



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE PMBOK® PARA LA
GESTIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA MÓVIL
CORE EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**

Juan Carlos Marroquín Vásquez
Asesorado por el MA Ing. Ángel Darío Meda Ruiz

Guatemala, julio de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE PMBOK® PARA LA
GESTIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA MÓVIL
CORE EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JUAN CARLOS MARROQUÍN VÁSQUEZ

ASESORADO POR EL MA ING. ÁNGEL DARÍO MEDA RUIZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE PMBOK® PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA MÓVIL CORE EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela Estudios de Posgrado, con fecha marzo de 2013.

Juan Carlos Marroquín Vásquez



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226



AGS-MGIPP-023-2017

Guatemala, 08 de julio de 2017.

Director
Francisco Gómez Rivera
Escuela de **Ingeniería Industrial**
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Juan Carlos Marroquín Vásquez** carné número **9516904**, quien optó la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**. Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

Angel Dario Meda Ruiz "Id y Enseñad a Todos"

MSc. Ing. **Angel Dario Meda Ruiz**
Asesor (a)

Alba Maritza Guerrero Spinola

Dra. **Alba Maritza Guerrero Spinola**
Coordinadora de Área
Gestión de Servicios



Murphy Olympo Paiz Recinos

MSc. Ing. **Murphy Olympo Paiz Recinos**
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

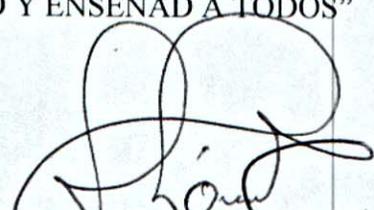


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.100.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE PMBOK® PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA MÓVIL CORE EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**, presentado por el estudiante universitario **Juan Carlos Marroquín Vásquez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2017.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

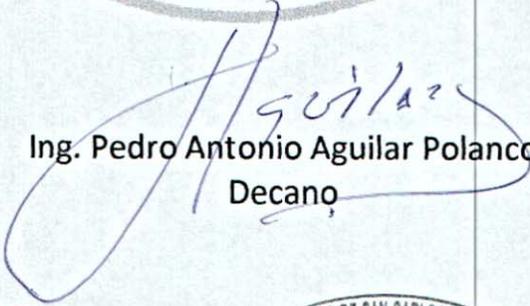


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 322.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE PMBOK® PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA MÓVIL CORE EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**, presentado por el estudiante universitario: **Juan Carlos Marroquín Vásquez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, julio de 2017

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Por todas sus bendiciones y gracias que derrama sobre mi familia y mi persona.
Mis padres	Juan Antonio Marroquín y Maria Consuelo Vásquez, por su amor infinito y dedicación hacia mi familia y mi persona.
Mis hermanos	Manuel de Jesus, Maria del Carmen, Felix Enrique, Edna Yolanda y Juan Antonio, por su amor, apoyo y por ser siempre ejemplo de superación y dedicación.
Mis sobrinos	Por ser siempre fuente de amor y alegría.
Familia	Tíos, primos, abuelos y padrinos, por compartir siempre su cariño y consejos.
Amigos	De estudio y trabajo, por sus incontables muestras de amistad sincera.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser fuente de sabiduría para las generaciones pasadas, presentes y venideras.

Facultad de Ingeniería

Por albergarme tantos años en sus gloriosas aulas donde se han formado grandes profesionales.

Maestros y catedráticos

De los diferentes centros de estudio que me han formado por sus enseñanzas y compartir sus conocimientos con paciencia y dedicación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	VII
GLOSARIO	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3.1. Descripción del problema	11
3.2. Formulación de preguntas	12
3.2.1. Pregunta central	12
3.2.2. Preguntas auxiliares	12
3.3. Delimitación	13
3.4. Viabilidad de la investigación.....	13
3.5. Consecuencias de la implementación de la investigación	13
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	19
5.1. 6.1 Objetivo general	19
5.2. Objetivos específicos.....	19
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	21

