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

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO "SIDERÚRGICA NACIONAL" DE LA CONSTRUCTORA ANDRADE GUTIÉRREZ BAJO EL ENFOQUE PMI

Presentado por:

González Morales, Ligcel Alejandra

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Azalea Lanz

Puerto Ordaz, Febrero de 2016

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

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO "SIDERÚRGICA NACIONAL" DE LA CONSTRUCTORA ANDRADE GUTIÉRREZ BAJO EL ENFOQUE PMI

Presentado por:

González Morales, Ligcel Alejandra

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Azalea Lanz

Puerto Ordaz, Febrero de 2016

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Dirección del Programa Gerencia de Proyectos
Estudios de Postgrado
Universidad Católica Andrés Bello
Presente.-

Por medio de la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por Ligcel González, para optar al grado de **"Especialista en Gerencia de Proyectos"**, cuyo título es **"Plan para la Gestión de la Calidad del Proyecto "Siderúrgica Nacional" de da Constructora Andrade Gutiérrez bajo el enfoque PMI**", y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello; y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En Ciudad Guayana, a los 20 días del mes de Noviembre de 2015

_____

Prof. Azalea Lanz
C.I. 5.985.493

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Dirección del Programa Gerencia de Proyectos
Estudios de Postgrado
Universidad Católica Andrés Bello
Presente.-

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado a **LIGCEL GONZÁLEZ MORALES; C.I: V- 15.803.494**, 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 **"Plan para la Gestión de la Calidad del Proyecto "Siderúrgica Nacional" de da Constructora Andrade Gutiérrez bajo el enfoque PMI**" como requisito para optar al grado 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

_____

Víctor Rodríguez
Ing. Residente del Proyecto

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AG: Andrade Gutiérrez

ISO 21500:2013: Directrices para la dirección y gestión de proyectos.

ISO 10005:2005: Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para los planes de Calidad.

PMBOK: *Project Management Body of Knowledge* – Cuerpo de conocimiento de la Gerencia de Proyectos.

PMI: *Project Management Institute* – Instituto en Gerencia de Proyectos.

SGI: Sistema de Gestión Integrado

SIVEN: Siderúrgica Venezuela

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

PLAN PARA LA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO "SIDERÚRGICA NACIONAL" DE LA CONSTRUCTORA ANDRADE GUTIÉRREZ BAJO EL ENFOQUE PMI

Autor: González, Ligcel
Asesor: Lanz, Azalea
Año: 2015

RESUMEN

El aumento de la competencia, ha conducido al surgimiento de expectativas cada vez más exigentes del mercado con respecto a la calidad. Para ser competentes y mantener un buen desempeño económico, las organizaciones necesitan emplear sistemas eficientes y eficaces que garanticen la obtención de productos y/o servicios de calidad consistente, logrando con ello la confianza de los clientes y una comercialización efectiva. La Constructora Andrade Gutiérrez (AG) uno de los mayores conglomerados para la edificación de infraestructuras en Latinoamérica no se escapa de esto, actualmente se encuentra ejecutando la construcción de una Planta Siderúrgica en las cercanías de Ciudad Piar, estado Bolívar, para lo cual requiere de un Plan para la Gestión de la Calidad que integre todas las áreas funcionales del proyecto (Ingeniería – Procura – Construcción – Gestión); es por ello que el presente estudio tiene como propósito el diseño de un Plan para la Gestión de la Calidad para el proyecto "Siderúrgica Nacional" bajo el enfoque del PMI; siendo una investigación aplicada de tipo proyectiva, de diseño no experimental descriptiva, desarrollada en tres fases: *1)* análisis documental, para identificar las categorías asociadas al diseño del plan bajo las buenas prácticas que establece el PMI así como las directrices ISO 21500:2013 / 10005:2005, *2)* seguidamente se validaron las categorías identificadas en la primera fase definiendo los elementos que conformarían el plan adecuándolo al proyecto en estudio y *3)* finalmente se elaboró el Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" bajo el enfoque del PMI, de lo cual se generaron una serie de formularios necesarios para la adecuada gestión del mismo.

Palabras Claves: Gerencia de Proyectos, Gestión de Calidad, Plan, PMI, Nomas ISO.
Línea de Investigación: Gerencia de la Calidad en Proyectos

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso,

A mi Madre a quien amo y admiro mucho,

A mi Padre que desde el cielo me acompaña siempre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso por guiarme y darme la oportunidad de seguir preparándome.

A mi Madre por su apoyo incondicional.

A Lisbeth Albarrán por su tiempo, valiosa colaboración y asesoría técnica.

A la Profesora Azalea Lanz, por la orientación, recomendaciones y asesoría técnica.

A mis amigos y compañeros que de una u otra forma participaron conmigo en la realización de este trabajo.

¡A todos GRACIAS!

INDICE GENERAL

Pág.

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR III

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA IV

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS V

RESUMEN VI

DEDICATORIA VII

AGRADECIMIENTOS VIII

INDICE GENERAL IX

ÍNDICE DE FIGURAS XII

ÍNDICE DE TABLAS XIII

INTRODUCCIÓN 14

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA 16

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 19
1.3. SISTEMIZACIÓN DEL PROBLEMA 19
1.4. OBJETIVOS 20
1.4.1. Objetivo General 20
1.4.2. Objetivos Específicos 20
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 21
1.6. ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 22
1.6.1. Alcance 22
1.6.2. Limitaciones 22

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 23

2.1. ANTECEDENTES 23
2.1.1. Plan de Gestión del Proyecto "Acondicionamiento de las Compuertas de Toma de la Casa de Máquinas I de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar 23
2.1.2. Metodología para la implementación de la Gestión de la Calidad de Proyectos en una empresa de construcción 24
2.1.3. Beneficios que aporta un sistema de Gestión de Calidad como herramienta de competitividad en una empresa manufacturera 25
2.1.4. La inteligencia empresarial y el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000 26

2.1.5. Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial Vía 40 26
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS 28
2.2.1. Definición de Proyecto 28
2.2.2. Gerencia de Proyectos 28
2.2.3. Ciclo de Vida del Proyecto 29
2.2.4. Áreas de Conocimientos de la Dirección de Proyectos 31
2.2.5. Calidad 38
2.2.6. Gestión de la Calidad 40
2.2.7. Sistema de Gestión de la Calidad 47
2.2.8. Planificación de la Calidad 48
2.2.9. Plan de la Calidad 48
2.2.10. Norma ISO 21500:2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos 49
2.2.11. Norma ISO 10005:2005 "Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para Planes de Calidad" 51
2.3. BASES LEGALES 52

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO 55

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 55
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 55
3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS 56
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA 56
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 57
3.6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN 58
3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS 62
3.8. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO 62
3.9. ASPECTOS ÉTICOS 66
3.10. CRONOGRAMA 66
3.11. RECURSOS 68

CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL 69

4.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA 69
4.2. ÁREAS DE ACTUACIÓN 69
4.2.1. Objetivo y Alcance del Contrato de la Obra SIVEN 71
4.2.2. Tipo de Contrato 71
4.2.3. Sedes en Venezuela 72
4.2.4. Organigrama AG – Proyecto Siderúrgica Nacional 72
4.2.5. Organigrama de la Gerencia de Calidad 72
4.3. VISIÓN DE LA EMPRESA 75
4.4. MISIÓN DE LA OBRA SIVEN 75

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 76

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DEL PROYECTO 100

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 103

CONCLUSIONES 103
RECOMENDACIONES 105

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 106

ANEXOS 108

ANEXO 1 - LISTA DE VERIFICACIÓN 109
ANEXO 2 – PLANTILLA E INSTRUCTIVO DEL PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 115
ANEXO 3 – PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO "SIDERÚRGICA NACIONAL" 117
ANEXO 4 – ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO DEL PROYECTO "SIDERÚRGICA NACIONAL"(EDT) 119

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

FIGURA 1.- CICLO DE VIDA DEL PROYECTO 30
FIGURA 2.- MODELO DE MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 39
FIGURA 3.- FLUJOGRAMA DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL ESTUDIO 61
FIGURA 4.- ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN – EDT 65
FIGURA 5.- CRONOGRAMA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO 67
FIGURA 6.- ORGANIGRAMA DEL PROYECTO SIDERÚRGICA NACIONAL 73
FIGURA 7.- ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE CALIDAD DEL PROYECTO SIDERÚRGICA NACIONAL 74
FIGURA 8.- PORCENTAJE (%) DE CUMPLIMIENTO DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA FUNCIONAL DE CONSTRUCCIÓN 79
FIGURA 9.- PRIMERA SECCIÓN DEL PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 86
FIGURA 10.- SEGUNDA SECCIÓN DEL PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 87
FIGURA 11.- TERCERA SECCIÓN DEL PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 89
FIGURA 12.- EXTRACTO DEL PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO "SIDERÚRGICA NACIONAL" 90
FIGURA 13.- ORGANIGRAMA PROPUESTO DE LA GERENCIA DE CALIDAD 92
FIGURA 14.- UBICACIÓN PROPUESTA DE LA GERENCIA DE CALIDAD DENTRO DEL PROYECTO . 92
FIGURA 15.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL – PLE SIVEN 220 38 02 94
FIGURA 16.- FORMULARIO – INSPECCIÓN DEL PROYECTO 95
FIGURA 17.- FORMULARIO – CONTROL DE CALIDAD 96
FIGURA 18.- FORMULARIO – CONTROL DE CAMBIOS 97
FIGURA 19.- FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE MEJORAS PROPUESTO 98

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

TABLA 1.- CORRESPONDENCIA DE LOS PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS A LOS GRUPOS DE PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y A LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO 37
TABLA 2.- PLANIFICAR LA CALIDAD: ENTRADAS Y SALIDAS PRINCIPALES 50
TABLA 3.- REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: ENTRADAS Y SALIDAS PRINCIPALES. 51
TABLA 4.- REALIZAR EL CONTROL DE LA CALIDAD: ENTRADAS Y SALIDAS PRINCIPALES 51
TABLA 5.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 58
TABLA 6.- ESCALA DE EVALUACIÓN 59
TABLA 7.- OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS 63
TABLA 8.- PRESUPUESTO ESTIMADO DE COSTO DEL TEG 68
TABLA 9.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO SIDERÚRGICA NACIONAL BAJO EL ENFOQUE DEL PMI 77
TABLA 10.- DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA FUNCIONAL DE CONSTRUCCIÓN 79
TABLA 11.– ANÁLISIS DE LAS NORMAS Y BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 81

INTRODUCCIÓN

El presente estudio está enmarcado en el área de la construcción, en la cual las empresas dedicadas a esta actividad deben mantener un eficiente control en los procesos de ejecución y desarrollo de los proyectos, así como también satisfacer las expectativas de los clientes. Las empresas deben asumir el protagonismo de contribuir al crecimiento y desarrollo del país, generando mayor eficiencia y brindando productos y servicios de buena calidad.

En este sentido las empresas exitosas son aquellas que están desarrollando y enmarcando sus proyectos en Sistemas de Gestión de Calidad, que les permitan planificar, controlar y asegurar la calidad en todas las etapas que constituyen un proyecto, lo que significa pensar y actuar en forma diferente, respecto al producto y servicio al cliente.

Para poder ser competitivo y satisfacer las expectativas de los clientes, las empresas deben emplear sistemas de gestión cada vez más eficaces y eficientes. La Constructora Andrade Gutiérrez no se escapa de dicha premisa, y actualmente, se encuentran ejecutando el proyecto de construcción de una planta siderúrgica denominada “José Inácio de Abreu e Lima”, ubicada en Ciudad Piar, en el centro del estado Bolívar, para lo cual requiere de un Plan para la Gestión de la Calidad que integre todas las áreas funcionales que conforman el proyecto. A estos efectos se diseña un Plan para la Gestión de la Calidad que permita realizar el control y monitoreo en todas las fases del proyecto y así evitar gastos excesivos de recursos, bajos niveles de calidad, procuras inadecuadas, desperdicios e improductividad. Para el diseño del plan se utilizó el enfoque del PMI y también fueron considerados las directrices de las normas ISO 21500:2013 / 10005:2005 orientados a la gestión de la calidad.

Para tal fin, este documento se presenta estructurado en siete capítulos que se describen brevemente a continuación:

- **Capítulo I:** El Problema, el cual contiene el planteamiento del problema, la justificación del estudio, los objetivos, tanto generales como específicos, y el alcance del estudio.
- **Capítulo II:** Marco Teórico, se desarrollan los conceptos de la Gerencia de Proyectos y gestión de la calidad fundamentados en el PMI y las normas ISO.
- **Capítulo III:** Marco Metodológico**,** describe la metodología que se empleará a objeto de lograr los objetivos propuestos en el desarrollo del trabajo.
- **Capítulo IV:** Marco Organizacional, presenta la estructura organizativa de la empresa.
- **Capítulo V:** Análisis y Resultados de la Investigación, se analizan y desarrollan cada uno de los objetivos específicos.
- **Capítulo VI:** Evaluación del Proyecto, se analiza el cumplimiento de cada objetivo planteado para el desarrollo de la investigación y el cronograma establecido para la ejecución del mismo.
- **Capítulo VII:** Conclusiones y Recomendaciones.

Y finalmente se presentan las referencias bibliográficas y los anexos citados en el texto.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

En un entorno globalizado donde las empresas luchan fuertemente por ser más competitivas y destacarse para obtener éxito en el mercado, es de vital importancia tomar las mejores prácticas en una determinada área y aplicarlas para superar a los competidores y obtener mejores resultados. En el área de proyectos, existen muchas mejoras que se han venido desarrollando durante los últimos cincuenta años y que han convertido a la Gerencia de Proyectos en una ciencia.

En la actualidad, las empresas líderes están muy comprometidas a responder continuamente a las exigencias de un entorno que cada vez es más dinámico, turbulento e imprevisible; es por ello que utilizan las técnicas de gerencia de proyectos para manejar sus respectivos proyectos de forma eficiente, lo que significa completar los mismos dentro del tiempo, costo, calidad y alcance, satisfaciendo oportunamente las necesidades de los interesados o involucrados.

En ese orden de ideas se observa la necesidad que tienen las empresas de adoptar un sistema gerencial con orientación a la calidad, que favorezca a los logros y objetivos establecidos, para permanecer en los mercados y garantizar una buena participación en los mismos, teniendo presente que es importante controlar la calidad, ya que conlleva a:

- Satisfacer plenamente las necesidades del cliente.
- Cumplir las expectativas del cliente y algunas más.
- Despertar nuevas necesidades del cliente.
- Lograr productos y servicios con cero defectos.
- Hacer bien las cosas desde la primera vez.
- Diseñar, producir y entregar un producto de satisfacción total.

- Producir un artículo o un servicio de acuerdo a las normas establecidas.
- Dar respuesta inmediata a las solicitudes de los clientes.

Sin embargo, para desarrollar la calidad en un proyecto se requiere de un sistema de gestión de calidad, que involucre todas las áreas críticas que están directamente relacionadas con el producto final, donde se administren de forma ordenada todos los elementos que la constituyen, con el fin de alinear prácticas, procedimientos y cultura empresarial que contribuyan al logro exitoso del proyecto en sí y del producto y/o servicio final.

Por otra parte, si consideramos la gestión de la calidad como factor clave en la ejecución de proyectos, de acuerdo al *Project Management Institute* (PMI) (2013) ésta se define como:

> La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto (p.201).

Lo anterior conlleva a admitir la necesidad de disponer de un sistema de gestión de la calidad, que asegure el cumplimento de las especificaciones técnicas de los proyectos y la aplicación de métodos de trabajos eficaces, con el fin de asegurar la rentabilidad de los mismos y la satisfacción de los requerimientos del cliente y de las partes interesadas.

Aunado a esto al analizar la estrategia gerencial para la dirección de proyectos, la cual incluye un conjunto de planes elaborados y administrados por el gerente en un

proyecto a mediano, corto o largo plazo; los cuales le servirán para tomar decisiones estratégicas que influyen directamente en el futuro de un proyecto durante muchas actividades, cíclicas o no, o incluso en la totalidad del mismo; de todos los planes necesarios en el gerenciamiento de un proyecto, el plan de la calidad juega un papel primordial durante la ejecución del proyecto.

En este orden de ideas en referencia a la gerencia de proyectos, la Constructora Andrade Gutiérrez (AG), grupo empresarial brasileño dedicado al desarrollo de proyectos con operaciones en su país y el exterior, ha acumulado reconocido dominio técnico de los diversos segmentos de ingeniería y construcción pesada, cosechando los resultados de las exitosas inversiones en el área de concesiones y telecomunicaciones. Actualmente se encuentra ejecutando en Venezuela la construcción de una Planta Siderúrgica en las cercanías de Ciudad Piar, Estado Bolívar, en un espacio de 450 hectáreas, y una vez culminada tendrá una capacidad de producción de un millón quinientas mil toneladas de acero líquido al año para producir chapas, planchones y bobinas; destinadas a los sectores: marítimo, aéreo, gasífero, petrolero y de construcción.

Cabe destacar, que este proyecto abarca la Ingeniería, Procura, Construcción y Gestión, es decir es un contrato tipo IPCG, donde todas las fases mencionadas son subcontratadas; tras la última auditoría interna realizada donde en su informe N° 26.2014 – SIVEN, denominado: *Evaluación de la conformidad y efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad*, destaca como debilidad principal y oportunidad de mejora la necesidad de definir un Plan para la Gestión de la Calidad que integre todas las áreas funcionales del proyecto, es decir Ingeniería, Procura, Construcción y Gestión; y no solamente que se realice gestión de calidad en la fase de Construcción como se ha venido realizando hasta la fecha.

En base a este resultado, producto de la auditoría interna, se evidencia que en efecto el proyecto no cuenta con un Plan para la Gestión de la Calidad que integre todas las áreas funcionales del mismo; lo que ha originado una serie de consecuencias

desfavorables entre las cuales es importante mencionar la falta de detalle en los alcances de los contratos en materia de calidad con las diferentes empresas contratistas, incumplimientos de requisitos de calidad, falta de claridad en cuanto a las responsabilidades de cada gerencia, la no integración de las diferentes áreas funcionales lo cual conlleva a problemas de comunicación, re-trabajos (reparación de materiales y equipo) lo que se traduce en costos incrementados, retrasos en el cronograma, menores ganancias y baja satisfacción del cliente.

1.2. Formulación del Problema

En vista de una falta de atención de la Calidad en el proyecto de AG se generan más reprocesos, y a medida que existen más reprocesos mayor será el tiempo y el dinero que se esté desperdiciando y menor la posibilidad de alcanzar las líneas base del alcance, cronograma y costo del mismo (Mulcahy´s, 2013). Sin embargo, al enfocarse en la calidad, y más aún en la Gestión de Calidad del Proyecto, se puede dedicar tiempo a prevenir problemas en lugar de lidiar con ellos; es por esto y considerando la situación anteriormente planteada y la oportunidad de mejora mencionada en el informe de auditoría interna, que este trabajo especial de grado pretende responder la siguiente interrogante:

¿Cómo sería el diseño apropiado de un plan para la gestión de la calidad del proyecto tipo IPCG "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez, que integre las áreas, utilizando la metodología del PMI y cumpliendo con directrices internacionales de la calidad para lograr la satisfacción total del cliente y demás partes interesadas?

1.3. Sistemización del Problema

Para dar respuesta a la interrogante antes descrita, queda de manifiesto una situación que lleva a formular las siguientes interrogantes:

¿Cuáles serían los aspectos relevantes a considerar para la elaboración del Plan de Gestión de la Calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez?

¿Cómo es el funcionamiento de los procesos de dirección de proyectos para la gestión de calidad dentro de la obra Siderúrgica Nacional, basado en el enfoque del PMI?

¿Cuáles son los requerimientos y elementos de calidad que deberá contener un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto en estudio, que le permitan cumplir con las directrices, de acuerdo a la Organización Internacional de Normalización (ISO) 21500:2013 / 10005:2005?

¿Cómo estarían diseñadas las etapas de un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto en estudio, basado en los procesos del área de conocimiento: Gestión de la Calidad del PMI y que cumpla con las directrices tanto de la organización constructora como aquellas establecidas por la Organización de Estándares Internacionales (ISO) relacionadas con la gestión de la calidad?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar el funcionamiento de los procesos de dirección de proyectos para la gestión de la calidad dentro de la obra Siderúrgica Nacional, basada en el enfoque del PMI.

- Determinar los requerimientos y elementos de un plan para la gestión de la calidad que debe contener el proyecto “Siderúrgica Nacional”, de acuerdo a las Normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005.

- Elaborar un plan para la gestión de la calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional” de la Constructora Andrade Gutiérrez, basado en la interrelación de los procesos del PMI y de los elementos de las normas ISO 21500:2013/10005:2005.

1.5. Justificación de la Investigación

Al diseñar un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto tipo IPCG “Siderúrgica Nacional”, se contaría con una herramienta que facilitaría la gestión del gerente de proyecto para realizar el monitoreo y control de la calidad en todas las fases del proyecto de forma eficiente, satisfaciendo los requerimientos del cliente y demás partes interesadas. Además se evitarían gastos excesivos de recursos, reproceso o defectos, mayor posibilidad de alcanzar las líneas base del cronograma, integración de todas las áreas funcionales del proyecto, aumento de productividad, mayor motivación, aumento de efectividad de costos, claridad en los requisitos y estándares de calidad a ser cumplidos, se evitarían procuras inadecuadas, desperdicios e improductividad.

Para la organización proporcionará una metodología estructurada que servirá de base para futuros proyectos de este tipo. Para la autora del presente trabajo de investigación representa un aporte en su desarrollo profesional y académico, además le da la oportunidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la gestión de proyectos. Académicamente, se cuenta con una base de datos para ésta y futuras investigaciones relacionadas con el diseño de un plan para la gestión de la calidad, tanto en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), como en otras instituciones.

1.6. Alcance y limitaciones de la Investigación

1.6.1. Alcance

Según Tamayo & Tamayo (2004):

> toda investigación debe delimitarse en función del espacio y el tiempo, indicando la materia específica en la que se circunscribe, la población y muestra a la que es aplicable y el punto en el tiempo asociado al fenómeno de estudio. Estos límites contribuyen a fijar la duración de la investigación y evita trabajos inconclusos debido a temas muy extensos (p.120).

Por esta razón, la propuesta de esta investigación abarca el desarrollo de todos aquellos pasos y procesos necesarios para la evaluación, monitoreo y control de la Calidad, en el diseño de un Plan para la Gestión de la Calidad para el proyecto "Siderúrgica Nacional", el cual servirá de modelo para proyectos futuros de este tipo en la Constructora Andrade Gutiérrez. La base para desarrollar la investigación fueron los procesos de la gerencia de proyectos contenidos en la guía del *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), publicada por el *Project Management Institute* (PMI), las Normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005, y el área de conocimiento base es el de Calidad. Cabe resaltar que el alcance de esta investigación no incluyó la aprobación e implementación del Plan.

1.6.2. Limitaciones

Para el desarrollo de la siguiente investigación existieron situaciones o factores que interfirieron y obstaculizaron con el avance de la misma, sin impedir el logro de alguno de los objetivos planteados. Entre las situaciones que se presentaron se menciona la principal:

- Información confidencial inaccesible.
- Acceso a la información limitada de otras áreas funcionales distintas a la de Construcción.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El marco teórico facilitó la comprensión para el investigador de las actividades requeridas para culminar con éxito el trabajo emprendido, además de respaldar y orientar cualquier investigación en todos sus aspectos. El mismo, representa un conjunto de información teórica que permite dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones para integrar el problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útiles para el estudio.