7.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	23
7.1.	Telefonía móvil en Guatemala	23
7.2.	Proyectos	32
7.2.1.	Tipos de proyectos	37
7.2.2.	Gestión de proyectos	39
7.2.2.1.	Pmi & Pmbok®.....	40
7.2.2.1.1.	Procesos de la dirección de proyectos del Pmbok®.....	42
7.2.2.1.2.	Áreas de conocimiento de proyectos del Pmbok®	47
7.2.2.2.	Prince2	59
7.2.2.2.1.	Dirigir un proyecto (DP).....	60
7.2.2.2.2.	Comenzar un proyecto (SU).....	60
7.2.2.2.3.	Poner en marcha un proyecto (IP).....	60
7.2.2.2.4.	Controlar una etapa (CS).....	60
7.2.2.2.5.	Gestionar las entregas del producto (MP)	61
7.2.2.2.6.	Gestionar los límites de una etapa (SB)	61
7.2.2.2.7.	Cerrar un proyecto (CP).....	61

	7.2.2.3.	Norma ISO 21500.....	62
		7.2.2.3.1. Alcance.....	62
		7.2.2.3.2. Términos y definiciones.....	62
		7.2.2.3.3. Conceptos de la dirección y gestión de proyectos.....	63
		7.2.2.3.4. Proceso de dirección y gestión de proyectos..	63
	7.2.3.	Productividad	66
		7.2.3.1. Definición	67
		7.2.3.2. Indicadores de productividad de proyectos	68
8.		PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	71
9.		METODOLOGÍA.....	75
10.		TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	81
11.		CRONOGRAMA.....	83
12.		FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	85
13.		REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
14.		APÉNDICES.....	93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Crecimiento telefonía móvil en Guatemala.....	24
2.	Distribución de líneas móviles por operador	25
3.	Porcentaje de acceso a los servicios de telecomunicaciones	27
4.	Porcentaje de hogares con acceso a telefonía móvil	27
5.	Topología red básica red móvil	32
6.	Ciclo de vida del proyecto	35
7.	Ciclo del proyecto Juan Jose Miranda.....	37
8.	Curva de compromiso	58
9.	Cronograma	83

TABLAS

I.	Indicadores BIS.....	69
II.	Cuadro de variables e indicadores	78
III.	Presupuesto	86

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Símbolo	Significado
APP	Administración profesional de proyectos.
ATP	Acceptance test protocol
AUC	Authentication center
BSC	Base station controller
BTS	Base transceiver station
CAP	Camel application part
CP	Closing a Project
CS	Controlling a Stage
DP	Authorize the project
EDT	Estructura de descomposición del trabajo, conocido como WBS work breakdown structure.
eNodeB	Enhanced node B
ERP	Planificación de recursos empresariales, Enterprise resource planning.
EMV	Valor monetario esperado, Expected monetary value.
GGSN	Gateway GPRS support node
GPRS	General packet radio service
GSM	Global system for mobile communications
Guía PMBOK®	Guía de los fundamentos de gestión de proyectos (Guide to the project management body of knowledge.
HLR	Home location register
HSS	Home subscriber server

IMSI	International mobile subscriber identity
IP	Initiation Stage
ISDN	Integrated services digital network
ISO	Organización internacional de normalización, International organization for standarization
ISUP	ISDN user part
KPI	Key performance indicator
LTE	Long term evolution
MAP	Mobile application part
MBPS	Megabits por segundo
MGW	Media gateway
MME	Mobility management entity
MP	Managing Product Delivery
MSC	Mobile switching center
MSISDN	Mobile station international subscriber directory number
OSS	Operations support systems
PGW	Packet data network gateway
PMI	Instituto de manejo de proyectos (Project management institute).
PO	Purchase order
PV	Valor planeado, planned value.
RBT	Ring back tone
Red 2G	Red de segunda generación
Red 3G	Red de tercera generación
Red 4G	Red de cuarta generación
RFI	Solicitud de información, Request for information.
RFP	Solicitud de propuesta, Request of proposal.
RFQ	Solicitud de presupuesto, Request for quotation