2.1. Antecedentes

Los antecedentes corresponden a todas aquellas investigaciones que se han realizado sobre el tema y que sirvieron de base para el logro de este trabajo de investigación. En tal sentido, Tamayo & Tamayo (2004), señala que “en los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación” (p.146).

Actualmente existen trabajos de investigación que están relacionados con Planes de Gestión de Calidad, los cuales de una u otra forman enriquecieron y contribuyeron en el desarrollo de este proyecto. Entre los que podemos destacar:

2.1.1. Plan de Gestión del Proyecto “Acondicionamiento de las Compuertas de Toma de la Casa de Máquinas I de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar

El primer antecedente en citar es la investigación realizada por Moreno (2013), cuyo objetivo fue elaborar un Plan de Gestión para el proyecto de las compuertas de toma de la Casa de Máquinas I de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, dicho plan abarcó las siguientes áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costos, Calidad y Riesgos; utilizando los fundamentos del PMI.

Con el desarrollo de este Plan de Gestión, el autor establece una herramienta que permite dar respuestas y tomar decisiones ante la ocurrencia de determinados eventos negativos, de retraso en tiempos de entrega y disminución de la calidad; así como poder detectar eventos positivos que representen oportunidades en la ejecución del proyecto, todo esto orientado al desarrollo de una cultura de mejoramiento continuo al establecer un Plan de partida y por el medio del cual se hará seguimiento y control del proyecto.

El aporte de este estudio a la presente investigación se fundamenta en que es necesario establecer planes de trabajo al iniciar un proyecto de manera que se pueda contemplar los requisitos que se deben cumplir, y para ello es necesario desarrollar un marco de referencia que permita llevar control y seguimiento, y por ende tomar decisiones a tiempo frente a los cambios que se produzcan, para finalmente una vez culminado el proyecto, generar bases de conocimiento, lecciones aprendidas que permitan mejorar próximos proyectos. Todo esto está estructurado de acuerdo al PMI en los Planes de las diferentes áreas de conocimiento como bien lo indica Moreno (2013) en su estudio.

2.1.2. Metodología para la implementación de la Gestión de la Calidad de Proyectos en una empresa de construcción

El segundo antecedente en citar es la investigación realizada por González (2005), en el cual el autor expone que el aumento de la competencia, ha conducido al surgimiento de expectativas cada vez más exigentes, del mercado, con respecto a la calidad. Para ser competentes y mantener un buen desempeño económico, las organizaciones necesitan emplear sistemas eficientes y eficaces que garanticen la obtención de productos y/o servicios de calidad consistente, logrando con ello la confianza de los clientes y una comercialización efectiva (ob. cit).

El autor toma como base para el desarrollo de su investigación las normas ISO 9000:2000 y los planteamientos del PMI, y realiza el estudio en la empresa Arquitec, Diseño y Construcción, dedicada al área de proyectos y obras de construcción; con el

fin de analizar su estado actual con relación al sistema de gestión de calidad y proponer así una metodología útil y práctica para la implementación de la Gestión de Calidad; dando como resultado un aporte a la organización a través de una herramienta estratégica para lograr el posicionamiento en el mercado y obtener productos de alta gestión y competencia.

En dicha investigación se determinó que la empresa posee procesos con debilidad para planear, asegurar y controlar la calidad en las actividades correspondientes a los proyectos, y enfatiza la necesidad de la implementación de un sistema de gestión para solucionar los problemas existentes y prever la posible ocurrencia de otros. Así mismo determina los pasos, documentos y procesos que debe seguir la empresa para conducirla hacia un sistema de gestión de la calidad e involucrar a toda la organización y motivarla, promoviendo el trabajo en equipo e incentivando los logros de la organización y la satisfacción del cliente. El aporte de este estudio a la presente investigación se fundamenta en el desarrollo del Plan, así como los procedimientos documentados asociados al proyecto.

2.1.3. Beneficios que aporta un sistema de Gestión de Calidad como herramienta de competitividad en una empresa manufacturera

El tercer aporte en citar es el trabajo especial de grado de Espinoza (2013), cuyo objetivo general de la investigación fue determinar los beneficios que aporta un sistema de Gestión de Calidad como herramienta de competitividad en una empresa manufacturera. La investigación se realizó bajo dos enfoques: un enfoque conceptual y un enfoque empírico fundamentado en el conocimiento y experiencia que tienen los responsables de la gestión de calidad de la empresa de manufactura en estudio.

En los dos enfoques se identificaron y se analizaron los beneficios que ofrece un Sistema de Gestión de Calidad, la aceptabilidad del valor agregado que aporta el sistema de gestión de calidad a la organización y los elementos que conforman la ventaja competitiva. La investigación fue de tipo descriptiva y surgió de la necesidad de buscar vías alternativas que den la oportunidad a la empresa de ofrecer productos de

calidad, mantener un clima organizacional favorable, cumplir con criterios competitivos y fomentar cambios que impulsen el desarrollo a nivel regional.

El aporte de esta investigación se refiere a los beneficios que aporta un Sistema de Gestión de Calidad como herramienta competitiva; de manera que se corrobora que a través del Plan de Gestión de Calidad además de asegurar el logro exitoso del proyecto y por ende de sus productos y/o servicios, se logra impulsar a las organizaciones en áreas de competitividad y crecimiento.

2.1.4. La inteligencia empresarial y el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000

De la revista *Ciencias de la Información*, donde Cartaya y Suárez (2008) exponen sobre la investigación de la aplicación de los Sistemas de Gestión de Calidad a los Servicios de Inteligencia Empresarial basados en las normas ISO 9001:2000. Entre los temas abordados se destacan: conceptos de Inteligencia Empresarial, sus servicios y productos; los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) ISO 9001:2000, sus características, beneficios/desventajas; y los resultados de implantar un SGC basado en las Normas ISO 9001:2000 en un Centro de Servicios de Inteligencia Empresarial; paralelamente se realiza un análisis de las ventajas y desventajas que genera esto para la organización.

Lo señalado en esta investigación sirvió de referencia y contribuye como base documental para el desarrollo de este estudio, ya que señala la importancia de los SGC y de cómo se han ido incrementando en el tiempo, lo que se refleja en el aumento del número de organizaciones con SGC certificados en el mundo.

2.1.5. Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial Vía 40

De la revista *Pensamiento & Gestión*, en este artículo de investigación se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto "Evaluación del impacto de los

sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial Vía 40", donde Herrera y Schmalbach (2012) exponen que inicialmente se realiza una descripción detallada de la evaluación de los sistemas organizacionales, los sistemas de gestión de la calidad, los indicadores de liquidez, indicadores de rentabilidad, los criterios para la evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial Vía 40 y la utilización de la técnica análisis discriminante a través de una perspectiva cualitativa, descriptiva prepositiva y cuantitativa.

De la función discriminante obtenida y de los estadísticos analizados se concluye que la certificación en calidad ISO 9001 incide positivamente en los indicadores financieros Capital Neto (CN), Margen Bruto (MB) y Utilidad Operacional (UO) del sector. En base a lo anteriormente expuesto, el aporte de este estudio a la investigación desarrollada por la autora González, se centro en orientarla para analizar cómo impactan los sistemas de gestión de calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas, sirviendo esto como base documental, que debe ser considerada al momento de proponer mejoras al sistema de gestión existente en la organización objeto de estudio.

De todo lo anteriormente expuesto a través de los cinco referentes citados como base para el desarrollo de la investigación se concluye que por medio del desarrollo de planes – que para este caso es el de Gestión de Calidad – se logra establecer a través de la aplicación de una metodología; ya sea PMI, ISO u otra buena práctica; patrones, modelos o lineamientos que permiten implantar procedimientos que mejoran los procesos y sistemas en una organización, con el único y principal objeto de lograr ser efectivos en el desarrollo de las actividades de cada unidad y por ende del sistema en general. Es por ello que a través de los referentes indagados se da soporte al estudio planteado sobre el desarrollo de un Plan para la Gestión de la Calidad aplicado al proyecto de la “Siderúrgica Nacional” de la constructora Andrade Gutiérrez bajo el enfoque del PMI, y de los elementos o cláusulas que puedan aplicarse de las normas ISO 21500:2013 / 10005:2005.

2.2. Fundamentos Teóricos

Para el desarrollo de esta investigación se tomaron como bases teóricas los planteamientos, formulaciones y teorías presentadas por el PMI a través del PMBOK y las Normas ISO 21500:2013 y 10005:2005; igualmente teorías de diferentes autores sobre el tema planteado, para presentarlos se iniciará con referentes teóricos a proyecto, gestión, ciclo de vida de proyecto; seguidamente con fundamentos sobre calidad y para finalizar teoría referente a las normas antes mencionadas; todo esto con el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema.

2.2.1. Definición de Proyecto

De acuerdo al PMI (2013) “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (p.3). En este contexto, se explica que la característica de temporalidad significa que el proyecto tiene un comienzo y un fin definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto no serán o no podrán ser alcanzados, o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y el proyecto sea cancelado.

Por su parte Palacios (2010) define proyectos como “un trabajo que realiza la organización con el objetivo de dirigirse hacia una situación deseada. Se define como un conjunto de actividades orientadas a un fin común, que tiene un comienzo y una terminación” (p.17).

2.2.2. Gerencia de Proyectos

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de

proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos (PMI, 2013): *Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre*.

Palacios (2010) resalta que “la gerencia de proyectos es la aplicación sistemática de una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar o exceder los requerimientos de todos los involucrados en un proyecto” (p.43).

2.2.3. Ciclo de Vida del Proyecto

> El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación (PMI, 2013:34).

Las fases del ciclo de vida de un proyecto son: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre del proyecto. La transición de una fase a otra dentro del ciclo de vida de un proyecto generalmente implica y, por lo general, está definida por alguna forma de transferencia técnica. Los productos entregables de una fase se revisan para verificar si están completos, si son exactos y se aprueban antes de iniciar la siguiente fase. No obstante, no es inusual que una fase comience antes de la aprobación de los productos entregables de la fase previa, cuando los riesgos involucrados se consideran aceptables o incluso que en vez de ser secuenciales pueden en determinados momentos ser cíclicas o recursivas. El ciclo de vida del proyecto, define:

- Qué trabajo técnico se debe realizar en cada fase.
- Cuándo se deben generar los productos entregables en cada fase y como se revisa, verifica y valida cada producto entregable.
- Quién(es) está(n) involucrado(s) en cada fase.
- Cómo controlar y aprobar cada fase.

Además, Palacios (2010) afirma que todo proyecto puede pasar por una serie de fases en su ciclo de vida particular, comenzando por el inicio, luego una serie de actividades que se pueden agrupar en una fase intermedia y finalmente se efectúa el cierre (ver la Figura 1).

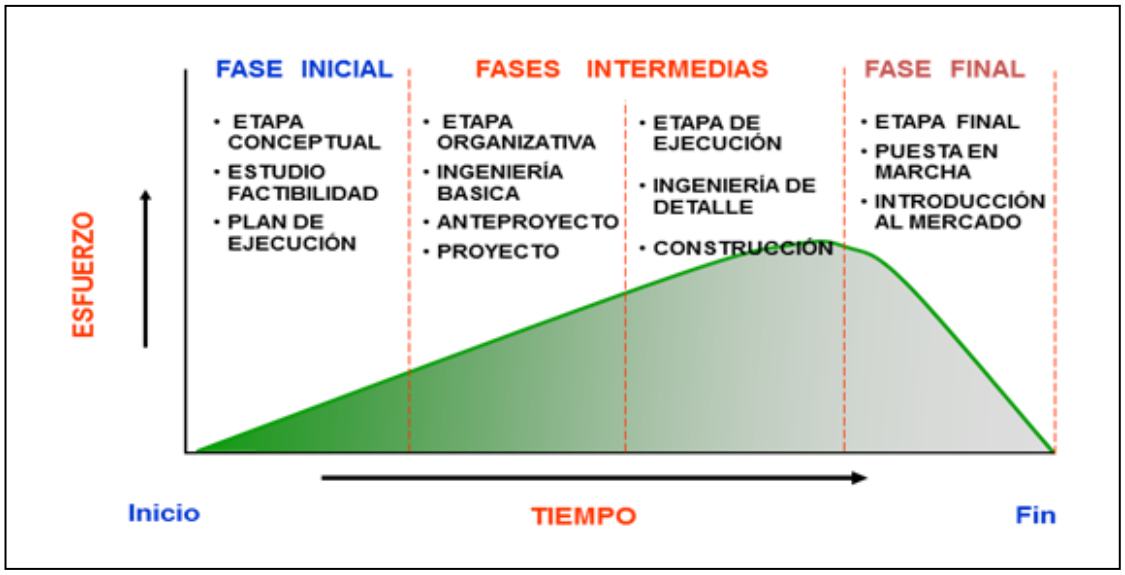

Figura 1.- Ciclo de vida del Proyecto
Fuente: Palacios (2007, p.37).

En el ciclo de vida del proyecto se considera que se pasa de una fase cuando hay cambios significativos en el tipo de personal que participa en el trabajo, en el tipo de actividades que se ejecuta y cuando se genera un producto de salida entregable que se transforma en la entrada de la siguiente fase. A continuación se describe brevemente lo que contempla cada fase del ciclo de acuerdo a Palacios (2010):

- **Fase Conceptual:** es la etapa en la cual nace la idea, se formula el proyecto al analizar los puntos clave, se toma la decisión favorable de iniciar las actividades del proyecto, se establecen las metas y se hacen los principales nombramientos y asignaciones de recursos.
- **Fase Organizacional:** contempla el período de planificar e idear la mejor forma de hacer realidad lo planeado en la fase conceptual. Se diseña la organización y se

constituye el equipo de proyecto, se buscan los recursos y se hace el plan maestro y detallado de actividades.

- **Fase Ejecutiva:** es la etapa en la que se ejecutan los principales trabajos del proyecto, como por ejemplo el diseño de planos, el desarrollo de los programas, la construcción de las instalaciones, las pruebas, las entregas, entre otros.
- **Fase de Completación:** es el período en el cual se terminan las actividades, se cierran los contratos, se transfieren los recursos y los compromisos a otras organizaciones. Es decir, el período en que se hace la puesta en marcha.

Aunque el paso de una fase a otra conlleva un producto claro, no es un proceso radical, sino gradual, por medio de una transición; análogamente el PMI también establece las mismas fases pero las denomina procesos como se menciona en párrafos anteriores, y al relacionarlas con las de Palacios se concluye que si bien son llamadas de diferentes maneras, cumplen en esencia las mismas actividades o alcances, de esta manera se puede relacionar así:

- Fase Conceptual / Proceso de Inicio
- Fase Organizacional / Proceso de Planificación
- Fase Ejecutiva / Proceso de Ejecución y Proceso de Seguimiento y Control
- Fase Completación / Proceso de Cierre

He allí la clave de tomar como referencia al PMI al considerar claramente una fase adicional o proceso encargado de realizar el Seguimiento y Control, pues es donde se evidencia los cambios que se van presentando y es a través de dicho proceso en donde se logran tomar de decisiones a partir del registro de información y datos que se monitorean y analizan.

2.2.4. Áreas de Conocimientos de la Dirección de Proyectos

El PMI (2013) establece diez (10) áreas de conocimiento que corresponden a disciplinas específicas como: integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos

humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados. Cada una de las áreas está conformada por subprocesos cuyo aporte al proyecto es significativo, tanto a escala individual, como en su conjunto, dando un total de 47 procesos que conforman a los cinco grupos de procesos de la Dirección de Proyectos (Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre).

Estas áreas son consideradas como áreas restrictivas o determinantes del éxito de un proyecto, ya que si las mismas sufren variaciones o son manejadas deficientemente, la calidad de los proyectos se verá comprometida. De acuerdo a esto podría definirse que la gerencia exitosa de un proyecto es la habilidad para completar un proyecto de acuerdo con las especificaciones solicitadas, dentro del presupuesto especificado, dentro de la programación del tiempo prometido, y con la calidad esperada manteniendo así al cliente y demás relacionados con el proyecto satisfechos con los resultados (Globerson & Zwikael, 2002).

A continuación se detallan los elementos claves de cada una de las áreas de conocimiento descritas por el PMI (2013):

- **Gestión de la Integración del Proyecto**

La Gestión de la Integración del Proyecto comprende los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de dirección de proyectos. La integración del proyecto incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas. Los procesos de integración de dirección de proyectos comprenden:

- ✓ Desarrollar el acta de constitución.
- ✓ Desarrollar el enunciado del alcance.

- ✓ Desarrollar el plan de gestión.
- ✓ Dirigir y gestionar la ejecución.
- ✓ Supervisar y controlar el trabajo.
- ✓ Controlar los cambios.
- ✓ Cerrar el proyecto.

- **Gestión del Alcance del Proyecto**

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. Se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto, y comprende:

- ✓ Planificar el alcance.
- ✓ Definir el alcance.
- ✓ Crear la Estructura de Desglose del Trabajo.
- ✓ Verificar el alcance.
- ✓ Supervisar y controlar el trabajo.
- ✓ Controlar el alcance.

- **Gestión del Tiempo del Proyecto**

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, y comprende:

- ✓ Definir las actividades.
- ✓ Establecer la secuencia de las actividades.
- ✓ Estimar los recursos de las actividades.
- ✓ Estimar la duración de las actividades.
- ✓ Desarrollar el cronograma.
- ✓ Controlar el cronograma.

- **Gestión del Costo del Proyecto**

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de los costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado, y comprende:

- ✓ Estimar costos.
- ✓ Preparar el presupuesto de costos.
- ✓ Controlar los Costos.

- **Gestión de la Calidad del Proyecto**

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió, y comprende:

- ✓ Planificar de calidad.
- ✓ Realizar aseguramiento de calidad.
- ✓ Realizar control de calidad.

- **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto**

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por personas a quienes se le han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. Los procesos de la Gestión de los Recursos Humanos incluyen lo siguiente:

- ✓ Planificar los recursos humanos.

- ✓ Adquirir el equipo del proyecto.
- ✓ Desarrollar el equipo.
- ✓ Gestionar el equipo.

- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas, e incluyen lo siguiente:

- ✓ Planificar las comunicaciones.
- ✓ Distribuir la información.
- ✓ Informar el rendimiento.
- ✓ Gestionar a los interesados

- **Gestión de los Riesgos del Proyecto**

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 los riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto. Los objetivos de la Gestión de 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, y comprende:

- ✓ Planificar la gestión de riesgos.
- ✓ Identificar los riesgos.
- ✓ Analizar cualitativamente los riesgos.
- ✓ Analizar cuantitativamente los riesgos.
- ✓ Planificar la respuesta a los riesgos.

- ✓ Seguimiento y control de los riesgos.

- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto**

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo, y comprenden:

- ✓ Planificar las compras y adquisiciones.
- ✓ Planificar la contratación.
- ✓ Solicitar respuestas de vendedores.
- ✓ Seleccionar vendedores.
- ✓ Administrar el contrato.
- ✓ Cierre del contrato.

- **Gestión de los Interesados del Proyecto**

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, y comprenden:

- ✓ Identificar a los Interesados:
- ✓ Planificar la Gestión de los Interesados:
- ✓ Gestionar la Participación de los Interesados:
- ✓ Controlar la Participación de los Interesados:

En la siguiente tabla (ver Tabla 1) se puede apreciar el resultado de la correspondencia de los 47 procesos, en los 5 grupos de procesos y las 10 áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos descritas anteriormente.

Tabla 1.- Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento

Áreas de Conocimiento	GRUPOS DE PROCESOS DEL PMI				
	Procesos de Inicio	Procesos de Planificación	Procesos de Ejecución	Procesos de Seguimiento y Control	Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	* Desarrollar el acta constituitiva del proyecto	* Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	* Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	* Dar seguimiento y controlar al trabajo del proyecto. * Realizar control integrado de cambios.	* Cerrar el proyecto o fase
Gestión del Alcance del Proyecto		* Recopilar requisitos. * Definir el alcance. * Crear la EDT.		* Verificar el alcance * Controlar el alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		* Definir las actividades. * Secuenciar las actividades. * Estimar los recursos de las actividades. * Estimar la duración de las actividades. * Desarrollar el cronograma.		* Controlar el cronograma	
Gestión de los Costo del Proyecto		* Estimar costos. * Determinar el presupuesto.		* Controlar costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		* Planificar la calidad.	* Realizar el aseguramiento de calidad	* Realizar control de calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del proyecto	* Identificar a los Interesados	* Desarrollar el plan de recursos humanos.	* Adquirir el equipo del proyecto * Desarrollar el equipo del proyecto * Dirigir el equipo del proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		* Planificar las comunicaciones	* Distribuir la información * Gestionar las expectativas de los interesados	* Informar el desempeño	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		* Planificar las gestión de riesgos * Identificar los riesgos * Realizar análisis cualitativo de riesgos * Realizar analisis cuantitativo de riesgos * Planificar la respuesta a los riesgos		* Dar seguimiento y controlar los riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		* Planificar las adquisiciones	* Efectuar adquisiciones	* Administrar las adquisiciones	* Cerrar las adquisiciones
Gestión de los Interesados	* Identificar los Interesados	* Planificar el gerenciamiento de los Interesados	* Manejar los compromsos de los Interesados	* Controlar los compromisos de los Interesados	

Fuente: PMI (2013)

2.2.5. Calidad

El origen de la Calidad y sus bases de acuerdo a la filosofía, se remontan a finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, espacio donde se enmarcó la llamada "Revolución Industrial", época donde surgieron grandes organizaciones que venían a tener necesidades de implementar nuevas estrategias de organización y prácticas administrativas, que contribuyeron al desarrollo de las mismas de acuerdo a los niveles de competitividad presentes en el mercado.

Hoy por hoy muchas de estas organizaciones centraron todos sus esfuerzos en gestionar un sistema de calidad que contribuyera a su implementación dentro del mercado competitivo, visto desde el aumento de ingresos, la perdurabilidad en el mercado y su participación dentro del mismo. Mediante la capacidad de suministrar productos, bienes y servicios confiables a sus clientes y futuros clientes. La Calidad ha experimentado grandes cambios durante el largo de su historia hasta llegar a lo que se conoce hoy en día como Calidad Total, también llamado Excelencia.

Según López (2013) citando a Pradas, F (1997):

> La calidad es saber gerenciar, es poseer un entendimiento claro y preciso de esta premisa, que más que un concepto se traduce en la manera de hacer las cosas. La Organización debe convertirse en una Organización de Calidad, debe limpiarse la Gerencia y asumir un precepto muy importante; no puede dar Calidad aquél que no la tiene. La Calidad es mental, es actitudinal de las personas y el gerente debe dársela a su personal para entender y cubrir las necesidades del cliente. Es aquí cuando interviene el factor imprescindible: El Capital Humano, porque no se trabaja, únicamente con la perfección de las máquinas (p.11).

De acuerdo a la norma ISO 9000:2005, la calidad es el "Grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos…" (p.3). Considerando las dos perspectivas antes descritas, se define "Calidad" como el conjunto de características que satisfacen los requisitos del cliente mediante la implementación de procesos eficientes que contribuyan al desarrollo de la organización.

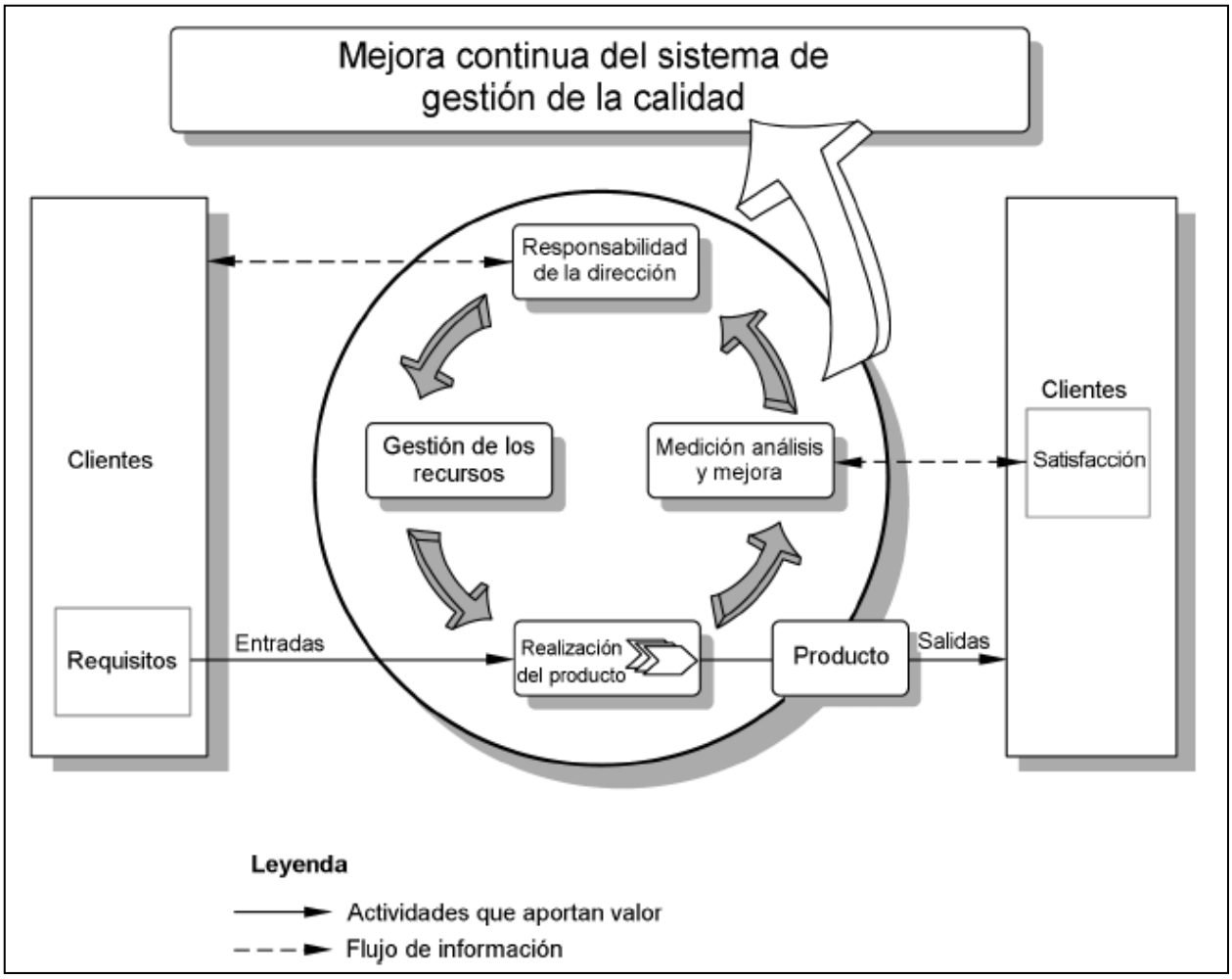

Figura 2.- Modelo de Mejora Continua del Sistema de la Gestión de la Calidad
Fuente: ISO 9000:2008 (p.7)

Es bien sabido, que el éxito de un proyecto o proceso, resalta la necesidad de contar con excelentes Gerentes de Proyectos, que cuenten con la habilidad de enmarcar los conceptos antes descritos como parte de la cultura organizacional de la empresa o institución, donde se desarrolla el proceso o proyecto en cuestión, en la cual los problemas sean aceptados sinceramente, dándole paso a posibles soluciones donde las máquinas no sean solo las responsables de los mismos, expandiendo así en el ámbito organizacional el nivel de una propuesta estratégica, a través de la noción de Calidad, entendida como Calidad de Producto, Calidad de Servicio y Calidad de vida Laboral. La evolución de la calidad ha superpuesto diferentes cambios en la forma en que las diferentes organizaciones han implementado su sistema de gestión de la calidad.

2.2.6. Gestión de la Calidad

De acuerdo al PMI (2013), la Gestión de Calidad de un proyecto:

> incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora (p.201).

En la dirección de proyectos, las áreas de conocimiento antes descritas se relacionan entre sí de forma complementaria durante la vida útil de un proyecto, generando una consecuente correspondencia entre las mismas y el grupo de procesos que las vincula. Para el PMI, gerenciar la Calidad de un proyecto implica la ejecución de todos los procesos necesarios, en conjunto con sus actividades para definir las estrategias, metodologías y herramientas a seguir, que garanticen el cumplimiento de los objetivos del proyecto, con los niveles de calidad requeridos. Es por ello, que el PMBOK destaca que la calidad abarca los procesos del proyecto como los del producto. En donde la Gerencia de la Calidad contempla tres (3) procesos que se relacionan entre sí.

- **Planificar la Calidad**

Según el PMI (2013), Planificar la Calidad “es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar la manera en que el proyecto probará el cumplimiento con los requisitos de calidad” (p.201). Es decir, se definen los patrones de calidad a ser alcanzados y cómo lograrlos, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos, a través de un instrumento de evaluación que verifique los parámetros descritos en el plan de calidad del proyecto.

Dicho proceso tiene elementos de entradas y salidas, los cuales se describen brevemente a continuación (ob. cit):

- ✓ **Entradas:**

  - ❖ **Línea Base del Alcance**. Comprende: a) Enunciado del Alcance (descripción del proyecto, con sus entregables finales y los criterios de aceptación); b) Estructura Desagregada de Trabajo (EDT: entregables y paquetes de trabajo); c) Diccionario de la EDT.
  - ❖ **Registro de los Interesados.** Que puedan tener o generar impacto en la Calidad del producto final.
  - ❖ **Línea Base del Desempeño de Costos.** Es usada para medir el desempeño del costo del proyecto.
  - ❖ **Línea Base del Cronograma.** Su función es la de medir el del desempeño del cronograma.
  - ❖ **Registro de Riesgos.** Representa las posibles amenazas y oportunidades que pudiesen causar impacto en los requerimientos de calidad.
  - ❖ **Factores Ambientales de la Organización.** Contempla todos los decretos o normas gubernamentales y reglas específicas para cada área de aplicación del proyecto que influyen en la planificación de la calidad.
  - ❖ **Activos de los Procesos de la Organización.** Comprenden todas las normas y procedimientos de la calidad de la organización, datos históricos, lecciones aprendidas y políticas de la calidad aprobadas por la dirección de la organización.

- ✓ **Herramientas y técnicas para la planificación de la calidad**

  - ❖ **Análisis beneficio/costo.** Su principal beneficio es cumplir con los requerimientos de calidad es una menor cantidad de trabajo para corregir errores, lo cual implica alta productividad, costos más bajos, y mayor satisfacción de los interesados.

- **Estudios Comparativos.** (Benchmarking) implica comparar las prácticas actuales o planeadas con las de otros proyectos para generar ideas para el mejoramiento y para proveer un Standard con el cual medir el desempeño.
- **Diseño de Experimentos.** método estadístico que ayuda a identificar qué factores pueden influir sobre variables específicas de un producto o proceso en desarrollo o en producción.
- **Coste de la Calidad (COQ).** son los costos totales incurridos en inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, evaluar la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y por no cumplir con los requisitos (reproceso).
- **Herramientas Adicionales de Planificación de Calidad.** tormenta de ideas, diagramas de afinidad, análisis de campos de fuerzo, técnicas de grupo nominal, diagramas matriciales, diagramas de flujo y matrices de priorización.

✓ **Salidas:**

- **Plan de Gestión de la Calidad.** Especifica políticas de la empresa en temas de calidad, describiendo el sistema de calidad del proyecto. Define la estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos, y recursos necesarios para implementar la gestión de calidad. Inicio a los mecanismos de control de calidad y aseguramiento de la calidad así como la mejora de la calidad prevista en el proyecto.
- **Métricas de la Calidad.** Definiciones operativas de un atributo de un proyecto, proceso o producto y como el proceso de Control de Calidad lo podrá medir.
- **Listas de Control de Calidad.** Son usadas para la verificación de un conjunto de pasos o procedimientos requeridos al momento de la ejecución de una tarea.

- ❖ **Plan de Mejoras del Proceso.** Comprende las métricas y objetivos del proyecto, proceso o producto mejorado.
- ❖ **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.** Encargada de actualizar el registro de los interesados y la matriz de responsabilidades y asignaciones.

- **Realizar Aseguramiento de la Calidad**

Según el PMI (2013) realizar el aseguramiento de la calidad "es el proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas" (p.215).

De manera sencilla, el Asegurar la Calidad de un proyecto implica la evaluación periódica del desempeño general del mismo, mediante el uso de diferentes metodologías y herramientas que contribuyan al cumplimiento de los requerimientos esperados, a través de un instrumento de evaluación que verifique los parámetros a continuación descritos, mediante los cuales se chequeara el cumplimiento de la calidad de acuerdo al plan de gestión para el presente trabajo de investigación.

- ✓ **Entradas**

- ❖ **Plan para la Dirección del Proyecto.** Contempla el Plan de Gestión de la Calidad y el Plan de Mejoras del Proceso, ambos dirigidos al análisis de los procesos que conforman el proyecto o producto, para identificar actividades que agreguen valor al mismo.
- ❖ **Métricas de la Calidad.** Son todas las definiciones operativas de un atributo de un proyecto, proceso o producto y como el proceso de Control de Calidad lo podrá medir.

- **Información sobre el Desempeño del Trabajo.** Recopila la información del desempeño del trabajo, mediante el uso de avances del cronograma, costos realizados, entregables, entre otros.
- **Mediciones de Control de la Calidad.** Contempla todos los resultados de la Calidad, mediante el análisis, la evaluación de los procesos de la organización que ejecuta el proyecto o producto, en cuestión.

✓ **Herramientas y Técnicas para el aseguramiento de la Calidad**

- **Herramientas y técnicas de planificación de la calidad.** Las herramientas y técnicas descritas en la planificación de la calidad pueden ser también usadas para el aseguramiento de la calidad.
- **Auditorias de calidad.** revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización.
- **Análisis del Proceso.** identificar las mejoras necesarias desde una perspectiva técnica y organizativa. Además examinar también los problemas y las restricciones experimentadas, y las actividades que no agregan valor, identificadas durante la operación del proceso.

✓ **Salidas**

- **Actualizaciones de los procesos de la Organización.** Representa todos los estándares de Calidad que implementa la organización.
- **Solicitudes de Cambio.** Aumenta la efectividad de las políticas y procesos de la organización en la cual se desarrolla el proyecto o producto, para realizar las respectivas acciones correctivas o preventivas, según sea el caso.
- **Actualizaciones al Plan de Dirección del Proyecto.** Constituido por el(los) Plan(es) para la Gestión de la Calidad, del Cronograma y de Costos.

- ❖ **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.** Comprende los informes de Auditorías previas o futuras de Calidad, Planes de Capacitación y Documentación del Proceso.

- **Realizar Control de la Calidad**

Según el PMI (2013), "…es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios." (p.219).

- ✓ **Entradas**

  - ❖ **Plan para la Dirección del Proyecto.** Plan para el Control de la Calidad (cómo se hará).
  - ❖ **Métricas de la Calidad.** Definidas anteriormente en "Métricas de la Calidad del Aseguramiento de la Calidad.
  - ❖ **Listas de Control de Calidad.** Definidas anteriormente en "Realizar el Aseguramiento de la Calidad".
  - ❖ **Mediciones del Desempeño del Trabajo.** Comprende la medición en tiempo real del proyecto planificado comparado con el proyecto ejecutado.
  - ❖ **Solicitudes de Cambio Aprobadas.** Comprende todas aquellas modificaciones en métodos de trabajo y tiempos realizados al cronograma.
  - ❖ **Entregables.** Producto o capacidad de prestar un servicio único y verificable.
  - ❖ **Activos de los Procesos de la Organización.** Comprende el conjunto de estándares de calidad y procedimientos regulatorios de documentación, en cuanto a problemas presentados en el desempeño del proyecto, proceso o producto, además de la documentación de las comunicaciones mediante el uso de informes.

- ✓ **Herramientas y Técnicas para el Control de Calidad**

  - ❖ **Diagramas de Causa y Efecto.** Ilustran como los diversos factores pueden ser vinculados con los posibles problemas o efectos.
  - ❖ **Diagramas de Control o Tablas de control.** sirven para determinar si los procesos están "bajo control", pueden ser usadas para monitorear cualquier salida de variables del proyecto, varianzas de programación y costos, cambios al alcance, entre otros.
  - ❖ **Diagramas de Flujo (Flujogramas).** representación gráfica de un proceso, utilizada en el control de calidad para ayudar analizar como ocurren los problemas.
  - ❖ **Histogramas.** diagrama de barras que muestra una distribución de variables y ayuda a identificar la causa de los problemas en un proceso por la forma y anchura de la distribución.
  - ❖ **Diagramas de Pareto.** Histograma ordenado por frecuencia de ocurrencia, que muestra cuantos resultados fueron generados por tipo o categoría de causa identificada, los cuales sostienen que un número relativamente pequeño de causas van a causar típicamente la gran mayoría de los problemas o defectos.
  - ❖ **Diagramas de comportamiento.** gráfico que muestra los puntos de datos trazados en el orden en que se producen, las tendencias y variaciones de un proceso a lo largo del tiempo, deterioros, descensos o mejoras de un proceso a lo largo del tiempo.
  - ❖ **Diagrama de Dispersión.** permite al equipo de calidad estudiar e identificar la posible relación entre los cambios observados en dos variables.
  - ❖ **Muestreo Estadístico.** Consiste en elegir parte de una población de interés para su inspección.
  - ❖ **Inspección.** actividades tales como medición, examinación, y ensayos ejercidos para determinar si los resultados cumplen con los requerimientos.

- **Revisión de Reparación de Defectos.** llevada a cabo por el departamento de control de calidad para asegurar que los defectos de productos se reparen y cumplan con los requisitos o especificaciones.

✓ **Realizar Control de la Calidad. Salidas**

- **Mediciones de Control de Calidad.** Representa toda la documentación requerida por las actividades de Control de la Calidad.
- **Cambios Validados.** Supervisión de cambios propuestos.
- **Entregables Validados.** Todos los resultados obtenidos del Control de Calidad.
- **Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.** Contempla todas las listas de verificación de Control de la Calidad y registro de las lecciones aprendidas.
- **Solicitudes de Cambios.** Existen sí y solo sí, se requiere algún cambio para la Dirección del Proyecto.
- **Actualizaciones a los Documentos del Proyectos.** Representan todos los estándares de Calidad.

2.2.7. Sistema de Gestión de la Calidad

Según López (2013):

> …para alcanzar los objetivos del proyecto es necesario gestionar los procesos del proyecto dentro de un sistema de gestión de la calidad. El sistema de gestión de la calidad del proyecto debería estar alineado, tanto como sea posible con el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria (p.15).

De acuerdo a la definición anterior, se destaca la importancia de la gestión de los procesos del proyecto dentro de un Sistema de Gestión de la Calidad, con el objeto principal de alcanzar las metas u objetivos del proyecto en los tiempos, costos y requerimientos de calidad descritos en el plan del proyecto. Por lo que todo sistema de

gestión de la calidad debe estar en sintonía, con el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria del proyecto, según sea el caso a desarrollar. De igual forma se deben identificar, analizar y controlar la documentación necesaria para garantizar una eficiente planificación, implementación y aseguramiento del proyecto en cuestión.

2.2.8. Planificación de la Calidad

López (2013), expresa citando la definición de la ISO 9000:20015 que la:

> …planificación de la calidad, es parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad (p.17).

El liderazgo en calidad requiere que los proyectos, productos o procesos internos de una organización generen la satisfacción de los clientes. La planificación de la calidad puede ser entendida como el proceso que asegura que estos proyectos, productos o procesos, cumplan con las expectativas de los mismos.

La planificación de la calidad trae consigo un enfoque participativo y estructurado para la elaboración de nuevos proyectos, productos o procesos. Involucrando a todos los integrantes del equipo con un papel significativo dentro de las fases de desarrollo y entrega, dejando a un lado el individualismo de expertos por área. Pero esto no sustituye a otras actividades críticas dentro de la planificación, tendiendo a generar un marco dentro del cual otras actividades pueden llegar a ser más efectivas.

2.2.9. Plan de la Calidad

Según la Norma ISO 10005:2005, un Plan de la Calidad es:

> …documento que específica cuáles procesos, procedimientos y recursos asociados se aplicarán, por quién y cuándo, para cumplir los requisitos de un proyecto, producto, proceso o contrato específico. Estos procedimientos generalmente incluyen aquellos que hacen referencia a los procesos de gestión de la calidad y a los procesos de realización del

> producto. Un plan de la calidad a menudo hace referencia a partes del manual de la calidad o a documentos de procedimiento. Un plan de la calidad generalmente es uno de los resultados de la planificación de la calidad (p.3).

Además en dicho plan se establecen las responsabilidades para la ejecución de los procesos y/o procedimientos establecidos.

2.2.10. Norma ISO 21500:2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos

La norma ISO 21500:2013 proporciona una orientación sobre los conceptos y los procesos relacionados con la dirección y gestión de proyectos, está dirigida básicamente a los altos directivos, patrocinadores de proyecto, directores de proyecto, equipos de dirección de proyectos, miembros de equipo de proyecto con el fin de que puedan entender mejor los principios y la práctica de dirección y gestión de proyectos.

En esta norma los procesos de dirección y gestión de proyectos se definen y describen en función de los fines que se persiguen, las relaciones entre procesos, las interacciones dentro de los procesos, y las entradas y salidas principales asociadas a cada proceso. Los procesos en dirección y gestión de proyectos son enfocados desde dos perspectivas diferentes:

- **Como grupos de procesos:** Inicio, planificación, implementación, control y cierre:
  - ✓ **Grupo de procesos de inicio**; utilizados para iniciar una fase del proyecto o el proyecto, definir objetivos y para autorizar al director de proyecto a proceder con el trabajo del proyecto.
  - ✓ **Grupo de procesos de planificación**; utilizados para desarrollar el detalle de la planificación, la cual debería ser suficiente para establecer líneas base de proyecto y así poder gestionar y controlar el desempeño del mismo.

- ✓ **Grupo de procesos de implementación**; empleados para realizar las actividades de la gestión del proyecto y para apoyar la producción de los entregables de acuerdo con los planes del proyecto.
- ✓ **Grupo de procesos de control**; empleados para seguir, medir y controlar el desempeño del proyecto, en esta etapa se pueden tomar acciones preventivas y correctivas, realizar solicitudes de cambio, cuando sean necesarias, para lograr los objetivos del proyecto.
- ✓ **Grupo de procesos de cierre**; utilizados para establecer el cierre formal de la fase o proyecto y proporcionar las lecciones aprendidas.

- **Como grupos de materias:** Integración, parte interesada, alcance, recurso, tiempo, costo, riesgo, calidad, adquisiciones y comunicación. A continuación se detalla el grupo de materia de Calidad.

  - ✓ **Grupo de materia Calidad:** Este grupo incluye los procesos necesarios para planificar y establecer el aseguramiento y control de la calidad.

    - ❖ **Planificar la calidad;** determinar los requisitos de calidad y las normas que serán aplicadas al proyecto, a los entregables del proyecto y cómo los requisitos

Tabla 2.- Planificar la calidad: entradas y salidas principales

Entradas Principales	Salidas Principales
✓ Planes de Proyecto ✓ Requisitos de Calidad ✓ Política de Calidad ✓ Cambios Aprobados	✓ Plan de Calidad

Fuente: Elaboración propia a partir de ISO 21500:2013

    - ❖ **Realizar el aseguramiento de la calidad;** es evaluar los entregables y el proyecto. Esto incluye todos los procesos, herramientas, procedimientos,

técnicas y recursos necesarios para cumplir con los requisitos de calidad del proyecto.

Tabla 3.- Realizar el aseguramiento de la calidad: entradas y salidas principales

Entradas Principales	Salidas Principales
✓ Plan de Calidad	✓ Solicitudes de Cambio

Fuente: Elaboración propia a partir de ISO 21500:2013

- **Realizar el Control de la Calidad;** determinar si los objetivos establecidos del proyecto, los requisitos de calidad y las normas se están cumpliendo.

Tabla 4.- Realizar el Control de la Calidad: entradas y salidas principales

Entradas Principales	Salidas Principales
✓ Datos de progreso ✓ Entregables ✓ Plan de calidad	✓ Medidas de Control de la Calidad ✓ Entregables Verificados ✓ Informes de Inspección ✓ Solicitudes de Cambio ✓ Acciones Correctivas

Fuente: Elaboración propia a partir de ISO 21500:2013

2.2.11. Norma ISO 10005:2005 "Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para Planes de Calidad"

La función primordial de esta norma es proporcionar la orientación necesaria para cualquier organización, en la elaboración de planes de calidad sean para proyectos, procesos, productos o contratos de cualquier índole, visto como un sistema de gestión de la calidad preestablecido o como una actividad anexa de gestión de calidad independiente.

La Norma ISO 10005:2005 se focaliza en directrices para el desarrollo, revisión, aceptación, aplicación y revisión de los planes de calidad, incrementando la confianza de todos los interesados en el cumplimiento de los requisitos, mediante el

aseguramiento de los procesos y la mejora continua de los mismos. Esta Norma describe cuatro (4) procesos, para el desarrollo de un plan de calidad:

- **Identificación de la necesidad de un plan de la calidad.** Por qué y para qué se necesita un plan de calidad.
- **Entradas para el plan de la calidad.** Comprende las entradas necesarias para la preparación del plan de la calidad, una vez decidido desarrollar un plan.
- **Alcance del plan de la calidad.** Contiene qué será cubierto por el plan de la calidad y qué no será cubierto por el mismo.
- **Preparación del plan de la calidad.** Comprende la elaboración del plan de acuerdo a las siguientes premisas:

  - ✓ Identificación de los responsables de la ejecución del plan.
  - ✓ El plan contendrá el detalle de los procedimientos necesarios para llevar a cabo las actividades que contenga el plan del proyecto o en su defecto el lugar donde se pudieran encontrar.
  - ✓ Asignación de roles y responsabilidades de acuerdo al cronograma del proyecto.
  - ✓ El plan deberá estar alineado con el alcance del proyecto.
  - ✓ El plan deberá ser presentado como un documento global, a fin de responder a las necesidades del cliente y de todos los interesados del proyecto. Su contenido puede estar en: tablas, textos, diagramas, entre otros.

2.3. Bases Legales

Las bases legales bajo la cual se regirá esta investigación son la siguiente:

- Ley del Sistema Venezolano para la Calidad.
- Ley de Reforma Parcial de la Ley de Contrataciones Públicas (2010), (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.503), que tiene por

objeto regular las actividades del Estado para la adquisición de bienes, prestación de servicios y ejecución de obras. Los artículos referidos son los relacionados con la contratación (Título V) el cual se divide en ocho (8) capítulos:

- ✓ Capítulo I: Aspectos generales de la contratación, articulo 93 hasta el 98.
- ✓ Capítulo II: Garantías, articulo 99 hasta el 102.
- ✓ Capítulo III: Inicio de obra o servicio y fecha de entrega de bienes, articulo 103 hasta el 105.
- ✓ Capítulo IV: Modificaciones del contrato, articulo 106 hasta el 111.
- ✓ Capítulo V: Control y Fiscalización en el contrato de obra, articulo 112 hasta el 115.
- ✓ Capítulo VI: Pagos, artículos 116 hasta 119.
- ✓ Capítulo VII: Terminación del Contrato, artículo 120 hasta 129.
- ✓ Capítulo VIII: Medidas Preventivas, articulo 130 hasta 137.