RNC	Radio network controller
SB	Managing a Stage Boundary after the Initiation Stage
SGSN	Serving GPRS support node
SGW	Serving gateway
SMS	Short message service
SOW	Declaración de trabajo, Statement of work.
STP	Signaling transfer point
SU	Starting Up a Project
SVA	Servicios de valor agregado
UMTS	Universal mobile telecommunications system
VoLTE	Voice over long term evolution
WCDMA	Wideband core division multiple access

GLOSARIO

Alcance	Definir en forma clara el objetivo que persigue un proyecto.
Caso de negocio	Información que describe y justifica un proyecto.
Cronograma	Representación gráfica de las actividades que comprenden un proyecto con sus fechas de inicio y fin.
Core	Se refiere a la parte central de una red de telecomunicaciones que proporciona servicios a los clientes que se conectan a través de la red de acceso, una de sus funciones principales es la de enrutamiento de llamadas telefónicas.
Escalación	Actividad relacionada de dirigirse a un nivel jerárquico alto para solicitar su apoyo para la resolución, aceleración y/o solución de algún tema que tiene impacto en el proyecto.
Mitigación	Acciones enfocadas a reducir la vulnerabilidad y atenuación de riesgos potenciales.
Proceso	Es una secuencia lógica de pasos enfocados a lograr un resultado específico.

Protocolo	En telecomunicaciones un protocolo es un conjunto de reglas que permiten que dos entidades puedan comunicarse entre sí. Entre los protocolos de señalización 7 se tiene CAP, MAP, ISUP entre otros.
Proyecto	Conjunto de actividades que se relacionan entre sí para el logro de objetivos específicos.
Riesgo	Combinación de probabilidad de que ocurran ciertos eventos que puedan ser negativos.
Señalización	Es el intercambio de información entre dos o más elementos de una red de telecomunicaciones.
Señalización No 7	Es un conjunto de protocolos de señalización telefónica con el propósito de establecimiento de una llamada, cobro de la misma, envío de mensajes cortos entre otros.
Site survey	Actividad realizada en conjunto con el proveedor y otras áreas de la empresa para verificar el lugar físico en donde se instalara un nuevo equipo, se definen los recorridos de cableados, así como se asignan los recursos de energía y se indican los puntos para la conexión a la red de transporte.
Software	Conjunto de programas o rutinas que dan soporte lógico a un sistema informático.

Time plan	Cronograma en donde se listan cada una de las actividades a realizar para la implementación del proyecto, en el mismo se asignan fechas y tiempo necesario para ejecución de cada actividad.
Topología	En redes de telefonía se refiere al mapa físico o lógico de una red de telecomunicaciones
Upgrade	Consiste en llevar a un nivel de Software más reciente los nodos de la red móvil.

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos que se implementan en cualquier ámbito de la industria deben contar con un seguimiento adecuado para asegurar su correcta finalización, existen proyectos de infraestructura, servicios, desarrollo de software, cambio o ampliación de maquinaria, nuevos productos, entre otros, para lo cual cada líder de proyecto debe ir adaptándose a cada una de las necesidades del mismo.

El presente trabajo de investigación pretende utilizar la Guía PMBOK® para la gestión y control de proyectos del área de ingeniería móvil core de una empresa de telecomunicaciones; esto por medio de proponer y documentar los principales procesos que se utilizan en el área de ingeniería móvil core, para la implementación de los proyectos, con lo cual se espera sistematizar procesos que apoyen a la gestión y control de proyectos, para ello se estaría utilizando una metodología mixta con un alcance descriptivo.

Ingeniería móvil core tiene a su cargo muchos proyectos de los cuales no cuenta con procesos establecidos para la implementación, seguimiento y control de los proyectos, lo cual ocasiona atrasos y problemas que se pudieran haber mitigado si se hubieran visualizado con antelación.

La importancia del presente diseño de la investigación consiste en ayudar al área de ingeniería móvil core a alcanzar los objetivos de una forma rápida y ordenada, optimizando los tiempos de ejecución de los proyectos para que los mismos puedan iniciar a generar ingresos a la organización. Con lo cual se espera que el área sea más productiva en la implementación de los proyectos.