- Reglamento de la Ley de Contrataciones Públicas (2009), (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.181), reglamento que tiene como objeto desarrollar las normas que regulan las materias contenidas en la Ley de Contrataciones Públicas.

- Decreto con rango, valor y fuerza de ley de contrataciones públicas N° 6.154 extraordinario (19 de noviembre del 2014).

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), (Constitución Nacional, 1999); órgano que rige los instrumentos legales del país, establece la base de los derechos ambientales y los deberes de los contratos de interés público y de los tratados internacionales, donde se mencionan los artículos referidos a este tópico:

- ✓ Artículo 127: Derecho y deber de proteger y mantener el ambiente.
- ✓ Artículo 129: Actividades susceptibles a dañar el ambiente se deben acompañar de estudios de impacto ambiental
- ✓ Artículo 150 y 151: Contratos de Interés Público
- ✓ Artículo 154: Tratados Internacionales

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se destacan todos los aspectos relativos a la metodología utilizada en el presente estudio, es decir, todo lo concerniente con el tipo de investigación y el diseño de la misma, la operacionalización de las variables, la estructura desagregada del trabajo, el cronograma y recursos.

3.1. Tipo de Investigación

El estudio se enmarca en una investigación aplicada de tipo proyectiva, ya que se planteó un plan para la gestión de la calidad, como respuesta tanto al resultado obtenido de la auditoría realizada, como de la situación problema que se está presentando en la constructora Andrade Gutiérrez, específicamente en el proyecto "Siderúrgica Nacional" en cuanto a la Gestión de Calidad del proyecto; y esto cumple con las características definidas por Hurtado de Barrera (2007) que indica que la investigación proyectiva consiste en el desarrollo de modelos o propuestas que dan solución a un problema o necesidad de tipo práctico.

En este sentido a través del Plan se podrá disminuir aquellas desviaciones presentadas en el informe y en el diagnóstico realizado; así como predecir posibles no conformidades que pudieran alterar los resultados esperados en cuanto a los procesos de gestión de calidad y los del proyecto en general.

3.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es la fase en la cual el investigador muestra la manera que aplicará para recoger la información. Dicho diseño debe estar relacionado con los objetivos planteados y la comprobación empírica del conjunto de preguntas de investigación, las cuáles se desprenden de los objetivos. Es por ello que el diseño de investigación es de tipo No Experimental Descriptiva.

3.3. Unidad de Análisis

Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen unidad de análisis como “individuos, organizaciones, periódicos, comunidades situaciones, eventos, etc.” (p.173). La unidad de análisis corresponde a la entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación.

Para este trabajo de investigación cuyo objetivo general es “Diseñar un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional” de la Constructora Andrade Gutiérrez, usando como enfoque la metodología del PMI”; la unidad de análisis estará constituida inicialmente por la Gerencia de Calidad de Andrade Gutiérrez, y tendrá cobertura sobre todos los procesos del proyecto de la Siderúrgica Nacional en los cuales directa o indirectamente se requiera planificar, ejecutar, dar seguimiento y controlar la gestión de calidad tanto del producto o servicio, así como del proyecto en sí.

3.4. Población y Muestra

La población y la muestra permiten identificar el conjunto de elementos a investigar; en este sentido Balestrini (2006) indica que es importante determinar la población o universo de manera tal que se pueda seleccionar con claridad la correspondiente muestra; la cual será una fracción significativa de la población o su totalidad, según se requiera en función del alcance. En base a esto, la población está conformada por los diferentes procesos que integran el proyecto, los cuales a su vez están asociados a las diversas gerencias: Ingeniería, Procura, Construcción y Gestión.

De manera que el proceso de Ingeniería se refiere a todo lo relacionado con el proyecto en sí en conjunto con las especificaciones, el proceso de Procura concerniente a la adquisición de los equipos, Construcción a la ejecución en obra y Gestión implica todo lo afín a acuerdos con el cliente y gestión del proyecto.

En vista de que se estudiaron los procesos como tal, y la muestra de acuerdo a como lo define Arias (2006) “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83); para la presente investigación la muestra correspondió exactamente con la población descrita anteriormente.

3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

En esta sección se señalan las técnicas e instrumentos que se utilizaron para la recolección de todos los datos necesarios que contribuyeron al logro de los objetivos. Datos que fueron procesados y analizados y que permitieron al investigador conocer aspectos interesantes de la problemática estudiada. Según Balestrini (2006), se trata de dejar planteado el conjunto de técnicas e instrumentos de recolección de información que se introdujo a lo largo del proceso de investigación, que de ninguna manera se excluyen entre sí, a fin de alcanzar los objetivos del mismo. Para Hernández y Fernández (2003, p.344) la recolección de datos comprende tres (3) actividades vinculadas entre sí, como son:

1) Seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos, el cual deberá ser válido y confiable.
2) Aplicar ese instrumento o método para la recolección de los datos, que son de interés para el estudio.
3) Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas, para ser analizadas correctamente.

Los instrumentos de recolección de datos son definidos por Sabino (2003), como “…cualquier recurso del que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p.143). Con respecto a los instrumentos o herramientas de recolección de los datos, Arias (2006) las define como “cualquier recurso, dispositivo o formato (papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69). Basados en esto, para la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Tabla 5.- Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
✓ Revisión Bibliográfica	✓ Fichas bibliográficas ✓ Tabla comparativa
✓ Entrevistas no estructuradas a expertos	✓ Lista de verificación
✓ Análisis de contenido – triangulación de datos y teórica	✓ Plantilla / Matriz

Fuente: Elaboración propia

3.6. Fases de la Investigación

Consiste en tomar la idea o propuesta del investigador e irla desarrollando mediante el seguimiento de una serie de etapas que permitan generar un resultado, para el desarrollo de esta investigación y bajo el método determinado por el tipo y diseño de la investigación se establecieron tres fases principales:

- ***Fase I – Análisis documental* para identificar las categorías asociadas al diseño de un plan de gestión para la calidad bajo las buenas prácticas que establece el PMI así como las directrices de las normas ISO 21500:2013/10005:2005**

El análisis documental estuvo basado en la revisión bibliográfica de las buenas prácticas del PMI y las normas ISO 21500:2013/10005:2005. Si bien es cierto la investigación está enmarcada en el área de calidad; sin embargo se consideró necesario e importante iniciar con un análisis de los procesos de la dirección de proyectos de cada una de las áreas de conocimiento establecidas en el PMBOK, con la finalidad de tener una visión general de la gestión del proyecto ya que la gestión de calidad tiene relación con todas las áreas funcionales del mismo. Durante este proceso de revisión de cada una de las áreas fueron identificadas a través de entrevistas no estructuradas con los expertos (3 Gerentes del proyecto), aplicando una lista de verificación de todos los procesos establecidos por el PMI, una serie de oportunidades de mejoras que serán presentadas más adelante.

Ahora bien para el análisis y verificación del grado de adecuación de los procesos que conforman la gestión de la calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional” con los procesos descritos en la guía del PMI, se aplicó lo siguiente:

- ✓ Se identificaron como variables del estudio el grupo de procesos que conforman el área de calidad en una lista de verificación, donde cada paso a seguir es colocado en forma de pregunta.
- ✓ Se consideraron como aspectos de estas variables los elementos que conforman cada entrada, técnica / herramientas y salidas.
- ✓ Se establecieron tres escalas valorativas para medir el nivel de adecuación (alto, medio y bajo). Entendiéndose como nivel de adecuación el grado en que las ideas, pasos y conceptos existentes coinciden con los propuestos en el PMBOK.
- ✓ Escalas para evaluación de adecuación:

Tabla 6.- Escala de Evaluación

Alto	Medio	Bajo
100	50	25

Fuente: Elaboración propia

Se consideró alto cuando las respuestas a cada etapa del proceso coinciden con la teoría del PMBOK; Medio cuando las respuestas a cada etapa del proceso coinciden con algunos aspectos del PMBOK y Bajo cuando las respuestas a los procesos indican que existen procedimientos diferentes a los que propone el PMBOK independientemente de que dicho procedimientos funcionen adecuadamente.

- ✓ Se elaboró una tabla para tabular y reflejar los resultados de la verificación.
- ✓ Se levantó adecuadamente la información, completando el instrumento a través de entrevistas con expertos.

Para la recolección de información se empleó la técnica de entrevista no estructurada a expertos; empleando como instrumento listas de verificación (Ver Anexo 1) las cuales

contribuyeron en el logro del primer objetivo planteado en el presente estudio de investigación. La información recopilada posteriormente analizada y procesada permitió conocer aspectos importantes de la problemática estudiada.

- ***Fase II – Validar las categorías*** **identificadas en la fase I y adecuarlas al proyecto de la "Siderúrgica Nacional"**

Esta fase está asociada al proceso cognitivo de procesar el análisis documental de las normas ISO 21500:2013/10005:2005, identificándose en cada una de ellas los requisitos a ser considerados en la elaboración del plan para la gestión de la calidad, se logró visualizar la compatibilidad y correspondencia existente en algunos elementos de ellas con el PMBOK a través de una tabla comparativa (Ver tabla 6). Posteriormente, se elaboró una lista con las evidencias necesarias para responder a los requisitos (no contractuales) establecidos en las normas ISO analizadas y las buenas prácticas del PMI. Para finalizar esta fase, se identificaron los elementos necesarios para asegurar la adecuada gestión de calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" completo y no exclusivo a un área funcional específica.

- ***Fase III – Elaborar el Plan de Gestión de Calidad*** **que interrelacione las categorías del PMI y de las normas ISO para definir las acciones y los indicadores necesarios para el proyecto**

Finalmente, a continuación se especifica cómo se determinaron los elementos y cómo se definió el diseño del formulario para el plan, a través del análisis del contenido anteriormente examinado y empleando como instrumento una plantilla:

- ✓ De la norma ISO 10005:2005 se consideraron los siguientes elementos: Alcance, Objetivos, Responsabilidad, Organigrama, descripción de cargos, comunicaciones y recursos requeridos, los cuales conforman la primera parte del plan.
- ✓ Posteriormente, se estructura el Plan enfatizando 4 de los 5 grupos de procesos del PMBOK: Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre.

- ✓ Para dar respuesta a las acciones que se deben realizar en cada uno de los procesos, se consideraron los documentos requeridos (entradas), las técnicas y herramientas necesarias para llevar a cabo la planificación, aseguramiento, monitoreo y control de la gestión de la calidad en el proyecto; así como los responsables, la frecuencia y los elementos de salida de cada etapa, proceso y/o acción basado en el enfoque del PMI, cuyos elementos en general son también considerados en la norma ISO 21500:2013.
- ✓ Se adecuó el Plan a las necesidades del proyecto desde un punto de vista gerencial (macro), para ello fue indispensable el análisis de la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) del proyecto SIVEN, lo cual permitió identificar el alcance del proyecto completo así como el recurso requerido para llevar a cabo la Gestión de Calidad.
- ✓ Finalmente, se proponen una serie de formularios necesarios para la adecuada gestión del Plan.

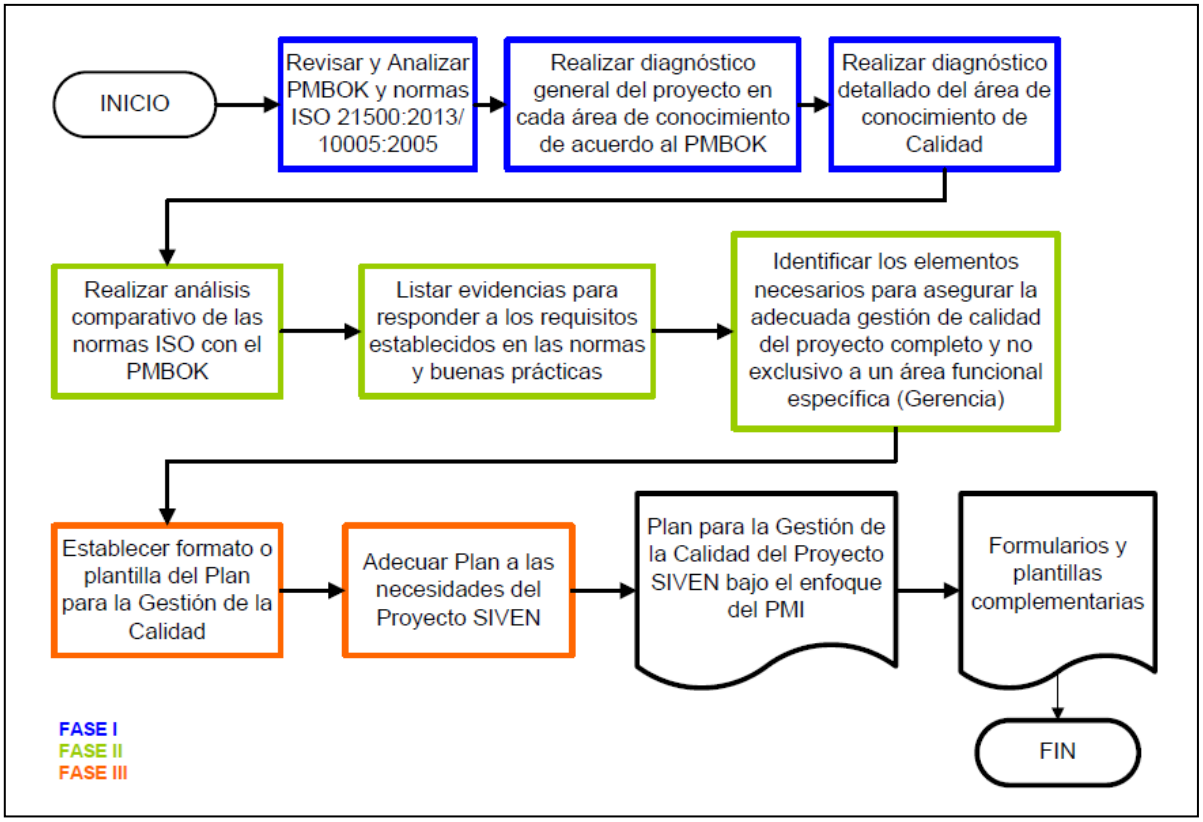

Figura 3.- Flujograma de la metodología empleada en el estudio
Fuente: Elaboración propia

3.7. Operacionalización de los Objetivos

Según Sabino (2006) la operacionalización de los objetivos “consiste en hacer operativos, es decir, manejables, posibles de trabajar con ellos, a los conceptos y elementos que intervienen en el problema a investigar” (p. 101). La operacionalización de los objetivos permitió establecer una estructura más clara y definida de las actividades que se requerían realizar, desarrollándose así la investigación de manera sistemática y coherente, garantizando el éxito y la consecución de la misma. Para visualizar la operacionalización de los objetivos de este proyecto, se presenta la siguiente tabla (ver Tabla 7).

3.8. Estructura Desagregada de Trabajo

A continuación se presenta la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) de la investigación realizada, enfocada en las fases descritas anteriormente y tomando en cuenta el desarrollo del informe final (Ver figura 4):

Tabla 7.- Operacionalización de los Objetivos

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS/ HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Diseñar un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez, usando la metodología del PMI.	Analizar el funcionamiento de los procesos de dirección de proyectos para la gestión de la calidad dentro de la obra Siderúrgica Nacional, basada en el enfoque del PMI.	Número de procesos del PMI	• Procesos exclusivos con la Calidad • Procesos directos con Calidad • Procesos indirectos con Calidad	• Revisión bibliográfica • Recopilación y revisión de registros documentales • Juicio experto • Entrevistas no estructuradas • Listas de Verificación	• PMBOK - PMI
	Determinar los requerimientos y elementos de un plan para la gestión de la calidad que debe contener el proyecto "Siderúrgica Nacional", de acuerdo a la Norma ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005.	Número de cláusulas de las normas	• Cláusulas exclusivas con Calidad • Cláusulas directas con Calidad • Cláusulas indirectas con Calidad	• Revisión bibliográfica	• ISO 21500:2013 / 10005:2005

Continuación Tabla 7

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS/ HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Diseñar un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez, usando la metodología del PMI.	Identificar los aspectos relevantes a considerar del PMI, ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005; para la elaboración del Plan de Gestión de la Calidad.	Número de elementos interrelacionados de cada instrumento analizado (PMI, ISO)	• Cumplimiento de aspectos en el desarrollo del proyecto • Incumplimiento de aspectos en el desarrollo del proyecto	• Análisis de datos y contenido – Triangulación de datos y teórica	• Auditoría Interna • ISO 10005:2005 / 21500:2013 • PMBOK – PMI
	Elaborar el plan para la gestión de la calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez, basado en la interrelación de los procesos del PMI y de los elementos de la norma ISO 21500:2013/10005:2005	Elementos del Plan	• Elementos directos e indirectos	• Revisión de activos de la organización • Juicio experto • Matriz • Análisis de datos y contenido – Triangulación de datos y teórica	• Auditoría Interna • ISO 10005:2005 / 21500:2013 • PMBOK – PMI

Fuente: Elaboración propia

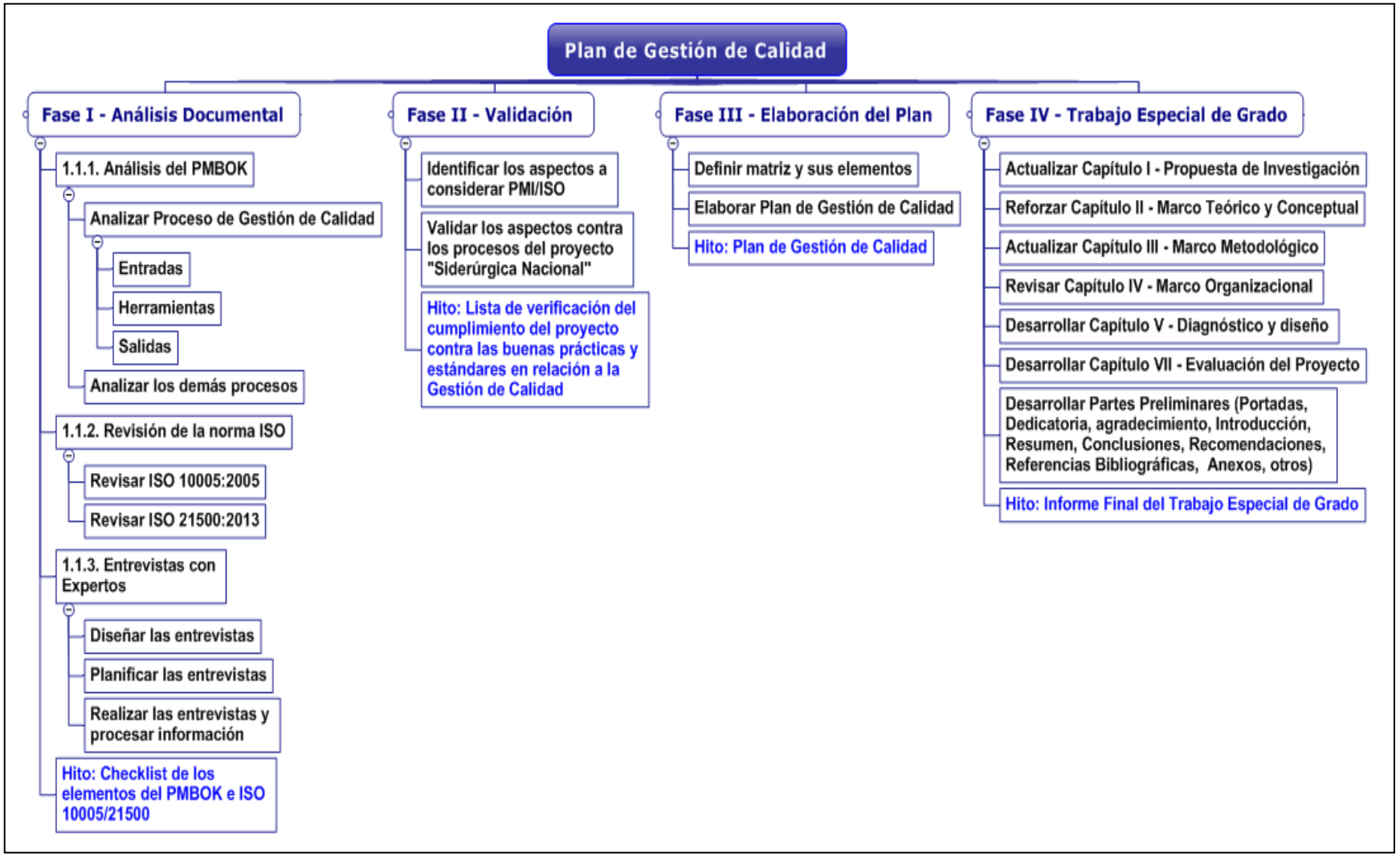

Figura 4.- Estructura Desagregada del Trabajo de Investigación – EDT
Fuente: Elaboración propia
Software empleado: Mindmanager14

3.9. Aspectos Éticos

Para el desarrollo del presente estudio, aplican las consideraciones éticas a las que hace referencia el código de ética y conducta profesional de los miembros del PMI. El estudio se realizó de una manera justa, honesta y apropiada. No se revelaron datos respecto a las empresas que laboran en el proyecto.

El propósito de la investigación tiene fines académicos y no fue ni será presentada a la competencia evitando así los posibles daños que pudiese ocasionar. La empresa Constructora Andrade Gutiérrez estuvo de acuerdo con la realización de dicha investigación por lo tanto no existen limitaciones de tipo ético que puedan afectar el desarrollo de la misma, salvo la confidencialidad de cierta información establecida por la propia empresa.

3.10. Cronograma

La elaboración del cronograma se desarrolló partiendo de la EDT (Ver figura 4) y sus diferentes elementos, a través del software empleado se exportó la información determinada al software de Gestión de Proyectos – Project 2007, en el cual se complementó dicha información realizando las estimaciones de duración a las actividades y estableciendo las relaciones entre cada actividad, el calendario, entre otros. Finalmente, se obtuvo el siguiente cronograma para poder llevar a cabo el estudio propuesto en el presente documento, y bajo el cual se cumplieron los tiempos establecidos:

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**Plan de Gestión de Calidad para el Proyecto "Siderúrgica Nacional"**	**108,75 días**	**lun 01/06/15**	**sáb 21/11/15**
2	Inicio	0 días	lun 01/06/15	lun 01/06/15
3	**Fase I - Análisis Documental**	**25 días**	**lun 01/06/15**	**vie 10/07/15**
4	**1.1.1. Análisis del PMBOK**	**25 días**	**lun 01/06/15**	**vie 10/07/15**
5	**Analizar Proceso de Gestión de Calidad**	**10 días**	**lun 01/06/15**	**mar 16/06/15**
6	Entradas	2 sem.	lun 01/06/15	mar 16/06/15
7	Herramientas	2 sem.	lun 01/06/15	mar 16/06/15
8	Salidas	2 sem.	lun 01/06/15	mar 16/06/15
9	Analizar los demás procesos	1 ms	mar 09/06/15	vie 10/07/15
10	**1.1.2. Revisión de la norma ISO**	**10 días**	**jue 25/06/15**	**vie 10/07/15**
11	Revisar ISO 10005:2005	2 sem.	jue 25/06/15	vie 10/07/15
12	Revisar ISO 21500:2013	2 sem.	jue 25/06/15	vie 10/07/15
13	**1.1.3. Entrevistas con Expertos**	**19 días**	**mar 09/06/15**	**jue 09/07/15**
14	Diseñar las entrevistas	1 sem	mar 09/06/15	mar 16/06/15
15	Planificar las entrevistas	3 días	mié 17/06/15	dom 21/06/15
16	Realizar las entrevistas y procesar información	2 sem.	mar 23/06/15	jue 09/07/15
17	Checklist de los elementos del PMBOK e ISO 10005/21500	0 días	vie 10/07/15	vie 10/07/15
18	**Fase II - Validación**	**20 días**	**sáb 11/07/15**	**mar 11/08/15**
19	Identificar los aspectos a considerar PMI/ISO	2 sem.	sáb 11/07/15	dom 26/07/15
20	Lista de verificación	0 días	dom 26/07/15	dom 26/07/15
21	Validar los aspectos contra los procesos del proyecto "Siderúrgica Nacional"	2 sem.	lun 27/07/15	mar 11/08/15
22	**Fase III - Elaboración del Plan**	**33,75 días**	**mié 12/08/15**	**dom 04/10/15**
23	Definir matriz y sus elementos	3 sem.	mié 12/08/15	vie 04/09/15
24	Elaborar plantilla para el Plan de Gestión de Calidad	3 sem.	mar 18/08/15	jue 10/09/15
25	Elaborar Plan de Gestión de Calidad para el proyecto "Siderúrgica Nacional"	3 sem.	vie 11/09/15	dom 04/10/15
26	Plan de Gestión de Calidad	0 días	dom 04/10/15	dom 04/10/15
27	**Fase IV - Trabajo Especial de Grado**	**50 días**	**jue 03/09/15**	**sáb 21/11/15**
28	Actualizar Capítulo I - Propuesta de Investigación	1 sem	vie 06/11/15	vie 13/11/15
29	Reforzar Capítulo II - Marco Teórico y Conceptual	2 sem.	jue 29/10/15	vie 13/11/15
30	Actualizar Capítulo III - Marco Metodológico	1 sem	jue 29/10/15	jue 05/11/15
31	Revisar Capítulo IV - Marco Organizacional	1 sem	vie 06/11/15	vie 13/11/15
32	Desarrollar Capítulo V - Diagnóstico y diseño	1 ms	jue 03/09/15	dom 04/10/15
33	Desarrollar Capítulo VII - Evaluación del Proyecto	3 sem.	lun 05/10/15	mié 28/10/15
34	Desarrollar Partes Preliminares	1 sem	vie 06/11/15	vie 13/11/15
35	Informe Final del Trabajo Especial de Grado	0 días	vie 13/11/15	vie 13/11/15
36	Revisión e impresiones	1 sem	sáb 14/11/15	sáb 21/11/15
37	Fin	0 días	sáb 21/11/15	sáb 21/11/15

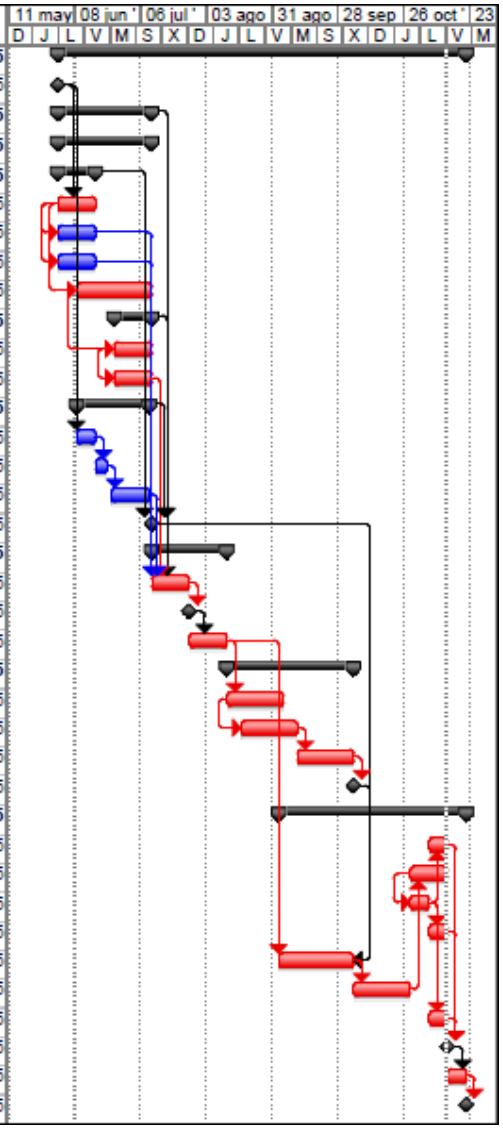

Figura 5.- Cronograma del Trabajo Especial de Grado
Fuente: Elaboración propia
Software empleado: Project 2007

3.11. Recursos

En esta sección se presentan los recursos necesarios (Ver tabla 8) para la ejecución del presente trabajo de investigación que contribuyeron a dar respuesta al problema planteado en la misma, en conjunto con los objetivos descritos con anterioridad:

- **Recursos Humanos:** los recursos humanos consiste en la persona que realizó la investigación y las fuentes a las cuales se les aplicó la técnica de la entrevista.
- **Recursos Informativos:** En la parte de la investigación, la mayoría de los recursos a utilizar son informativos (libros, documentos y memorias del proyecto, tesis de grado para los antecedentes, internet), los cuales fueron consultados y recopilados según el cronograma de ejecución de la investigación.
- **Recursos Materiales:** La investigación contempla el uso de recursos como computadora portátil, fotocopiadora, impresora, teléfono, papel, lápices y otros, los cuales el investigador los tiene a disposición.
- **Recursos Económicos:** Los recursos económicos fueron asumidos por cuenta del investigador y corresponden a impresión, encuadernación, empastado duro, usos de internet y teléfono.

Tabla 8.- Presupuesto Estimado de Costo del TEG

Descripción del Recurso	Unidades de Costo	Totales de Unidades	Costo unitario	Total
Tesista	Hr	250	180	45000,00
Tutor	Hr	40	180	7200,00
Suministros de reproducción				
Original (1Tomo)	Hoja	400	3	1200,00
Copias (2 Tomos)	Hoja	800	3	2400,00
Edición/Encuadernado/CD	und	3	1200	3600,00
			Total	59400,00

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL

En este capítulo se describen los aspectos organizacionales principales que estructuran hoy en día a la Constructora Andrade Gutiérrez (AG), empresa donde se desarrolló el presente trabajo de investigación; como organización responsable del proyecto “Construcción de una Planta Siderúrgica”, el cual contará con un “Plan para la Gestión de la Calidad” del proyecto antes mencionado. Se describen como aspectos principales de la Constructora: Reseña histórica; Áreas de actuación; Objetivo y alcance del contrato; Tipo de Contrato; Organigrama; Visión de la empresa; Misión de la Obra.

4.1. Reseña Histórica de la Empresa

La presente investigación es realizada dentro de una empresa multinacional, con sedes temporales en Venezuela; la misma es una constructora que actualmente desarrolla dos proyectos en este país. A continuación se presenta una descripción general de la empresa, seguida de algunos detalles relacionados directamente al proyecto del cual surge el estudio propuesto, llamado SIVEN.

En el año 2012 el Grupo Andrade Gutiérrez se posiciona como uno de los mayores conglomerados de infraestructura en Latinoamérica, con operaciones en su país de origen (Brasil) y el exterior. Este Grupo fue fundado en la ciudad de Belo Horizonte, capital del estado de Minas Gerais, Brasil, en 1948 y ha acumulado reconocido dominio técnico de los diversos segmentos de construcción pesada, cosechando los resultados de las exitosas inversiones en el área de concesiones y telecomunicaciones, dos frentes por los que apostó al diversificar sus negocios en la década de 1990.

4.2. Áreas de Actuación

Dentro de las áreas de actuación, la compañía desarrolla proyectos de:

- **Ingeniería y construcción:** la Constructora Andrade Gutiérrez responde por los mercados brasileño y latinoamericano, mientras que la Constructora Zagope, con sede en Lisboa y adquirida por el Grupo en 1987, opera en Europa, África y Asia. Andrade Gutiérrez lleva a cabo contratos de distintas naturalezas gracias al conocimiento que ha acumulado a lo largo de 60 años de historia y a su experiencia en toda la cadena de infraestructura. Se divide en cinco unidades de negocios: Energía, Industrial, Norte, Sur y Latinoamérica.

- **Concesiones:** la compañía mantiene una cartera de activos de calidad, siguiendo la lógica de crear valor a través de sus inversiones. AG Concesiones tiene participación accionaria en Compañía de Concesiones Rodoviárias (CCR), Sanepar, Quiport y Aeris, además de tener el 100% de Water Port. En 2010, concluyó el proceso de compra de Cemig.

- **Telecomunicaciones:** AG Telecom se fortalece cada año a través de las dos inversiones que realizó: Oi y Contax, ambas líderes de mercado. Oi se consolidó como la única operadora integrada del país, con diferenciales competitivos decisivos.

- **Energía:** representa el ingreso del Grupo Andrade Gutiérrez en el sector de generación y suministro de energía eléctrica. El consorcio es responsable de la construcción y futura operación de la Hidroeléctrica de Santo Antonio, situada en el río Madeira, en Rondônia, y se hará cargo de la comercialización de la energía generada.

- **Logimed:** pionera en Brasil, la empresa opera con servicios de salud, administrando toda la cadena logística de suministro de materiales y medicamentos a unidades hospitalarias a través de soluciones y tecnologías

innovadoras. Se distingue por el dominio de prácticas y procesos que reducen el desperdicio de materiales y los costos.

En referencia a los proyectos que tiene AG en Venezuela se destaca que forman parte de las áreas de ingeniería y construcción, siendo estos, la construcción de un Astillero en la Península de Araya, en el estado Sucre y, la construcción de una Siderúrgica en las cercanías de Ciudad Piar, estado Bolívar; esta última, es el proyecto en el cual se realizó la presente investigación.

4.2.1. Objetivo y Alcance del Contrato de la Obra SIVEN

Abordando el tema del trabajo que desenvuelve la Constructora en esta región, se presentan los objetivos y alcances del contrato que tiene la Compañía para la Siderúrgica. El proyecto consta de la construcción de una Planta Siderúrgica en el Municipio Bolivariano Angostura, del estado Bolívar, integrada por una acería con una capacidad nominal anual de producción de 1.550.000 toneladas de acero líquido, una máquina de colada continua de planchones y un laminador en caliente, para producir chapas gruesas y bobinas en caliente.

4.2.2. Tipo de Contrato

El contrato está basado en un Convenio Básico, de cooperación técnica, suscrito entre la República Bolivariana de Venezuela y la República Federativa de Brasil, en materia de Siderúrgica de fecha 27 de Julio del 2008.

- Firma del Contrato: 30 de Septiembre del 2008.
- Acta de Inicio: 01 de Marzo del 2009.
- Inicio de Actividades en el Sitio: 06 de Marzo del 2009.
- Tiempo de Ejecución: 34 meses (contractual).

4.2.3. Sedes en Venezuela

Para la ejecución de los proyectos de AG en Venezuela, la empresa incorporó sedes en las ciudades de: 1) Caracas, donde se ubica el área comercial y desarrollan trabajos de procura de equipos, 2) Puerto Ordaz, en la cual se concentra principalmente el departamento de ingeniería; además de procura local, planificación, administración contractual y construcción y, 3) en las proximidades de Ciudad Piar, en el área donde se ejecutan las obras, donde se encuentra el campamento.

4.2.4. Organigrama AG – Proyecto Siderúrgica Nacional

En la figura 5 se muestra el organigrama de Andrade Gutiérrez para el Proyecto de la Siderúrgica Nacional donde se puede visualizar la estructura organizativa establecida para el proyecto en estudio desde el superintendente seguido por el director y las diferentes gerencias que lo integran según el tipo de contrato IPCG (Ingeniería, Procura, Construcción y Gestión) de los cuales algunos están ubicado en la oficina sede principal de la empresa en Brasil.

4.2.5. Organigrama de la Gerencia de Calidad

En la figura 6 se puede observar la estructura organizativa de la Gerencia de Calidad, la cual es el punto de inicio del estudio, ya que es la responsable de la Calidad del proyecto. Dicha gerencia se subdivide en dos unidades: Coordinación de Calidad y Sistema de Gestión Integrado (SGI) Proyecto SIVEN – Gestión. Entre las principales funciones de cada unidad podemos destacar:

- **Coordinación de Calidad**

Coordinar el área de calidad en lo referente a Seguimiento e Inspección: en las etapas apropiadas de los diferentes procesos ejecutados en el proyecto; en la recepción de materiales y equipos; en el control de los equipos de medición, inspección y ensayos. Además de apoyar en la identificación, elaboración, revisión y actualización de la

documentación del SGI (Estructura Desagregada de Trabajo, Mapa de Procesos, Planes de Ejecución, Procedimientos Ejecutivos, Procedimientos Operacionales, Formularios, entre otros) gestión y aprobación de data *book* del proyecto.

- **Coordinación del SGI**

Planificar, implantar y mejorar continuamente el sistema de gestión integral del proyecto SIVEN, para asegurar que la política y los objetivos con que se dirige y controla el proyecto, respondan al propósito y principios de la empresa y que la gestión y resultados de los sistemas, procesos y productos que se generan, estén de acuerdo con los estándares y procedimientos establecidos en el SGI, con el fin de demostrar la efectividad y calidad de las actividades.

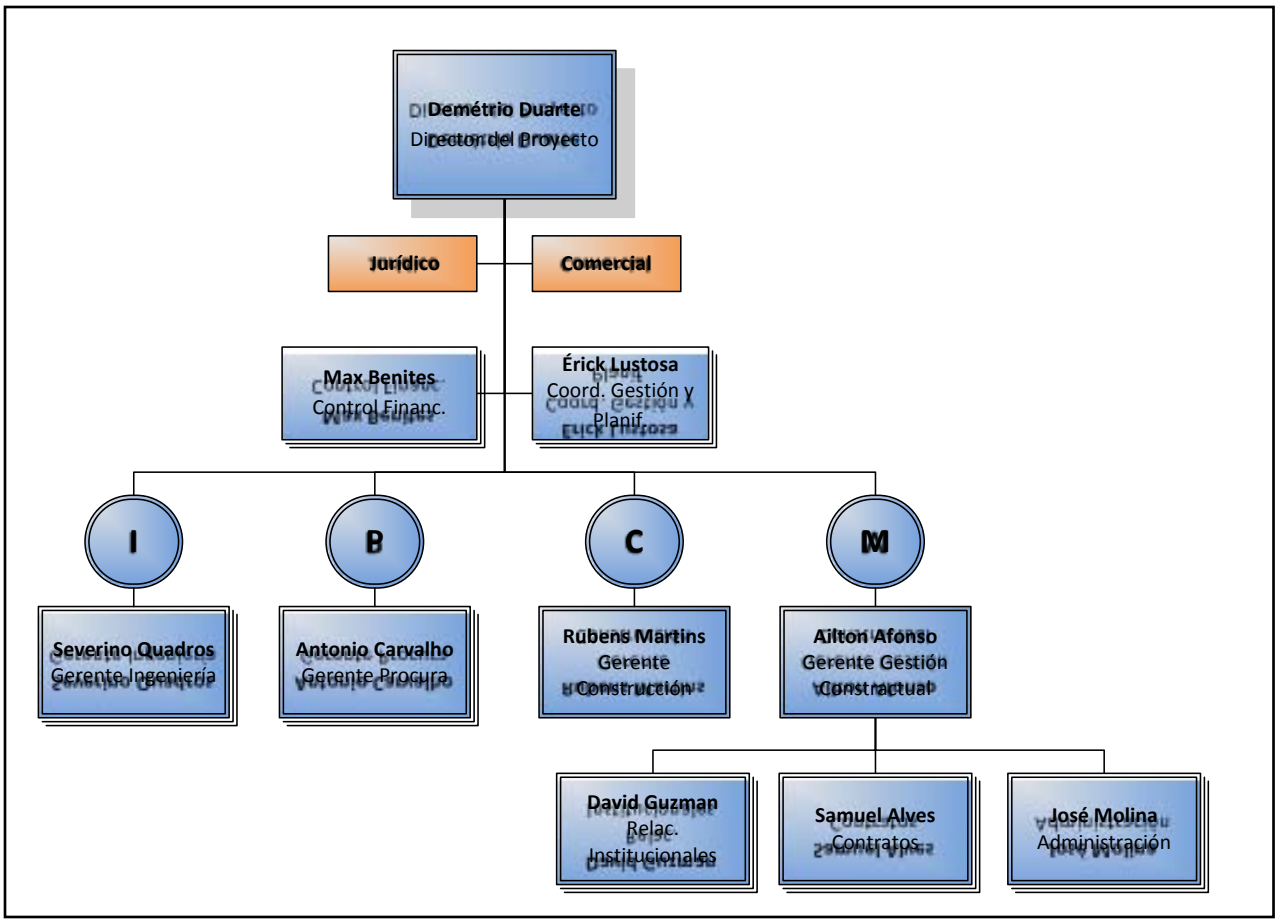

Figura 6.- Organigrama del Proyecto Siderúrgica Nacional
Fuente: Andrade Gutiérrez, C.A. (2015)

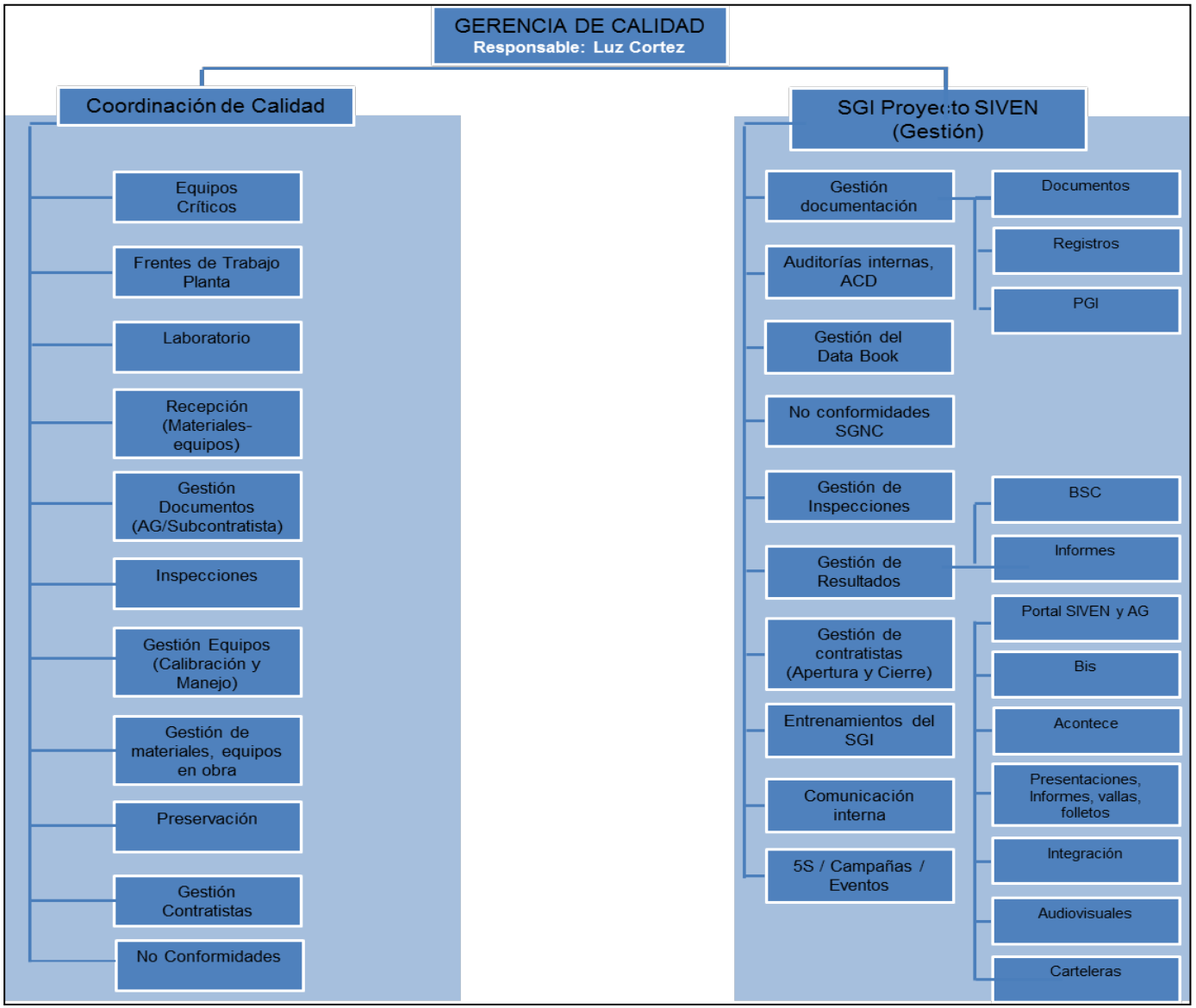

Figura 7.- Organigrama de la Gerencia de Calidad del Proyecto Siderúrgica Nacional
Fuente: Andrade Gutiérrez, C.A. (2012)

4.3. Visión de la Empresa

“Ser reconocido como la mejor referencia en proyectos de Ingeniería, Procura, Construcción, Montaje y Gestión, aprovechando el *know-how* adquirido para el desarrollo de nuevos proyectos, y agregando mayor valor para los accionistas”

4.4. Misión de la obra SIVEN

Ejecutar la construcción de una planta siderúrgica en el Municipio Bolivariano Angostura, para producir planchones, chapas gruesas y bobinas; utilizando el Sistema de Gestión Integrado para:

- Atender la Política de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad, Salud y Responsabilidad Social de la Constructora Andrade Gutiérrez y de las políticas de la Siderúrgica Nacional.
- Asegurar la calidad de los procesos y productos, garantizando el intercambio de experiencias.
- Prevenir lesiones y enfermedades en el desarrollo de la ejecución de la obra; principalmente en las actividades que requieran movimiento de cargas, equipos en movimiento y trabajo en altura.
- Prevenir la contaminación; velando por el cuidado y conservación de los morichales.
- Atender a los requisitos de Responsabilidad Social previstos en la Norma SA 8000, en la legislación nacional e internacional y otros aplicables.

Con esto, se procura la mejora continua de la eficacia y el desempeño del sistema de gestión, atendiendo, por lo menos, los requisitos legales y otros subscritos por la organización, además de la satisfacción del cliente, funcionarios, proveedores y la comunidad.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se muestra el análisis y los resultados de la investigación, dando respuesta a cada uno de los objetivos e interrogantes planteadas en el Capítulo I para el desarrollo de la misma; evidenciando así la metodología empleada.

5.1. Analizar el funcionamiento de los procesos de dirección de proyectos para la gestión de la calidad dentro de la obra Siderúrgica Nacional, basada en el enfoque del PMI

Para realizar el análisis del funcionamiento de los procesos de dirección de proyectos para la gestión de calidad se consideró necesario iniciar una revisión general de las 10 áreas de conocimiento descritas en la guía del PMI (PMBOK), en donde se definen claramente los aspectos a ser considerados en cada una de ellas; y como éstas se integran a través de los 5 grupos de procesos del proyecto: *Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre*; ya que a pesar de que las mismas son presentadas como procesos diferenciados con interfaces definidas, en la práctica se superponen e interactúan; por lo que hay que conocer y manejar la interdependencia entre ellas.