El esquema de solución para el presente diseño de investigación es:

- Realizar una investigación documental sobre los métodos y herramientas para la gestión de proyectos.
- Hacer un diagnóstico sobre los métodos, herramientas y procesos que ejecuta el área de ingeniería móvil core para la gestión de proyectos.
- Identificar los procesos del Pmbok® que pueden aplicarse al área de ingeniería móvil core.
- Documentar los procesos para la gestión de proyectos que ayudaran a mejorar el desempeño del área de ingeniería móvil core.

El presente trabajo es factible debido a que la empresa de telefonía móvil en donde se realizará la investigación proporcionará los recursos humanos e instalaciones físicas para realizar el trabajo, el financiamiento del estudio y los costos derivados del mismo correrán por cuenta del investigador.

Entre los beneficios que se espera tener con el presente diseño de investigación están los de conocer los procesos y procedimientos internos para la implementación de los proyectos de ingeniería móvil core, listar las diferentes stakeholders que interactuaran a lo largo de la implementación de los proyectos, tener mayor visibilidad del avance de los proyectos, mejorar los tiempos de ejecución de los proyectos y facilitar el cierre de los proyectos por medio del cumplimiento de todos los aspectos necesarios para la entrega.

Con el presente trabajo de investigación se pretende beneficiar no solo al área de ingeniería móvil core, sino también a las demás áreas que integran el departamento de ingeniería móvil.

El primer capítulo de esta investigación documental sobre el comportamiento de la telefonía móvil en Guatemala y se describirán los principales elementos de la telefonía móvil. Se proporcionarán definiciones sobre proyectos y tipos de proyectos, así como diferentes métodos para la gestión de los mismos como el PMI, Prince2 e ISO 21500. Se describirán temas específicos del PMI y el PMBOK® que serán utilizados para el presente diseño de investigación, tomando por último el tema de productividad enfocada a los proyectos.

En el segundo capítulo se realizará un diagnóstico de los métodos, herramientas y procesos que actualmente se llevan para la gestión y control de proyectos en el área de ingeniería móvil core documentando los mismos.

En tercer capítulo corresponde a la presentación y discusión de resultados.

En el cuarto capítulo se presentará la propuesta de solución en el cual se propondrán y documentaran los procesos basados en el Pmbok® que ayudarán a la gestión y control de proyectos al área de ingeniería móvil core.

2. ANTECEDENTES

El utilizar las herramientas, procesos y metodologías adecuadas para la gestión de proyectos de cualquier índole es de suma importancia, una adecuada gestión ayudará a alcanzar las metas y objetivos, a tomar las acciones necesarias para alcanzarlos, así como visualizar amenazas o debilidades en el proyecto. Las herramientas, procesos y metodologías dependen mucho del tipo de proyecto, por lo cual es de suma importancia tener una idea de los diferentes tipos de técnicas utilizadas en diversos proyectos.

Bastidas (2015) en su tesis para magister Optimización de un Sistema de Gestión de Proyectos con la Metodología PMI y uso de la Herramienta Informática de código abierto Project Or´RIA, aborda la necesidad de una empresa privada de estandarizar sus procesos de gestión de proyectos y proporcionar una herramienta que les pueda brindar indicadores e información de los proyectos de una forma rápida y oportuna, para ello se aplicó la metodología propuesta por el Project Management Institute (PMI) centrándose en las 10 áreas recomendadas, concluyendo que las mismas son aplicables en las 6 fases con que el grupo Novatech ejecuta sus proyectos, las cuales son: diagnóstico, análisis, diseño, desarrollo, despliegue y operación. Con la utilización de esta metodología, se logró determinar las desviaciones reales de tiempo en comparación con las estimaciones realizadas en el contrato, por medio de la herramienta Project Or`RIA se logra analizar de una mejor forma los recursos y tiempos para tareas funcionales y de desarrollo de los proyectos, así como se logró contar con indicadores que permitieron gestionar de mejor forma el proyecto y la identificación temprana de los riesgos.