Ahora bien, analizando cada una de las áreas de conocimiento con la intención de conocer el funcionamiento y compatibilidad de los procesos de las áreas funcionales del proyecto “Siderúrgica Nacional” con la guía PMBOK se obtuvo lo siguiente:

Tabla 9.- Evaluación del Proyecto Siderúrgica Nacional bajo el enfoque del PMI

	Procesos			Procesos	
Integración	Acta de constitución del proyecto		**Alcance**	Planificación de la Gestión del Alcance	
	Plan para la dirección del proyecto			Requisitos	
	Gestión del trabajo del proyecto			Definición del Alcance	
	Monitoreo y control del proyecto			EDT	
	Control integrado de cambios			Validación del Alcance	
	Cierre de proyecto o fase			Control del Alcance	
Tiempo	**Procesos**		**Costos**	**Procesos**	
	Planificación de la gestión del cronograma			Planificación de la gestión de costos	
	Definición de actividades			Estimación de costos	
	Secuencia de actividades			Presupuesto	
	Estimación de recursos para las actividades			Control de costos	
	Estimación de duración de las actividades				
	Cronograma				
	Control del cronograma				
RRHH	**Procesos**		**Comunicaciones**	**Procesos**	
	Planificación de la gestión de RRHH			Planificación de la gestión de las comunicaciones	
	Equipo de proyecto			Gestión de las comunicaciones	
	Desarrollo del equipo del proyecto			Control de las comunicaciones	
	Seguimiento del equipo del proyecto				
Riesgos	**Procesos:**		**Adquisiciones**	**Procesos:**	
	Planificación de la gestión de riesgos			Planificación de la gestión de adquisiciones	
	Identificación de los riesgos			Adquisiciones	
	Análisis cualitativo de riesgos			Control de las adquisiciones	
	Análisis cuantitativos de riesgos			Cierre de las adquisiciones	
	Planificación de repuestas a los riesgos				
	Control de los riesgos				
Interesados	**Procesos:**		**Calidad**	**Procesos:**	
	Identificar los interesados			Planificar la gestión de calidad	
	Planificación de la gestión de interesados			Realizar el aseguramiento de la calidad	
	Gestión de la participación de los interesados			Realizar el control de calidad	
	Control de la participación de los interesados				

OK Oportunidad de mejora

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se puede apreciar que en general se consideran los elementos que indica el PMI como buenas prácticas para la Gestión de un Proyecto; sin embargo durante el levantamiento de la información se detectaron procesos que no cumplen a cabalidad, identificando así oportunidades de mejoras en algunos de los procesos durante el análisis, a continuación se listan las oportunidades de mejora identificadas:

- Solicitudes de cambios realizadas, verificar que todas estén debidamente aprobadas, gestionadas e implementadas (Integración).
- Proceso de formalización para la aceptación de los entregables, si serán totales, por sector o parciales y una vez definido esto darle cumplimiento (Alcance).
- Revisar y sincerar la estimación de los recursos para las actividades, tomando en cuenta la hiperinflación en el escenario actual (Tiempo).
- Revisión en la planificación y control de los gastos indirectos (Costos).
- Revisar las nuevas etapas y procesos a ser ejecutados; y en función de ello dimensionar el equipo necesario, definiendo las competencias requeridas para cada caso, y continuar con la difusión de la cultura Andrade Gutiérrez (AG) a todos los colaboradores (RRHH).
- Revisar la frecuencia de las reuniones gerenciales, con las subcontratistas y con el cliente (Comunicaciones).
- Realizar un análisis más detallado de la gestión integrada de riesgos, implantar y monitorear el plan de mitigación de riesgos (Riesgos).
- Revisar la planificación, gestión y cierre de las adquisiciones en cuanto a la definición de entrega provisional y definitiva al cliente durante las diferentes etapas del proyecto (Adquisiciones).
- Revisar la gestión de la calidad para todo el proyecto ya que esta exclusivo para el área funcional de construcción (Calidad).

Gestión de la Calidad del Proyecto

Por ser ésta el área de conocimiento donde está enmarcado el estudio, se realizó un análisis más profundo de los elementos a considerar para realizar la gestión de la calidad en el proyecto “Siderúrgica Nacional”; de los cuales el PMBOK proporciona unas entradas, herramientas y salidas óptimas para lograr el objetivo de la Gestión de la Calidad en los Proyectos.

Los procesos dados en el PMBOK, son compatibles con la Organización Nacional de Normalización (*International Organization for Standardization* – ISO), por lo que la gestión de la calidad de los proyectos debe apuntar tanto a la gestión del proyecto como a los requisitos de calidad de los entregables o producto final, en cualquiera de las dos dimensiones, el incumplimiento de los requisitos de calidad puede tener serias consecuencias negativas para algunos, o para todos los interesados en el proyecto.

De la aplicación de la lista de verificación (Anexo 1) en el área funcional de Construcción se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10.- Diagnóstico de la Gestión de Calidad en el área funcional de Construcción

Procesos	% de Cumplimiento
Planificación	79%
Aseguramiento de la Calidad	94%
Realizar el Control de la Calidad	88%

Fuente: Elaboración propia

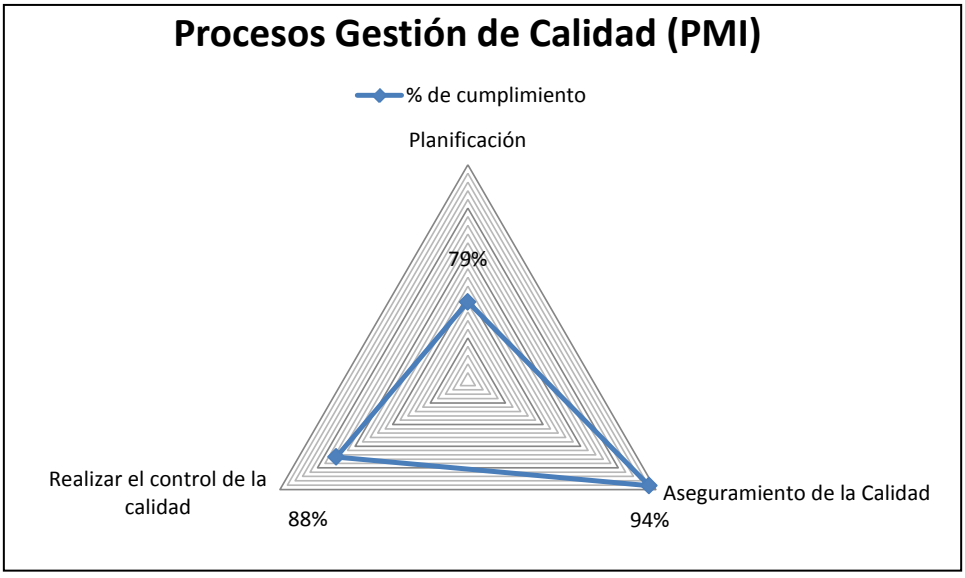

Figura 8.- Porcentaje (%) de cumplimiento de la Gestión de Calidad en el área funcional de Construcción
Fuente: Elaboración propia

De la tabla 10 y de la figura 8 se puede evidenciar que el área funcional de Construcción cuenta con un Plan para la Gestión de la Calidad; al observar el resultado obtenido en el proceso de planificación el cual arrojó un 79% de cumplimiento con lo establecido en el PMBOK. De igual manera para el proceso de realizar el Aseguramiento de Calidad el cual arrojó un 94% de cumplimiento y que se evidencia a través de las auditorías, las cuales se ejecutan anualmente, aunque éstas son enfocadas solo al Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008; y finalmente el proceso de Realizar el Control de Calidad arrojó un resultado de 88% de cumplimiento.

Lo anterior conlleva a analizar que la gestión actual en el área funcional de Construcción se está llevando a cabo adecuadamente; sin embargo en el resultado mostrado en el informe de auditoría N° 26.2014 – SIVEN, denominado: *Evaluación de la conformidad y efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad*, destaca como debilidad principal y oportunidad de mejora la necesidad de definir un Plan de Gestión de la Calidad que integre todas las áreas funcionales del proyecto, es decir Ingeniería, Procura, Construcción y Gestión; y esto se evidencia en el resultado obtenido en la tabla 9 específicamente en el área de conocimiento de calidad, donde se realizó el análisis de la gestión de la calidad a nivel macro es decir al proyecto completo incluyendo a las demás gerencias.

5.2. Determinar los requerimientos y elementos de un plan para la gestión de la calidad que debe contener el proyecto “Siderúrgica Nacional”, de acuerdo a las buenas prácticas del PMI (PMBOK) y las normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005

Para determinar los requerimientos y los elementos necesarios que debe contener el plan para la gestión de la calidad se inició con un estudio detallado de las buenas prácticas del PMI (PMBOK) complementándose con el análisis de las normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005; las cuales, además de proporcionar metodología, conocimientos y criterios organizacionales para la gestión de la calidad en proyectos (PMBOK y norma ISO 21500:2013); sirvieron de guía para la elaboración del plan (norma ISO 10005:2005) para la gestión de la calidad del proyecto “Siderúrgica

Nacional" en cuanto a lo qué debe contener, cómo debe ser estructurado y cuáles son las áreas claves en los diferentes procesos.

El enfoque elemental de la gestión de la calidad pretende:

> ser compatible con los estándares de calidad de la Organización Internacional (ISO). Todo proyecto debería contar con un plan de gestión de calidad. Los equipos de proyecto deberían seguir ese plan de gestión de calidad y disponer de datos necesarios para demostrar su cumplimiento con el mismo (PMI, 2012:202)

En ese sentido fueron consideradas las buenas prácticas del PMI (PMBOK) así como elementos de las normas ISO arriba mencionadas, con el objeto de lograr la compatibilidad y minimizar las desviaciones que pueden resultar del no cumplimiento de los requisitos establecidos en el proyecto. A continuación se muestra una tabla comparativa de las normas y buenas prácticas analizadas donde se evidencia la compatibilidad y correspondencia entre ellas:

Tabla 11.– Análisis de las normas y buenas prácticas para la Gestión de la Calidad

PMBOK 5ta Edición	ISO 21500:2014	ISO 10005:2005
		4.3 Alcance del Plan / 5.2 Alcance
		5.4. Objetivos de la Calidad
		5.5. Responsabilidad por la Dirección
		5.9. Requisitos
4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.3.2 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Entradas para el Plan
4.1.1.4 Factores Ambientales 4.1.1.5 Activos de la Organización		
4.2.3.1 Plan para la dirección del Proyecto: Gestión de la configuración		5.6. Control de documentos y registros
4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.3.6 Controlar los cambios	5.11.2 Control de cambios del diseño y desarrollo
4.6 Cerrar el Proyecto o Fase	4.3.7 Cerrar las fases del proyecto o el proyecto 4.3.8 Recopilar las lecciones aprendidas	

Continuación de Tabla 11

PMBOK 5ta Edición	ISO 21500:2014	ISO 10005:2005
4.6 Cerrar el Proyecto o Fase	4.3.7 Cerrar las fases del proyecto o el proyecto 4.3.8 Recopilar las lecciones aprendidas	
4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3.3 Desarrollar los planes del proyecto	5.13 Producción y prestación del servicio
5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT - Estructura de Desglose del Trabajo WBS	4.3.11 Definir el alcance 4.3.12 Crear la estructura de desglose de trabajo 4.3.13 Definir las actividades	4.3 Alcance del Plan (requisitos del cliente)
6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma	4.3.14 Controlar el alcance 4.3.16 Estimar los recursos 4.3.21 Secuenciar las actividades 4.3.22 Estimar la duración de las actividades 4.3.23 Desarrollar el cronograma	
7.1 Planificar la Gestión de Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto	4.3.25 Estimar los costos 4.3.26 Desarrollar el presupuesto	
8.1 Planificar la Gestión de Calidad	4.3.32 Planificar la calidad	
8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	4.3.33 Aseguramiento de la Calidad	5.19 Auditorías
8.3 Realizar el Control de la Calidad	4.3.34 Realizar el control de la calidad	
9.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos 9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto	4.3.15 Establecer el equipo de proyecto 4.3.17 Definir la organización del proyecto	5.8 Recursos 5.8.3 Recursos Humanos
9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto	4.3.18 Desarrollar el equipo de proyecto 4.3.20 Gestionar el equipo de proyecto	
10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones 10.2 Gestionar las Comunicaciones	4.3.38 Planificar las comunicaciones	5.8 Recursos 5.8.4 Infraestructura y ambiente de trabajo 5.10 Comunicación con el cliente
11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3/ 11.4 Realizar el Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	4.3.28 Identificar los riesgos 4.3.29 Evaluar los riesgos 4.3.30 Tratar los riesgos	

Continuación de Tabla 11

PMBOK 5ta Edición	ISO 21500:2014	ISO 10005:2005
12.1 Planificar la Gestión de Adquisiciones del Proyecto	4.3.35 Planificar las adquisiciones 4.3.36 Seleccionar los proveedores	5.12 Compras
12.4 Cerrar las Adquisiciones	4.3.7 Cerrar las fases del proyecto o el proyecto	
13.1 Identificar a los Interesados 13.2 Planificar la Gestión de los Interesados.	4.3.9 Identificar las partes interesadas	
Integración: 4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Alcance: 5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance Tiempo: 6.7 Controlar el Cronograma Costos: 7.4 Controlar los Costos Calidad 8.3 Controlar la Calidad RRHH: 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto Comunicaciones: 10.3 Controlar las Comunicaciones Riesgos: 11.6 Controlar los Riesgos Adquisiciones: 12.3 Controlar las Adquisiciones Interesados: 13.4 Controlar la Participación de los Interesados	4.3.5 Controlar el trabajo del proyecto 4.3.10 Gestionar las partes interesadas 4.3.14 Controlar el alcance 4.3.19 Controlar los recursos 4.3.20 Gestionar el equipo de proyecto 4.3.24 Controlar el cronograma 4.3.27 Controlar los costos 4.3.31 Controlar los riesgos 4.3.37 Administrar los contratos 4.3.40 Gestionar las comunicaciones	5.18 Seguimiento y medición
		5.11 Diseño y Desarrollo 5.11.1 Proceso de diseño y desarrollo
		5.14 Identificación y trazabilidad
		5.15 Propiedad del cliente
		5.16 Preservación del producto
		5.17 Control del Producto no conforme

Fuente: Elaboración propia

Del análisis detallado del PMBOK, el cual establece 5 grupos de procesos (Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre), 47 procesos relacionados a las 10 áreas de conocimiento; de los cuales 3 son exclusivos a la gestión de la calidad:

- 8.1 Planificar la Gestión de Calidad
- 8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
- 8.3 Controlar la Calidad

Del resto de procesos analizados, 21 están relacionados directamente con la Gestión de la Calidad contemplándose lo relacionado a Tiempo, Alcance y Costo; quedando el resto indirectamente relacionados a esta área. Para la elaboración del Plan para la Gestión de la Calidad del Proyecto "Siderúrgica Nacional" se tomó como base fundamental 4 de los 5 grupos de procesos para dejar establecido lo qué contemplará el plan en cada una de estas etapas: Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre; y a su vez se consideraron los 3 procesos exclusivos para la Gestión de la Calidad ya mencionados y cómo intervienen estos procesos en cada una de las etapas, identificando sus respectivas entradas, técnicas y herramientas, responsables, frecuencias y salidas.

En este orden de ideas, el investigador complementa el estudio con el análisis de las normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005, de lo cual se obtiene que:

1) De la norma ISO 21500:2013, la cual ofrece directrices y esquematiza de modo general los conceptos de la dirección y gestión de proyectos, así como la interrelación de sus procesos; establece 5 Grupos de Procesos (Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre), 39 procesos, y 10 grupos de materia lo que para el PMBOK se conoce como áreas de conocimientos. De los 39 procesos, 3 procesos son exclusivos a la Gestión de la Calidad, 15 procesos directos relacionados a esta área de estudio, quedando el resto de los procesos indirectamente relacionados a ella. De los procesos exclusivos a la Gestión de la Calidad, se tiene:

- 4.3.32 Planificar la calidad

- 4.3.33 Aseguramiento de la Calidad
- 4.3.34 Realizar el control de la calidad

Contrastando los procesos exclusivos para la Gestión de la Calidad de un proyecto tanto del PMBOK como los de esta norma (ISO 21500:2013) se pudo evidenciar que ambas consideran esencial definir lo qué se debe controlar, cómo se controlará y cuándo y por quién se realizará dicho aseguramiento. Corroborando en este sentido, que estos tres procesos son iguales para ambas organizaciones (PMI / ISO), son fundamentales para asegurar con éxito la gestión de la calidad en un proyecto, y que los mismos son considerados en el Plan para la gestión de la calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" desarrollado en este proyecto de investigación.

2) De la norma ISO 10005:2005, la cual proporciona directrices para los planes de la calidad independientemente que sea para un proyecto o una organización, es decir que la norma "es aplicable a planes de la calidad para un proceso, producto, proyecto o contrato (ISO 10005:2005, p. 1)". De esta norma se tomaron los elementos generales para la presentación y estructura del plan para la gestión de la calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional". De ésta se consideraron como cláusulas que guardan relación directa en la gestión de la calidad de este proyecto las siguientes:

- 4.3 Alcance del Plan / 5.2 Alcance
- 5.4. Objetivos de la Calidad
- 5.5. Responsabilidad por la Dirección
- 5.9. Requisitos
- 5.6. Control de documentos y registros
- 5.11.2 Control de cambios del diseño y desarrollo
- 5.19 Auditorías
- 5.18 Seguimiento y medición.

Una vez analizados, y definidos los elementos necesarios para el Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto "Siderúrgico Nacional", se procedió a desarrollar el

formulario o plantilla modelo para dicho plan. Es importante resaltar, que además de analizar las buenas prácticas del PMI, el considerar los elementos definidos en las normas ISO analizadas permitió tener una visión más clara y completa de la gestión de la calidad en los proyectos.

5.3. Elaborar el plan para la gestión de la calidad del proyecto "Siderúrgica Nacional" de la Constructora Andrade Gutiérrez, basado en la interrelación de los procesos del PMI y de los elementos de la norma ISO 21500:2013/10005:2005

El Plan para la Gestión de la Calidad desarrollado se estructura en tres secciones tipo tabla, de acuerdo a la cláusula 4.4.5. (ISO 10005:2005) que indica que la presentación y estructura del Plan de Calidad puede ser "descripción textual, una tabla, una matriz de documentos, un mapa de procesos, un diagrama de flujo de trabajo o un manual" (ISO 10005:2005, 5) de acuerdo a la naturaleza del Proyecto "Siderúrgica Nacional" se considera más práctico una Tabla; la cual contiene una primera sección donde se enfoca el alcance del plan, los objetivos del plan, quién es responsable de desarrollar, revisar, aceptar, aplicar, dirigir y administrar el plan, así como su nivel de autoridad; cuál es la estructura del equipo necesario para ejecutar el plan y cuáles son sus responsabilidades y funciones principales; cómo se comunicará el plan y los diferentes elementos de salidas, y finalmente aquel recurso requerido para la ejecución del mismo.

ANDRADE GUTIERREZ AMÉRICA LATINA	**PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO**	PGM SIVEN XXX
Unidad: **SIVEN**	**SIDERÚRGICA NACIONAL JOSÉ INÁCIO DE ABREU E LIMA**	REVISIÓN 0
(1) Alcance del Plan de Gestión de Calidad del Proyecto		
(2) Objetivos del Plan de Gestión de Calidad del Proyecto		
(3) Responsabilidad		
(4) Organigrama		
(5) Descripción de cargo		
(6) Plan de Comunicaciones para la Gestión de Calidad del Proyecto		
(7) Recurso requerido		

Figura 9.- Primera sección del Plan para la Gestión de la Calidad
Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, la segunda sección del plan que corresponde con el cuerpo de éste, fue estructurada bajo el enfoque del PMI considerando de los 5 grupos de procesos establecidos en el PMBOK, solo 4 en los que se evidencia la Gestión de Calidad y los 3 procesos exclusivos del área de conocimiento de Calidad, como se muestra a continuación:

(8) Acciones del Plan							
Proceso	Grupo de Proceso:		Planificación				
	Acciones	Descripción	Documentos requeridos	Técnica/ Herramienta	Responsable	Frecuencia	Salida
Planificar la Gestión de Calidad	Identificar los requisitos						
	Cumplimiento de documentos y normas						
	Realizar seguimiento y control						
	Aceptar o rechazar entregables						
	Sugerir mejoras en los procesos						
	Controlar los cambios						
	Realizar auditorías						
	Efectuar cierre						
Proceso	Grupo de Proceso:		Ejecución				
	Acciones	Descripción	Documentos requeridos	Técnica/ Herramienta	Responsable	Frecuencia	Salida
Realizar el Aseguramiento de Calidad	Sugerir mejoras en los procesos						
	Controlar los cambios						
	Realizar auditorías						
Proceso	Grupo de Proceso:		Seguimiento y Control				
	Acciones	Descripción	Documentos requeridos	Técnica/ Herramienta	Responsable	Frecuencia	Salida
Controlar la Calidad	Realizar seguimiento y control						
	Aceptar o rechazar entregables						
	Sugerir mejoras en los procesos						
	Controlar los cambios						
	Grupo de Proceso:		Cierre				
	Acciones	Descripción	Documentos requeridos	Técnica/ Herramienta	Responsable	Frecuencia	Salida
	Efectuar cierre						

Figura 10.- Segunda sección del Plan para la Gestión de la Calidad
Fuente: Elaboración propia

En esta sección del Plan se establecieron los grupos de procesos: Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre; y de acuerdo a cada etapa se especifica los procesos correspondientes como lo son: Planificar la Gestión de Calidad, Realizar el Aseguramiento de Calidad y Controlar la Calidad. Para cada uno de estos procesos se establecieron las acciones mínimas necesarias para poder llevar a cabo la gestión de calidad; es decir se indica los qué, cómo, quiénes y el cuándo a través de los siguientes

ítems correspondientemente: descripción de las acciones, documentos requeridos como los elementos de entradas, las herramientas y técnicas a utilizar en cada acción; los responsable, la frecuencia, y finalmente los elementos de salida productos de esas acciones.

Se incluye dentro del Plan las acciones relacionadas al Grupo de Proceso de Cierre, ya que a través de la Gestión de la Calidad se asegura si los entregables están conformes o no; y si éstos son aceptados es parte del Grupo de Proceso de Cierre donde de acuerdo a Mulcahy´s (2013:43) se realizan las siguientes acciones:

- Confirmar que el trabajo se haya contemplado conforme a los requisitos
- Completar cierre de las adquisiciones
- Obtener aceptación formal del producto
- Completar informes finales de rendimiento
- Indexar y archivar registros
- Actualizar base de conocimientos de lecciones aprendidas
- Entregar producto terminado

Al examinar dichas acciones se evidencia la importancia de considerarlas en el Plan de Gestión de Calidad; ya que están asociadas tanto a la entrega del producto como a la culminación del proyecto donde es tan importante entregar un producto o entregable que cumpla con los requisitos, como asegurar emitir los informes finales, las lecciones aprendidas, la actualización de los activos (registros, documentación); ya que de este modo se mide realmente el éxito total del proyecto y se genera la base necesaria para próximos proyectos similares, disminuyendo así los elementos que pueden afectar a un proyecto.

Dentro del Plan se consideraron las oportunidades de mejora identificadas en el diagnóstico realizado; específicamente aquellas referidas a las solicitudes de cambios, la aceptación de los entregables, el control de los costos, y la integración de las áreas funcionales del proyecto “Siderúrgica Nacional” en cuanto a la Gestión de Calidad para

todo el proyecto y no exclusivo para el área funcional de Construcción; puesto que el Plan está enfocado tanto al producto como a la gestión del proyecto en sí.