La aplicación de herramientas previamente establecidas para la gestión de proyectos definitivamente ayuda a cualquier empresa, cualquiera que sea su actividad productiva.

Rodríguez & Villareal (2012) en su proyecto final de graduación master Metodología de Gestión de Proyecto para la Construcción de Torres Auto soportadas de Telecomunicaciones, abordan la problemática en una empresa privada, para cumplir con los plazos de construcción de sitios para torres de telecomunicaciones móviles a su único cliente (Claro), se fijan como objetivo proporcionar una metodología para la gestión de estos proyectos apegadas al PMBOK® (Project management body of knowledge) y la APP® (Administración profesional de proyectos) por medio de la creación de plantillas para cada una de la fases del proyecto. Por medio del análisis de la empresa se lograron establecer procedimientos y determinar las falencias de la empresa para cumplir en los plazos estipulados, haciendo las recomendaciones necesarias en cuanto a la distribución de estos proyectos en su equipo de trabajo, proporción de las herramientas y conocimiento necesario a los equipos de trabajo. Por medio de la implementación de planes para la gestión de tiempos, costos, recursos humanos, comunicaciones entre otros se logró que un sitio real (CR1037) fuera finalizado y entregado acorde a los planes y objetivos previamente establecidos.

El correcto manejo de los tiempos y los canales de comunicación son de mucha importancia en cualquier tipo de proyectos.

Marante (2009) en su tesis master Planificación y Seguimiento de Proyectos de desarrollo y mantenimiento de Software dirigido por la Gestión de Tiempos, hace un enfoque en proyectos de software en el cual muestra que los proyectos de desarrollo de software se enfrentan a un ámbito muy cambiante e

intensivo de comunicación. Las técnicas utilizadas para la gestión de proyectos de software mostraban una forma muy simple, confiando en la habilidad de las personas del equipo desarrollador de software para que de forma verbal dieran el seguimiento continuo a los proyectos. El trabajo se basa en la aplicación de la herramienta TUNE-UP en una empresa, ilustrando como la misma aborda la gestión de tiempos en los proyectos de desarrollo de software ayudando al jefe de proyectos a tener un mayor control respecto a los plazos y compromisos adquiridos en el desarrollo y mantenimiento de software. La tesis concluyó que para el éxito de un proyecto es necesaria la correcta planificación del mismo, destacando que tanto el jefe del proyecto como todos sus participantes deben tener la visión siempre actualizada de cada una de sus actividades y del proyecto en su conjunto, con lo cual les permite tomar las acciones correctivas necesarias de forma oportuna. La implementación de la herramienta TUNE-UP en una PYME que desarrolla software permitió que la planificación y seguimiento de los proyectos estuviera integrado al trabajo diario, convirtiendo esta herramienta en algo indispensable para la organización del trabajo.

Ayllon (2007) en su proyecto de fin de carrera Herramientas para la Planificación y Control de Costes de un Proyecto, hace una investigación de las herramientas para planificación y control de proyectos en la empresa Iberdrola de España, en la que se abarca el tema de la gestión de proyectos de Ingeniería, tratando de establecer una metodología de trabajo, usando como base la utilizada hoy día por el Project Management Institute, analizando las herramientas que permitan la puesta en marcha de una metodología correcta, herramientas como SAP, ERP y Primavera son investigadas. La aplicación de esta metodología a un proyecto real permite la correcta planificación, seguimiento y control, facilitando de gran manera la gestión de los proyectos, así como reduciendo la dificultad de los mismos. El desglose de cada una de las tareas de los proyectos muestra ser un método eficiente. La aplicación de

otros métodos como rutas críticas, el valor ganado o el cálculo de márgenes de producción han mostrado resultados ineludibles de su eficiencia para el correcto control de proyectos, lo que permite dar seguimiento continuo a los avances de los proyectos, así como al control de ingresos y costos asociados al mismo. El realizar un proyecto sin tener clara una metodología perjudica grandemente al no tener la posibilidad de darle un seguimiento con precisión. Se hace recomendable la creación y seguimiento de una metodología para gestión de los proyectos, claro está ajustada a las necesidades de cada organización y las necesidades y dificultades de cada proyecto, esto determinado por el grado de control que se desea tener sobre el proyecto.