Finalmente, la última sección se refiere a la cadena de aprobación del Plan, para indicar quién(es) lo elaboran, quién(es) lo revisan y lo aprueban.

(9) Cadena de aprobación		
Elaborado por: **Cargo:** **Fecha:**	**Revisado por:** **Cargo:** **Fecha:**	**Aprobado por:** **Cargo:** **Fecha:**

Figura 11.- Tercera sección del Plan para la Gestión de la Calidad
Fuente: Elaboración propia

Para la adecuación del Plan a las necesidades del Proyecto “Siderúrgica Nacional” se fueron dando respuesta a cada uno de los elementos y requisitos establecidos en la plantilla (ver anexo 2), considerando como base esencial e importante la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) del proyecto para poder visualizarlo completo y así poder establecer los requisitos del proyecto que se deben controlar con el Plan.

De esta revisión y análisis a la EDT (Ver anexo 4) se pudo determinar el equipo necesario para ejecutar este plan de gestión para todo el proyecto, así como los formularios y procedimientos que se requieren para poder llevarlo a cabo y que para este proyecto no se disponen; o las propuestas de mejora a aquellos documentos que si tiene la organización pero que no consideraba los aspectos de gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI; para el desarrollo del Plan se consideraron los elementos (activos) del Sistema de Gestión de Calidad ISO de la organización con el fin de que el Plan estuviese alineado a éste.

A continuación se muestra un extracto del Plan, para ver detalle del mismo ver anexo 3:

ANDRADE GUTIERREZ AMÉRICA LATINA	**PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO**	PGM SIVEN XXX
Unidad: **SIVEN**	**SIDERÚRGICA NACIONAL JOSÉ INÁCIO DE ABREU E LIMA**	REVISIÓN 0
(1) Alcance del Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	El alcance de este plan contempla: - Todos los procesos del proyecto. - Los requisitos de las partes interesadas (internas y externas) a través de sus entregables y paquetes de trabajo. - Los activos así como los factores ambientales de la organización. - La generación de nuevos procedimientos en caso de requerirse. - Determinar los procedimientos, normas, leyes de cumplimiento obligatorio para asegurar la aceptación de los entregables. - Establecer la metodología para realizar el manejo de cambios y las mejoras del proceso. - Asegurar la incorporación de todos los cambios, y actualización de los activos de la organización.	
(2) Objetivos del Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	El cumplimiento de este Plan de Gestión de Calidad permitirá: - Cumplir con los requisitos legales, reglamentarios y del cliente - Demostrar, interna y externamente, cómo se cumplirá con los requisitos de calidad - Organizar y gestionar actividades para cumplir los requisitos de calidad - Optimizar el uso de recursos para el cumplimiento de estos objetivos - Evaluar tanto el compromiso de la organización con respecto al Plan así como la evaluación de la implementación práctica de éste. - Determinar los posibles riesgos producto de desviaciones evidenciada en los resultados de auditorías o actividades de seguimiento y control de calidad. Para cuantificar el nivel de cumplimiento de estos objetivos se establece que: - El Índice de satisfacción del cliente >= a 85% - El Desempeño del proyecto a través de la medición del valor ganado Índice de desempeño de costo CPI >= a 1 Índice de desempeño del cronograma SPI >= a 1	

Figura 12.- Extracto del Plan para la Gestión de la Calidad del Proyecto "Siderúrgica Nacional"
Fuente: Elaboración propia

La importancia de tomar en cuenta la EDT como principal insumo para desarrollar el Plan, es que permitió no perder en ningún momento la visión del alcance (magnitud) del proyecto y la necesidad de contar con un plan gerencial que permita integrar las áreas funcionales del mismo; por tal motivo la misma fue diseñada y estructurada de tal manera que puede ser aplicada y adecuada, según las necesidades, a cada gerencia o área funcional, y a cada fase del proyecto determinadas por las ordenes de servicios; con la finalidad de poder garantizar en cada etapa (fase) una adecuada gestión de la calidad.

A través del análisis de la EDT se pudo definir el equipo adecuado para la gestión del Plan propuesto, así como los recursos mínimos necesarios para cumplir a cabalidad con los requisitos establecidos en el mismo. En la definición de la estructura de la Gerencia de Calidad se tiene como propuesta resaltante, debido a la magnitud del proyecto y a la ubicación de oficinas administrativas en diferentes lugares, la necesidad de contar con personal con formación en el área de calidad en cada gerencia funcional; quienes estarán adscritos a la Gerencia de Calidad, pero prestarán apoyo a las áreas funcionales específicamente, lo que facilitará la adecuación e implementación del Plan en cada área funcional, así como en cada fase del proyecto.

A continuación se muestra la estructura organizativa propuesta para la Gerencia de Calidad, como producto del análisis del alcance del proyecto a través de la EDT, así como también se muestra la propuesta de la reubicación de la Gerencia dentro del Proyecto para que forme parte del área funcional de Gestión y no dentro de Construcción como se encuentra actualmente, este planteamiento permitirá tener una visión holística y sistémica de todo el proyecto en su actuar y no exclusivo para obra, lo que limita actualmente la gestión de la calidad para el proyecto completo.

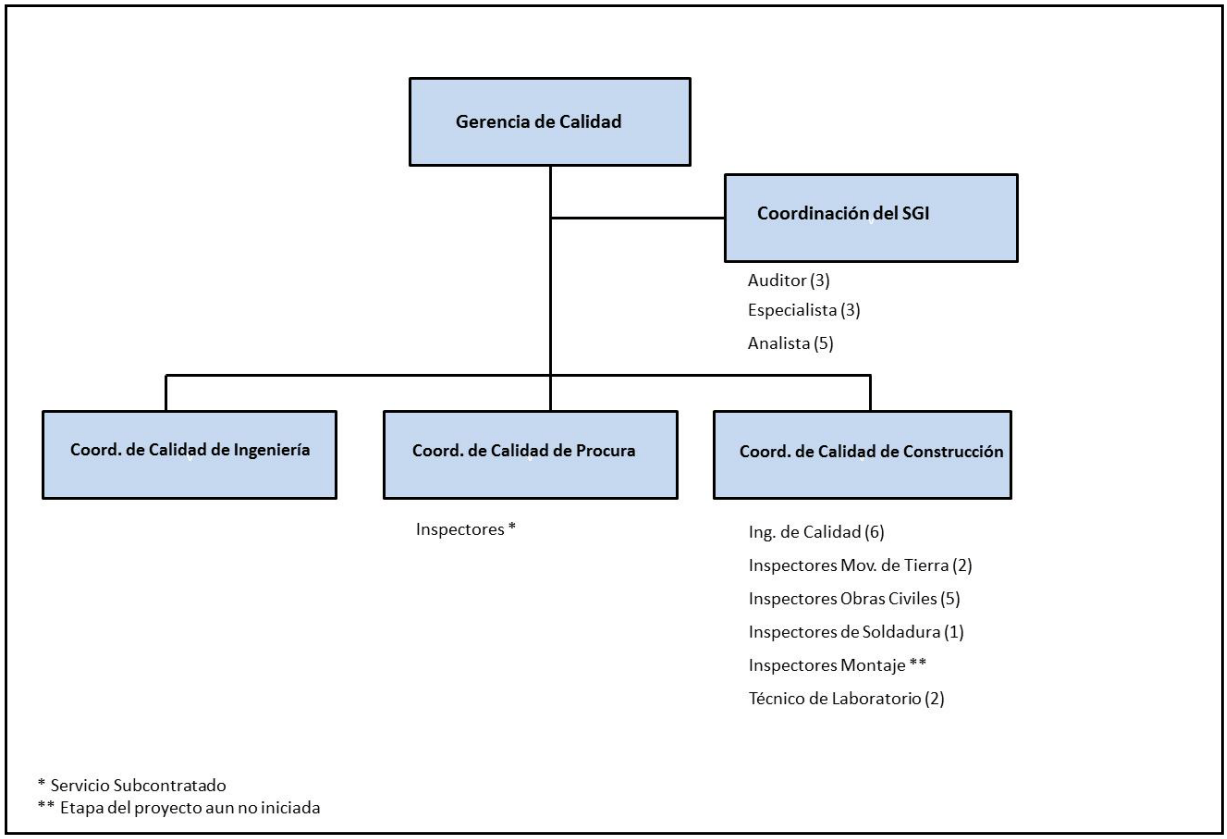

Figura 13.- Organigrama propuesto de la Gerencia de Calidad
Fuente: Elaboración propia

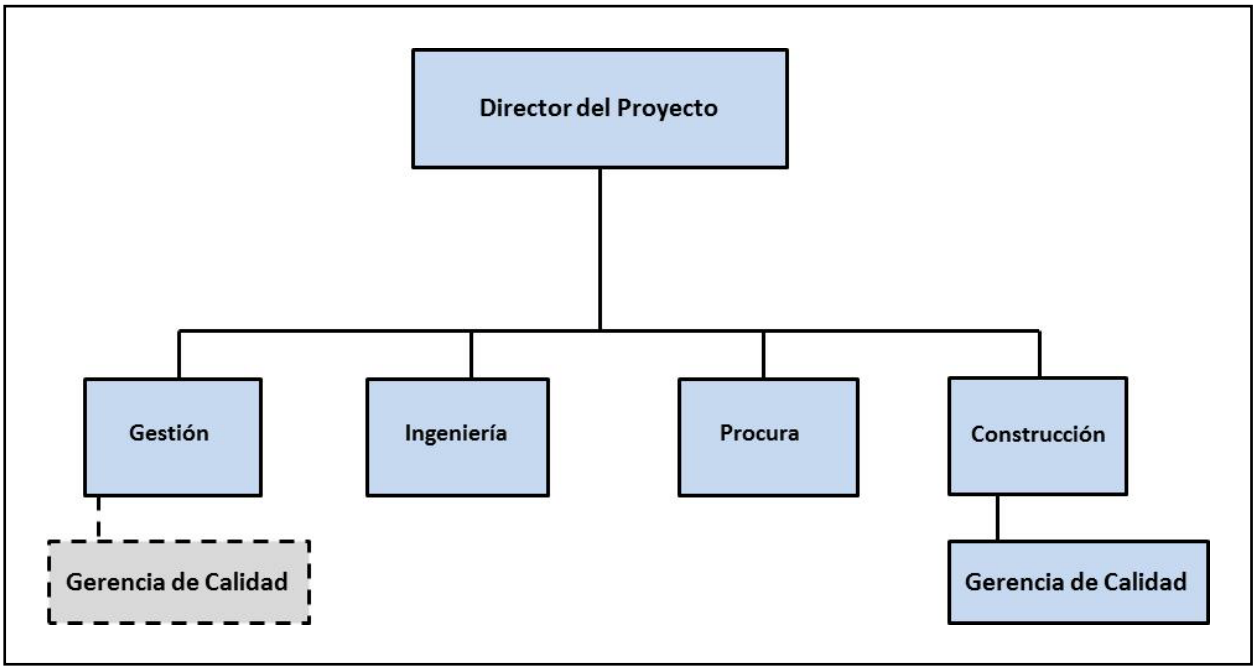

Figura 14.- Ubicación propuesta de la Gerencia de Calidad dentro del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

Durante la adecuación del Plan al proyecto “Siderúrgica Nacional” se identificaron como elementos de salida formularios y documentos necesarios para la correcta gestión de éste; de los cuales algunos se disponen en el proyecto, otros requieren mejoras y otros son propuestos, a continuación se listan los documentos identificados en el Plan (Ver anexo 3):

- Matriz de requisitos de calidad / Métricas de Calidad (PLE SIVEN 220 38 02 – Plan de Seguimiento y Control)
- Lista de Verificación de Calidad (Formulario propuesto - Inspección del Proyecto)
- Plan de Seguimiento y Medición (PLE SIVEN 220 38 02 – Plan de Seguimiento y Control)
- Aceptación o rechazo del entregable (Formulario propuesto en base del formulario de liberación de AG – Control de Calidad)
- Procedimiento de mejoras (propuesto)
- Informe de resultados de seguimiento (Informe de AG - incluir mejora)
- Informe de auditorías (PAA AG 220 01 – Plan anual de auditoría)
- Manejo del cambio (formulario propuesto)
- Historial de revisiones (PS AG 220 30 – Procedimiento para la elaboración de documentos)
- Plan de auditoría (PAA AG 220 01 – Plan anual de auditoría)
- Lista de chequeo (PAA AG 220 01 – Plan anual de auditoría)

Tanto la matriz de requisitos como las métricas de calidad están contempladas en el Plan de Seguimiento y Control (PLE SIVEN 220 38 02); disponible actualmente en el proyecto pero aplicado solo al área funcional de Construcción; luego de haberlo revisado y analizado éste cumple con los elementos (ítems) que se deben controlar, por lo que se propone que deba ser empleado a todas las áreas funcionales y adecuado a los requisitos que se deben controlar tanto a nivel de entregables como de procesos de gestión del proyecto.

Figura 15.- Plan de Seguimiento y Control – PLE SIVEN 220 38 02
Fuente: Andrade Gutiérrez, (s/f)

En cuanto a la Lista de Verificación de Calidad, se propone el siguiente formulario con el objeto de chequear tanto productos y entregables, como actividades y/o procesos del proyecto; dicho formulario o plantilla propuesta tiene un enfoque general para que pueda ser fácilmente aplicable y adecuada a cualquier área funcional y/o fase del proyecto en función del tamaño y naturaleza del mismo, tras la revisión de su EDT.

ANDRADE GUTIERREZ AMÉRICA LATINA	INSPECCIÓN DEL PROYECTO EN SITIO	Unidad: SIVEN
PROYECTO: S.N. JOSÉ INÁCIO DE ABREU E LIMA		Fase (OS):

INFORMACIÓN REFERENCIAL		
Fecha:	Hora:	Inspeccionado por:
Empresa:		
Actividad a Evaluar:		
EDT:		

Actividad o Elemento	Excelente	Conforme	No Conforme	Explicar	Procesos para su corrección	Tiempo límite

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA
DOCUMENTO ANEXO: ☐ Aplica ☐ No Aplica Especifique:
OBSERVACIONES:

Figura 16.- Formulario – Inspección del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

Para la aceptación o rechazo del entregable actualmente existen formularios para la liberación de actividades de obra, como por ejemplo liberación de concreto, liberación de fondo de excavación entre otros; sin embargo considerando la visión completa del proyecto se propone un formulario que aplique no solo al área funcional de Construcción, sino que pueda aplicarse a cualquier área funcional de acuerdo a las necesidades de cada una de éstas.

ANDRADE GUTIERREZ AMÉRICA LATINA	CONTROL DE CALIDAD	Unidad: SIVEN
PROYECTO: S.N. JOSÉ INÁCIO DE ABREU E LIMA		Fase (OS):

INFORMACIÓN REFERENCIAL		
Fecha:	Hora:	Realizada por:

Nombre de la actividad	Especificaciones	Métricas	Informes de Laboratorio	Tiempo	Costo	Aprobado	Rechazado	Pendiente

OBSERVACIONES:

Director de Proyecto:

Fecha:

* Toda actividad que sea modificada a sugerencia nuestra deberá repetir el proceso de aprobación de calidad.
** Toda consulta referente a un rechazo debe ser enviada por escrito junto con el reporte correspondiente.

Figura 17.- Formulario – Control de Calidad
Fuente: Elaboración propia

Tanto para el Manejo del Cambio como para realizar las mejoras, producto de las revisiones, inspecciones y auditorías de los entregables y de los procesos de gestión del proyecto; y en ausencia de estos documentos aplicables a todo el proyecto se propone el formulario para el Manejo del Cambio así como el esquema a seguir para realizar las mejoras en los procesos:

AG ANDRADE GUTIERREZ AMÉRICA LATINA	CONTROL DE CAMBIOS	Unidad: SIVEN
PROYECTO: S.N. JOSÉ INÁCIO DE ABREU E LIMA		Fase (OS):
Fecha:	Requerimiento de Cambio N°:	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
Nombre de la persona que solicita el cambio:		
Nombre de la persona que recibe el cambio:		
CAMBIO PROPUESTO		
Descripción del Cambio:		
Justificación del Cambio:		
REGISTRO DE IMPACTO		
Descripción del Impacto Técnico:		
Descripción del Impacto en Cronograma o Tiempo:		
Descripción del Impacto en Presupuesto o Costos:		
Descripción del Impacto en Recursos:		
Descripción de Otros Impactos:		
RESOLUCIÓN DEL CAMBIO		
Aceptado	No Aceptado	Aceptado bajo las siguientes condiciones:
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR		
Director del Proyecto:		Fecha de Implementación:
RESPONSABLE DE LA APROBACIÓN DEL CAMBIO		
Patrocinador del Proyecto:		Fecha de Aprobación:

Figura 18.- Formulario – Control de Cambios
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al procedimiento de mejoras, a través de este plan se propone la creación e implementación de un procedimiento que permita establecer una metodología a seguir para la toma de acciones correctivas y preventivas; y de esta manera realizar mejoras a los procesos según sea el caso; las acciones correctivas deben centrarse en la evaluación de las no conformidades de productos o procesos, reclamaciones por parte de los interesados, incidentes medioambientales entre otras, y las acciones preventivas deben atender principalmente al estudio de actividades, métodos de trabajo, informes de auditorías y análisis crítico con la finalidad de detectar oportunidades de mejoras que puedan prevenir la aparición de anomalías en la gestión. A continuación se presenta un flujograma ilustrativo con los pasos mínimos a ser considerados dentro del procedimiento de mejoras:

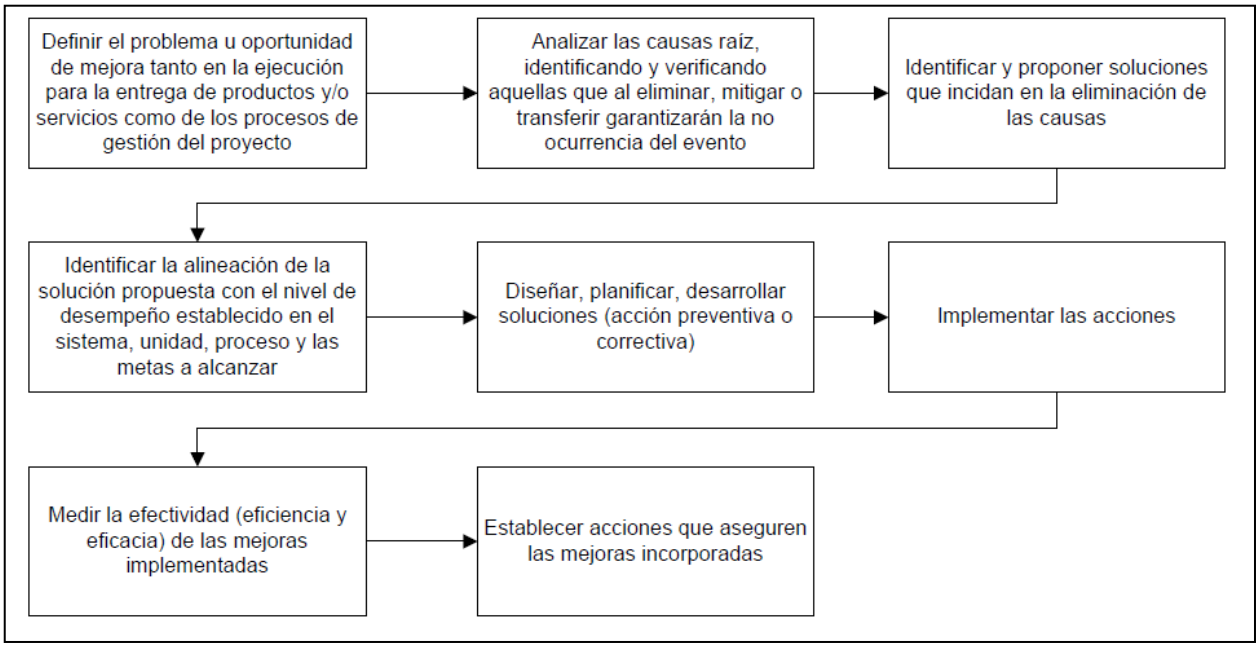

Figura 19.- Flujograma del Procedimiento de Mejoras propuesto
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al informe de gestión de resultados de seguimiento elaborado actualmente en el proyecto el cual contiene:

- Avance General por Orden de Servicio, según las fases establecidas en la EDT.
- Aspectos de la Gestión de Calidad
- Aspectos de la Gestión Ambiental.

- Aspectos de la Gestión de Seguridad y Salud.
- Actividades de Responsabilidad Social.

Como oportunidad de mejora se sugiere incluir en el mismo:

El Desempeño del proyecto a través de la medición del valor ganado

- Índice de desempeño de costo CPI ≥ a 1
- Índice de desempeño del cronograma SPI ≥ a 1
- Curvas S (Histogramas mostrando el avance) que permita el control del tiempo, alcance y costo del proyecto.

Para la gestión de auditoría, el proyecto cuenta con activos (documentos y lineamientos) para llevar a cabo dicha gestión; sin embargo éstas están solo enfocadas y estructuradas al Sistema de Gestión de Calidad del modelo contractual ISO 9001; por lo que luego de realizar este estudio se propone que el enfoque de las auditorías sea ampliado e incluya los procesos descritos en las buenas prácticas del PMI y los elementos identificados en el Plan para la Gestión de la Calidad, las auditorías son esenciales para evidenciar la documentación y los registros que soportan al proyecto y que aseguran su gestión y la aplicación de las buenas prácticas.

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

De los resultados obtenidos, al evaluar los objetivos planteados se evidencia el logro de los mismos, permitiendo así determinar el diseño más apropiado para la elaboración de un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto tipo IPCG “Siderúrgica Nacional” de la Constructora Andrade Gutiérrez, que permita la integración de las áreas funcionales del mismo, utilizando la metodología del PMI y cumpliendo con directrices internacionales de la calidad para lograr la satisfacción total del cliente y demás partes interesadas.

El proyecto de investigación se desarrolló en el tiempo establecido (5 meses) contabilizados desde el mes de junio hasta el mes de noviembre, evidenciándose el cumplimiento del cronograma definido (ver figura 4); en cuanto a los costos estimados para la realización de este proyecto de investigación fueron suficientes. En este sentido, el Trabajo Especial de Grado cumple con la trilogía Alcance-Tiempo-Costo.

Esta investigación permitió al autor profundizar los conocimientos de la gestión de calidad en los proyectos, familiarizarse con todas las áreas de conocimiento que establece el PMI; así como el grupo de materia establecidas en la ISO 21500:2013; el poder revisar diferentes bibliografías permitió establecer criterios propios para el desarrollo del plan, y entender cómo se debe proceder para gestionar, en este caso lo relacionado a la Calidad en un proyecto.

La investigación realizada tuvo como principal objetivo: Diseñar un Plan para la Gestión de la Calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional” de la Constructora Andrade Gutiérrez bajo el enfoque PMI. Este plan se muestra a cabalidad en el Capítulo V, donde se presenta el análisis y los resultados de la investigación, y en el Capítulo III se visualizan las etapas (fases) definidas para el desarrollo de esta investigación.

En cuanto a los objetivos específicos, estos también se ven planteados y analizados en el Capítulo V y cuya evaluación de cumplimiento se presenta a continuación:

- **Analizar el funcionamiento de los procesos de dirección de proyectos para la gestión de la calidad dentro de la obra Siderúrgica Nacional, basada en el enfoque del PMI**

Este objetivo se cumplió mediante el diagnóstico realizado en la gestión de la calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional”, evaluando los aspectos de dicha gestión con las buenas prácticas establecidas por el PMI. Es importante resaltar que a pesar que la investigación está enmarcada en el área de conocimiento de calidad, para el desarrollo de este objetivo se consideró necesario realizar un diagnóstico general del proyecto, es decir una revisión de cada área de conocimiento evaluando los aspecto de cada una de ellas con lo establecido por el PMI; lo que le permitió al investigador tener un diagnóstico general del proyecto “Siderúrgica Nacional”.

Esto es un punto importante al momento de definir el plan para la gestión de la calidad del mismo ya que el área de calidad es un área que está vinculada directamente con varios procesos de las diferentes áreas de conocimiento del proyecto.

- **Determinar los requerimientos y elementos de un plan para la gestión de la calidad que debe contener el proyecto “Siderúrgica Nacional”, de acuerdo a las buenas prácticas del PMI (PMBOK) y las normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005**

Este objetivo se cumplió mediante el análisis realizado a las buenas prácticas del PMI y a las normas ISO 21500:2013 e ISO 10005:2005, fue elaborada una tabla que permitió contrastar los requisitos (no contractuales) de cada una; lo que fue de gran utilidad para el investigador permitiéndole así poder definir y estructurar los elementos que conforman el Plan para la Gestión de la Calidad bajo el enfoque del PMI. Aquí también es importante destacar, que el análisis de las buenas prácticas del PMI, y los elementos definidos en las normas ISO analizadas le permitió al investigador obtener una visión más clara y completa de la gestión de la calidad en los proyectos.

- **Elaborar el plan para la gestión de la calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional” de la Constructora Andrade Gutiérrez, basado en la interrelación de los procesos del PMI y de los elementos de la norma ISO 21500:2013/10005:2005**

Este objetivo se cumplió mediante la elaboración del diseño de un plan para la gestión de la calidad del proyecto “Siderúrgica Nacional” de la constructora Andrade Gutiérrez, basándose en las buenas prácticas del PMI para el área de conocimiento de Calidad, lo cual permitió establecer una plantilla que permitirá gestionar la Calidad del Proyecto en todas las áreas funcionales (Ingeniería, Procura, Construcción y Gestión). Además se validó la plantilla adecuándola al tipo de proyecto obteniéndose un Plan para la Gestión de la Calidad “macro” es decir del proyecto completo y no exclusivo para una de las áreas funcionales, considerándose los activos de la organización como lo es el Sistema de Gestión de Calidad ISO, puesto que la constructora está certificada bajo el modelo contractual ISO 9001:2008, quedando así un plan alineado al Sistema de Gestión de Calidad de la organización.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. En el desarrollo de un Plan de Calidad de un proyecto, es necesaria la visión completa del mismo, el conocimiento de su alcance, para posteriormente definir los elementos/requisitos que se deben controlar y medir para asegurar el éxito del proyecto; y por ende influir sobre los indicadores de competitividad de la empresa, debido a que la calidad es una de las variables de medición del rendimiento, efectividad y rentabilidad de los proyectos.

2. El análisis de varias fuentes bibliográficas es fundamental para la definición y estructuración de un Plan para asegurar una adecuada gestión de Calidad; si bien es cierto que el Plan desarrollado está enfocado bajo las buenas prácticas del PMI, la consideración de las directrices en las normas revisadas permitieron complementar y validar los elementos definidos.

3. Al establecer una plantilla modelo de un Plan de Gestión de Calidad, con un enfoque gerencial permite que la misma sea fácilmente adecuada a las distintas áreas funcionales y que pueda ser implementada considerando los procesos claves de dicha área de conocimiento en las diferentes etapas del proyecto.

4. Siempre habrá factores internos y/o externos que influyan en la ejecución del proyecto y que afecten el curso del mismo, pero en la medida que mejor se planifique la gestión del proyecto, específicamente la gestión de calidad; mejor se manejarán los efectos que ocasionen estos factores en el mismo.

5. Durante la planificación de la gestión de la calidad es necesario desarrollar minuciosamente la definición de las actividades, basándose en el análisis de la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) y en función de esto definir y estructurar el equipo de trabajo y los recursos necesarios para llevar a cabo el Plan de Gestión de Calidad del proyecto que permitirá minimizar las

desviaciones que pueden resultar del no cumplimiento de los requisitos establecidos en el mismo.

6. Con la fase de seguimiento y control se hará la medición regular de la gestión de la calidad en el proyecto, y de los entregables o productos intermedios, para detectar a tiempo diferencias con respecto al plan vigente, facilitar la toma de decisiones oportunas, mitigar impactos en el cumplimiento de compromisos del proyecto y mantener a todos los involucrados informados sobre la situación del proyecto.

7. Con la fase de cierre se realizará el balance de la gestión y se asegura si los entregables están conformes o no; las acciones de esta etapa están asociadas tanto al producto como a la gestión del proyecto específicamente en la etapa de culminación, por lo que es una de las etapas más importante ya que se valida el cumplimiento de requisitos, la generación de lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto, las cuales servirán de insumos en otros proyectos; además permite medir si los requisitos considerados en el plan en la fase de planificación fueron los necesarios para cerrar con éxito el proyecto.

8. Finalmente, se evidenció que el proyecto cuenta con procesos, actividades y activos (documentos) que permiten su gestión pero que es necesario el empleo de las buenas prácticas, en este caso aquellas establecidas por el PMI, para una adecuada gestión que garantice el éxito de éste al controlar y asegurar no solo la entrega de productos y/o servicios; sino la gestión del propio proyecto.

Recomendaciones

- El Plan de la calidad debe incorporarse al plan de gestión del proyecto, como uno de los planes subsidiarios de éste y se debe aplicar el Plan para la Gestión de la Calidad (plantilla) en cada una de las Gerencias y adecuarlo a cada fase (Orden de Servicios) y a los requisitos correspondientes, estos planes serán secundarios de este Plan General.

- Realizar reuniones trimestrales con todas las gerencias y revisar los elementos claves, cambios y desviaciones para la toma de decisiones. Incorporar la plantilla dentro de los activos de proceso de la organización así como incluir en la base de conocimiento actual, las lecciones aprendidas y mejores prácticas obtenidas con la investigación realizada en este trabajo especial de grado.

- Aplicar el control de cambios a través del formulario propuesto con el fin de evitar inconvenientes al momento de realizar las entregas formales de las diferentes fases que conforman el proyecto al cliente; si bien es cierto que durante la ejecución de todo proyecto siempre van a ocurrir cambios, lo importante es que en el momento que ocurran se realice el debido análisis del impacto que ocasionan éstos sobre los aspectos técnicos, de tiempo, costos, recursos u otro que aplique; como también cumplir con los canales establecidos para la debida aprobación del mismo según sea dicho impacto.

- Se recomienda implementar a la brevedad posible el plan propuesto para la gestión de la calidad en este trabajo especial de grado, de manera que se vean los resultados prontamente y se pueda dar continuidad a las mejoras esperadas. De igual manera se sugiere realizar otros estudios y trabajos de investigación para el resto de las áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos, que contribuyan en el manejo y gestión del proyecto según las buenas prácticas del PMI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade Gutiérrez, C. A. (2012). *Organigrama de la Gerencia de Calidad del Proyecto Siderúrgica Nacional.* Puerto Ordaz.

Andrade Gutiérrez, C. A. (2015). *Organigrama General del Proyecto Siderúrgica Nacional.* Puerto Ordaz.

Andrade Gutiérrez, C. A. (2015). *Plan de Seguimiento y Control – PLE SIVEN 220 38 02.* Puerto Ordaz.

Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica* (5ta ed.). Caracas, Venezuela: Espíteme, C.A.

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

Cartaya, J., & Suárez, J. (2008). Investigación de la Aplicación de los Sistemas de Gestión de Calidad a los Servicios de Inteligencia Empresarial basados en las normas ISO 9001:2000. *Ciencias de la Información*.

Espinoza, D. (2013). *Beneficos que Aporta un Sistema de Gestión de Calidad como Herramienta de Competitividad en una Empresa Manufacturera.* Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz.

Globerson, S., & Zwikael, O. (2002). *The Impact of Project Manager on Project Management Planning Process*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AN=7350691&site=ehost-live.

González, F. (2005). *Metodología para la Implementación de la Gestión de la Calidad de Proyectos en una empresa de Construcción.* Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz.

Hernández, R., & Fernández, C. (2003). *Metodología de la Investigación* (3ra Edición ed.). México: McGraw - Hill International.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación.* México: McGraw-Hill.

Herrera, T., & Schmalbach, J. (2012). Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial Vía 40. *Pensamiento y Gestión*, 165-189.

Hurtado de Barrera, J. (2007). *El Proyecto de investigación*. Metodología de la Investigación Holística. Quirón Ediciones. Caracas

ISO. (2005). *ISO 10005:2005. Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para los Planes de la Calidad.* ISO.

ISO. (2008). *ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos*. Suiza: ISO

ISO (2005). *ISO 9000:2005, Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario.* Caracas: Fondonorma.

López, E. (2013). *Gerencia del Desempeño: Gestión de la Calidad y Gestión de los Riesgos en los Proyectos.* Puerto Ordaz.

Moreno, A. (2013). *Plan de Gestión del Proyecto "Acondicionamiento de las Compuertas de Toma de la Casa de Máquinas I de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar".* Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz.

Mulcahy´s, R. (2013). *Preparación para el examen PMP* (8va ed.). Estados Unidos de Norteamérica: RMC Publications, Inc.

Palacios, L. (2007). *Gerencia de Proyectos. Caracas:.* Caracas: Impresos Miniprés.

Palacios, L. (2010). *Principios para realizar Proyectos.* Caracas: UCAB.

PMI. (2013). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (5ta ed.). Pennsylvania, Estados Unidos de Norteamérica: Project Management Institute, Inc.

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

Sabino, C. (2006). *Cómo hacer una tesis (y elaborar todo tipo de escritos).* Caracas: Panapo.

Tamayo y Tamayo (2004). *El proceso de Investigación Científica. Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación.* México: Limusa.

UNE – ISO. (2013). *ISO 21500:2013. Directrices para la dirección y gestión de proyectos*. AENOR. Madrid – España.

ANEXOS

ANEXO 1 - Lista de Verificación

Proceso de Planificación
Proceso de Aseguramiento
Proceso de Control

Instrumento para la Verificación de la Gestión de la Calidad

Proceso: Planificar la Calidad

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
1.- ¿La definición del alcance de proyecto fue clara y contenía, implícita o explícitamente, lo que los clientes esperaban del desarrollo del proyecto?	**x**		
2.- ¿Se elaboró un plan maestro de ejecución contemplando todos los entregables derivados del alcance del proyecto?		**x**	
3.- En caso de que fuese necesario, ¿Se elaboraron los planes de ejecución de los entregables del proyecto?	**x**		
4.- ¿Se contemplaron elementos de verificación, aceptación y aprobación de los planes (maestro y de entregables) y de entregables por parte de los clientes y/o usuarios de los mismos?	**x**		
5.- ¿Existe un Registro de Interesados en la Institución, que tengan un interés particular o un impacto en la Calidad?	**x**		
6.- ¿Se encuentra documentada en la organización la línea Base del Desempeño en Costos?		**x**	
7.- ¿Se encuentra documentada en la organización la línea Base del Cronograma para medir el Desempeño aceptado de este cronograma?	**x**		
8.- ¿En caso de existir, incluye las fechas de inicio y finalización?	**x**		
9.- ¿Existe un Registro de Riesgos en la Institución, con las amenazas y oportunidades que puedan tener un impacto en la Calidad?		**x**	
10.- ¿Existen políticas, lineamientos, normas, procedimientos, o instructivos específicas a seguir, emanadas por la institución o un tercero, en relación al manejo de la calidad?	**x**		
11.- En caso de existir, ¿Fueron aplicadas al desarrollo del plan del proyecto?	**x**		
12.- En caso de existir, ¿Fueron incorporadas a la planificación derivada para la elaboración de los entregables del proyecto?	**x**		
13.- ¿Se posee un registro estructurado de lecciones aprendidas e históricos relacionados con la calidad?	**x**		
14.- ¿Se hizo uso de los mismos en el desarrollo del plan maestro y los sub-planes de los entregables del proyecto?		**x**	

Herramientas y Técnicas			
15.- En la definición de la planificación de la calidad, ¿Fueron aplicadas técnicas como el Análisis Costo Beneficio, el Costo de la Calidad, Muestreo Estadístico, la lluvia de ideas, diagramas de flujo, matrices o listados de priorización?	**x**		
Salidas			
16.- ¿Existe un plan formal de Gestión de la Calidad?	**x**		
17.- En caso de existir, ¿Tiene el mismo indicadores de control de sus seguimiento?	**x**		
18.- En caso de no existir, ¿Se incorporaron elementos para la Gestión de la Calidad (aprobación de sub-productos por parte de los clientes y/o usuarios) en el plan maestro de ejecución o en alguno de los planes de los entregables?			
19.- ¿Poseen elementos de medición o algún tipo de métricas o factor de verificación de cumplimiento de los elementos de Control de Calidad?	**x**		
20.- Se mantienen las Listas de Control de la Calidad en la Institución para asegurarse la uniformidad en las tareas que se realizan frecuentemente?	**x**		
21.- Existe un Plan de Mejoras de Procesos, en la Institución, que contiene los pasos para analizar los procesos que facilitarán la identificación de actividades que incrementan su valor?	**x**		
22.- ¿Se poseen actualizaciones del plan maestro de ejecución?	**x**		
23.- ¿Se poseen actualizaciones de los planes de ejecución de los entregables?	**x**		
24.- ¿Se poseen actualizaciones del registro de interesados?	**x**		
Total Obtenido	**19**	**4**	

Instrumento para la Verificación de la Gestión de la Calidad

Proceso: Realizar Aseguramiento de la Calidad

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
1.- De poseer un plan de Gestión de la Calidad ¿Se han seguido los criterios y lineamientos establecidos en el mismo?	**x**		
2.- De poseer un Plan para Mejoras de Procesos ¿Se han seguido los criterios y lineamientos establecidos en el mismo?		**x**	
3.- ¿Se ha dado seguimiento a los elementos de medición, métrica o factor de verificación de cumplimiento de los elementos de Control de la Calidad existentes?	**x**		
4.- ¿Se han mejorado los procesos para el desarrollo de las actividades del plan maestro?	**x**		
5.- ¿Se han mejorado los procesos para el desarrollo de las actividades de los planes de los entregables?	**x**		
6.- ¿Se ha realizado seguimiento al estatus de los entregables, realizado acciones correctivas, elaborado informe de avances y por entregables?	**x**		
Herramientas y Técnicas			
7.- ¿Se han utilizado las técnicas aplicadas en la Planificación de la Calidad para el seguimiento de la misma?	**x**		
8- ¿Se han realizado auditorias al desarrollo de las actividades del proyecto a fin de verificar si cumplen con los requisitos de políticas, normas y procedimientos establecidos por la organización o el grupo del proyecto?	**x**		
9.- ¿Se ha realizado un análisis de los procesos seguidos y a seguir, a fines de identificar debilidades para definir las mejoras a ser aplicadas?	**x**		
10.- ¿Se ha utilizado algún tipo de herramienta o técnica para el Control de la Calidad?	**x**		
Salidas			
11.- ¿Se han incorporado las recomendaciones emanadas de los análisis de procesos realizados?	**x**		
12.- ¿Se han actualizado las normas de calidad establecidas por la organización, para incrementar la efectividad y eficiencia de las políticas, normas y procedimientos establecidos?	**x**		
13.- ¿Se han incorporado los cambios solicitados de manera estructurada y documentada?	**x**		
14.- En caso de no haberse incorporado ¿Se ha dado respuesta al emanante de la solicitud del porque?	**x**		
15.- ¿Se han retroalimentado y realizado ajustes al plan maestro de ejecución del proyecto con la información emanada de los puntos anteriores?	**x**		
16.- ¿Se han retroalimentado y realizado ajustes al plan de ejecución de los entregables del proyecto con la información emanada de los puntos anteriores?	**x**		
17.- ¿Se realizaron todas las actualizaciones a los documentos del Proyecto?	**x**		
Total Obtenido	**16**	**1**	

Instrumento para la Verificación de la Gestión de la Calidad

Proceso: Realizar Control de la Calidad

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
1.- De poseer un Plan para Gestión de la Calidad ¿Se ha utilizado el mismo como elemento de control?	**x**		
2.- ¿Se dispone y utilizan indicadores para el Control de la Calidad de los procesos y/o productos del proyecto?	**x**		
3.- ¿Existen listas de verificación de resultados esperados, en relación a los procesos y/o productos del proyecto?	**x**		
4.- ¿Se posee algún otro mecanismo que permita la verificación y control del cumplimiento de los requerimientos de calidad de los procesos y/o productos del proyecto?	**x**		
5.- En caso de que existan, ¿Se aplican las normas de la calidad en el desarrollo de los procesos y/o productos del proyecto?	**x**		
6.- ¿Se elaboran y remiten a los interesados, informes que contemplen los avances y rendimientos del trabajo realizado, conclusiones sobre el estatus de los productos del proyecto y detalle de las acciones correctivas aplicadas?	**x**		
Herramientas Técnicas:			
7.- ¿Se han utilizado alguna de las siete técnicas para el Control de la Calidad establecidas en el PMBOK?; a saber: diagrama causa-efecto, de control, de flujo, de pareto, de comportamiento, de dispersión e histogramas?	**x**		
8.- ¿El muestreo estadístico ha sido una técnica utilizada para verificar el Control de la Calidad de los procesos y entregables del proceso?	**x**		
9.- En cuanto a los sistemas informáticos identificados como entregables del proyecto, ¿Se han realizado las pruebas piloto y levantado sistemáticamente las observaciones emanadas por parte de los usuarios que elevaron los requerimientos del sistema?			
10.- Con respecto a los demás entregables, ¿Se tiene una lista de revisión, registro de observaciones emanadas por las partes interesadas?	**x**		

Salidas			
11.- ¿Existen indicadores cuantitativos que muestren si el proyecto se encuentra dentro de los parámetros de calidad provenientes de las Planificación de la Calidad?	**x**		
12.- ¿Se ha actualizado el registro de los objetivos de la calidad?	**x**		
13.- ¿Existen mecanismos o procesos establecidos y difundido a los interesados y directamente involucrados, para la realización de solicitudes de cambio e incorporación de los mismos en caso de ser procedentes?	**x**		
14.- ¿Las observaciones y sugerencias realizadas por los usuarios a los sistemas informáticos han sido incorporadas al producto final y aprobadas por los mismos con la documentación correspondiente?	**x**		
15.- En cuanto a los demás entregables, ¿Fueron incorporadas las observaciones realizadas y aceptado el producto final por las partes interesadas?	**x**		
16.- ¿Se han previsto y tomado acciones preventivas para garantizar la calidad de los entregables aún no culminados, sobre la base de las observaciones y acciones correctivas implementadas en los entregables ya culminados?		**x**	
Total Obtenido	**14**	**1**	

ANEXO 2 – Plantilla e instructivo del Plan para la Gestión de la Calidad

Instructivo - Plantilla para el Plan de Gestión del Proyecto PGM SIVEN XXX

Objetivo: herramienta para la elaborar el Plan de Gestión de la Calidad de un Proyecto.

Distribución: Original - Gerente de Calidad / Copias: Gerente del Proyecto, Otras Gerencias y Patrocinador o Cliente

(1) Alcance del Plan de Gestión de Calidad del Proyecto: Indicar qué será cubierto por el plan de la calidad y qué está o será cubierto por otros documentos. Debería evitarse la duplicación innecesaria y considerarse dentro del alcance de este plan el desarrollo de procedimientos necesarios para apoyar a dicho plan y que los mismos no hayan sido establecidos previamente.

(2) Objetivos del Plan de Gestión de Calidad del Proyecto: indicar los objetivos de la Calidad, los mismos pueden estar en relación a características específicas, enfocadas a la satisfacción del cliente y otras partes interesadas, oportunidades de mejora.

(3) Responsabilidad: identificar a los responsables de:

- Asegurar que las actividades requeridas para el plan de gestión de la calidad sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé seguimiento a su progreso
- Determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes para la gestión de calidad.
- Comunicar los requisitos a todas las partes interesadas
- Resolver problemas que surjan dentro de la gestión de calidad
- Revisar los resultados de las auditorías desarrolladas
- Autorizar peticiones para exenciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización, cambios o desviaciones del plan de la calidad
- Controlar las acciones correctivas y preventivas
- Aceptar o rechazar los entregables correspondientes a las diferentes fases del proyecto

(4) Organigrama: establecer la estructura organizativa de la unidad responsable de la Gestión de la Calidad del Proyecto en función del alcance, tamaño y naturaleza del proyecto.

(5) Descripción de cargo: describir brevemente las principales funciones de los cargos que conforman al equipo de la unidad responsable de la gestión del proyecto, por ejemplo: auditores, inspectores, especialistas de calidad. El detalle de dichos perfiles de cargo, se verán reflejados en el Plan de Gestión de Recursos Humanos incluyendo su Plan de formación.

(6) Plan de Comunicaciones para la Gestión de Calidad del Proyecto: Describir brevemente el cómo, y por quién será distribuido el Plan de Gestión de Calidad, el detalle del Plan de Comunicaciones para la Gestión de Calidad será mostrado en el formulario correspondiente, en el cual se indica la información a comunicar, el medio, el emisor, y receptor, la frecuencia.

(7) Recurso requerido: indicar los recursos materiales que se requiera adquirir para poder llevar a cabo el Plan de Gestión de Calidad, incluye documentos, normas, equipos especializados, entre otros elementos que considere aplicable.

(8) Acciones del Plan: indicar el conjunto de acciones que se requieren para llevar a cabo el Plan de Gestión de Calidad, divididas en las etapas en las que aplica al ciclo de vida del proyecto - *Planificación , Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre*. Para la etapa de Planificación deberá indicar de qué manera se planificará el conjunto de acciones establecidas para todo el Plan de Gestión de Calidad, posteriormente cuáles corresponden al proceso de Ejecución y cómo se llevarán a cabo, cuáles corresponden al proceso de Seguimiento y Control y de qué manera se efectuarán y finalmente aquellas que correspondan al proceso de cierre. Adicione de ser necesario las que considere pertinente e indique para cada actividad los siguientes aspectos: Descripción de la actividad, los documentos o información que requiera como elementos de entrada, las técnicas/herramientas a emplear, el responsable de la unidad para realizar dicha actividad, la frecuencia en la que se realizará la actividad, así como el resultado o producto como elemento de salida. Si desea puede incluir un diagrama de flujo que permita ayudar a comprender la dinámica del proceso. Se sugieren dentro de las principales actividades las siguientes:

Planificación: Identificar los requisitos / Cumplimiento de documentos y normas / Realizar seguimiento y control / Aceptar o rechazar entregables / Sugerir mejoras en los procesos / Controlar los cambios / Realizar auditorías / Efectuar cierre. **Ejecución:** Realizar seguimiento y control / Aceptar o rechazar entregables / Sugerir mejoras en los procesos / Controlar los cambios. **Seguimiento y Control:** Sugerir mejoras en los procesos / Controlar los cambios / Realizar auditorías. **Cierre:** Efectuar cierre.

(9) Cadena de aprobación: indicar el o los responsable(s) de la elaboración, revisión y aprobación del Plan de Gestión de Calidad, especificando el cargo y la fecha según corresponda.

ANEXO 3 – Plan para la Gestión de la Calidad del Proyecto “Siderúrgica Nacional”

ANEXO 4 – Estructura Desagregada del Trabajo del Proyecto “Siderúrgica Nacional” (EDT)

Nota: se muestra un extracto de la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) del proyecto “Siderúrgica Nacional” debido al tamaño del proyecto se dificulta la presentación de la EDT por completo.