La gestión de proyectos es de suma importancia tanto a nivel privado y público. En el lado público toma una mayor relevancia, debido a que los recursos de las entidades públicas deben ser utilizados de forma transparente.

Suarez (2007) en su tesis doctoral Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10006, se enfoca en la gestión de proyectos en la administración pública, indica que las técnicas de administración pública no son una aportación a los programas de modernización administrativo, más bien estas son una ampliación de las ciencias de gestión o management. Indica que la administración pública es la más interesada en mejorar sus servicios a la sociedad proporcionando una mejor imagen, así como mayor agilidad y eficiencia en sus procesos. Muestra que los retos de la administración pública están en tener un acercamiento con el ciudadano y empresario, modificando sus procedimientos con la finalidad de hacerlos más simples y eficaces. Con el uso de nuevas tecnologías el tiempo y la distancia dejan de ser un obstáculo, para dirigirse en forma masiva o en pequeños grupos. Muestra que a la administración pública no debe bastarle con la implantación de métodos modernos sino en realizar una transformación real

de sus procesos, utilizar la tecnología de la información y las comunicaciones para llevar a cabo los proyectos, dándonos instrumentos de gestión y control. La aplicación de métodos de gestión de proyectos tiene efectos positivos volviendo simples los métodos de comunicación, desarrollando un sistema de información, esto igualmente mejoro la productividad mediante la utilización de métodos que permitan usar adecuadamente los recursos disponibles para producir en el menor tiempo posible, disminuyendo los errores al momento que todas las personas involucradas saben que es lo que tienen que hacer y estar informados en el tiempo correcto.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de procesos definidos para la implementación de proyectos no permite una correcta gestión y control.

3.1. Descripción del problema

La empresa se dedica a la venta de productos y servicios para telecomunicaciones. La misma pertenece a un grupo trasnacional que tiene operaciones en norte, centro y sur América. Esta empresa de telecomunicaciones empezó a comercializar el servicio de telefonía móvil a partir de 1999, hasta llegar a un solo nombre de marca que se utiliza en toda America, para Guatemala el cambio de marca se realizó en septiembre 2006.

Al primer trimestre del 2016, el área de ingeniería móvil core carece de una visualización real de tiempos de finalización de los proyecto, se utiliza una hoja en programa Excel para visualizar los tiempos de diseño y ejecución de proyectos, no se usa una herramienta que muestre las rutas críticas para la implementación de proyectos, cargas de trabajo sobre los grupos de trabajo, así como los riesgos a los cuales se enfrentarán los proyectos, por ende, no se puede tomar las acciones necesarias para su mitigación. La ausencia de procesos definidos para la implementación de los proyectos en cada una de sus fases crea desorden y confusión en la ejecución de las tareas. Estos problemas hacen que el departamento de ingeniería móvil core no sea competitivo con el resto de departamentos del área de ingeniería, no se logra cumplir con las fechas establecidas para la finalización de proyectos, teniendo atrasos para suplir las necesidades de las áreas de ingeniería y al resto de la corporación.

Así también no permite tomar las acciones necesarias en tiempo para impulsar el avance de los proyectos. Al terminar el primer trimestre del año 2016, de los más de 50 proyectos con que se inició el 2016 el 20 % son proyectos que se debieron finalizar en el año 2015, se tiene más del 50 % de proyectos que no tienen una fecha final real de finalización. Hay que tomar en cuenta que conforme avanza el tiempo se van agregando nuevos proyectos que no se tenían presupuestados al inicio del año, por el área de ingeniería móvil core.

3.2. Formulación de preguntas

3.2.1. Pregunta central

¿Qué método de gestión de proyectos puede aplicarse al área de ingeniería móvil core para mejorar la gestión y control?

3.2.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuáles son los métodos o herramientas para la gestión de proyectos que son utilizados por el área de ingeniería móvil core de una empresa de telecomunicaciones?
- ¿Cómo el Pmbok® va a mejorar el desempeño del área de ingeniería móvil core?
- ¿Cuáles son los procesos que debe ejecutar el área de ingeniería móvil core utilizando el Pmbok® para la correcta gestión y control de proyectos?

3.3. Delimitación

La investigación se desarrollará en el área de core del departamento de ingeniería móvil de una empresa de telecomunicaciones.

El período de ejecución de la investigación será del mes de abril 2016 a Junio 2017.

3.4. Viabilidad de la investigación

La empresa de telefonía móvil autoriza el presente trabajo de investigación, estando en la disponibilidad de proporcionar la información que sea requerida, así como la del personal que sea necesario para indicar los procesos que se realizan.

El financiamiento de los gastos y costos en los que se incurra para realizar el presente trabajo de investigación correrán por cuenta del investigador.

3.5. Consecuencias de la implementación de la investigación

- De realizarse
 - Se conocerá cada uno de los procesos y las áreas que se deben involucrar para la implementación de los proyectos.
 - Se tendrá una mejor visibilidad de los puntos críticos de los proyectos, permitiendo un mejor seguimiento de los mismos lo que permitirá tomar las acciones correctivas oportunamente.

- Se mejorará la gestión y control de proyecto, volviendo al área de ingeniería móvil core más competitiva y productiva.
- Permitir a los integrantes del área de ingeniería móvil core trabajar de una forma ordenada y segura para la implementación de los proyectos.
- De no realizarse
 - Se continuará utilizando una herramienta no adecuada para el seguimiento de proyectos, la cual causa atrasos en la ejecución de los proyectos
 - No se contara con los procesos necesarios para la correcta gestión y control de proyectos.
 - Se continuará sin tener la visibilidad adecuada de los proyectos ocasionando atrasos en la implementación de los proyectos y dificultades para el cierre de los mismos.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea base de investigación con la que se relaciona el presente estudio es la productividad, se busca documentar los procesos que los encargados de proyectos del área de ingeniería móvil Core deben seguir para la correcta gestión, control y seguimiento de los proyectos a su cargo, esto, por medio del conocimiento de los procesos y procedimientos que actualmente se ejecutan en el área de ingeniería móvil core, con lo cual se busca mejorar su productividad y volver al área más competitiva.

La gestión y control de proyectos siempre ha sido un punto relevante en las empresas, esto debido a la necesidad de cumplir con las metas en cuanto a tiempos y costos, el retraso de las actividades pone en riesgo todos los proyectos.

Para las empresas de telecomunicaciones igualmente es de gran importancia tener la visibilidad de todos sus proyectos, cualquiera que sea en el área en que se implementen los mismos, lo cual va de la mano con los aspectos que involucra la maestría en Gestión Industrial que hace énfasis en la importancia del establecimiento de procesos que ayuden a mejorar la productividad, calidad y desempeño de las empresas, cualquiera que sea su actividad productiva.

La documentación de los procesos facilitará la labor diaria de los encargados de proyectos, permitiéndoles trabajar de una forma ordenada y segura, y por sobre todo, permitirá que el área de ingeniería móvil core sea más efectiva y competitiva en el desempeño de sus funciones.

Con el presente estudio se espera tener los siguientes beneficios:

- Conocer los procesos y procedimientos internos que se deben tomar en cuenta para la correcta implementación de los proyectos de ingeniería móvil core.
- Listar las diferentes áreas o departamentos que interactuarán a lo largo de la implementación de los proyectos, esto para tener cubiertas todas las áreas posibles que puedan impactar en el desarrollo de los proyectos.
- Tener una mejor y mayor visibilidad del avance de los proyectos, lo cual permitirá tomar decisiones correctas y en tiempo para el desarrollo adecuado de los proyectos.
- Mejorar los tiempos de ejecución de los proyectos por medio del conocimiento de cada uno de los procesos que se deben tomar en cuenta para su implementación.
- Facilitar el cierre de los proyectos por medio del cumplimiento de todos los aspectos necesarios para la entrega de los mismos a las diferentes áreas.

Con el presente trabajo de investigación, se pretende beneficiar no solo al área de ingeniería móvil core, sino también a las demás áreas que integran el departamento de ingeniería móvil. La investigación pretende ser de fácil y práctica aplicación para cualquier área de trabajo, tomando relevancia para los profesionales que se desenvuelven en la gestión de proyectos.

La motivación para realizar el presente diseño de investigación se basa en poder proporcionar un aporte al área de ingeniería móvil core, que pueda facilitar la implementación de los proyectos.

La necesidad a cubrir con el presente diseño de investigación es de proporcionar a la gerencia de ingeniería móvil core las herramientas necesarias para la gestión y control de proyectos, por medio de la definición de procesos que ayuden a dar un seguimiento adecuado a cada uno de los proyectos en cualquier etapa de los mismos.

5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

5.1. 6.1 Objetivo general

Proponer la utilización de Pmbok® para la gestión y control de proyectos del área de ingeniería móvil core, en un empresa de telecomunicaciones.

5.2. Objetivos específicos

- Identificar los métodos y herramientas que utiliza el área de ingeniería móvil core de una empresa de telecomunicaciones, para la gestión de proyectos.
- Describir procesos del Pmbok® que pueden ser utilizados en el área de ingeniería móvil core.
- Mostrar los beneficios de implementar procesos para la gestión y control de proyectos, en el área de ingeniería core móvil.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad que se busca cubrir con el presente diseño de investigación es proporcionar a la gerencia de ingeniería móvil core, las herramientas necesarias para la gestión y control de proyectos por medio de la definición de procesos que apoyen en dar un seguimiento adecuado a cada uno de los proyectos en cualquier etapa de los mismos, visualizando desde el lanzamiento del mismos todas las variables que se deben tomar en cuenta. Se cubre la necesidad de visualizar a tiempo problemas y riesgos que puedan generar atrasos en la planificación inicial, pudiendo de esta forma mitigar los impactos en cada una de las actividades previamente definidas.

El esquema de solución a seguir para el presente trabajo de investigación es:

- Realizar una investigación documental sobre los antecedentes sobre gestión de proyectos y los métodos y herramientas para la gestión de los mismos.
- Realizar un diagnóstico sobre los métodos, herramientas y procesos para la gestión de proyectos que son utilizados por el área de ingeniería móvil core.
- Identificar los procesos del Pmbok® que pueden aplicarse al área de ingeniería móvil core.

- Documentar los procesos para la gestión de proyectos que ayudarán a mejorar el desempeño del área de ingeniería móvil core.

El presente diseño de investigación pretende mejorar la productividad del área de proyectos del área de ingeniería móvil core, esto por medio de proponer los procesos que deben tomar en cuenta para la implementación de cualquier proyecto, con lo cual les permitirá trabajar de una forma más segura, rápida y productiva.

El presente trabajo de investigación tiene validez técnica, porque se busca mejorar la productividad en la implementación de los proyectos, esto por medio de tener claro cada uno de los procesos que deben seguirse en cada fase de los proyectos, lo cual tiene pertinencia directa con la maestría de Gestión Industrial, la cual se enfoca en la correcta gestión de los diferentes elementos empresariales como productividad y calidad, así como en la correcta gestión de los diferentes recursos con que cuenta una empresa, basados siempre en una correcta planificación.

7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Cuando se habla de proyectos se viene a la mente toda una estructura de elementos humanos, tangibles e intangibles que interactúan entre sí para alcanzar un objetivo; los elementos tecnológicos, financieros e intelectuales con que cuenta un equipo de proyectos se fusionan para obtener un producto final. Los esfuerzos de este equipo de proyectos se verán medidos a través de su habilidad y creatividad para gestionar los recursos con que disponen, al final del proyecto con base a todas sus acciones tomadas se podrá evaluar qué tan productivos fueron en cada acción que tomaron para la implementación del proyecto. Esta medición igualmente puede ocurrir durante la implementación, con lo cual el equipo de proyectos podrá verificar y tomar las acciones que sean necesarias para mejorar su productividad.

7.1. Telefonía móvil en Guatemala

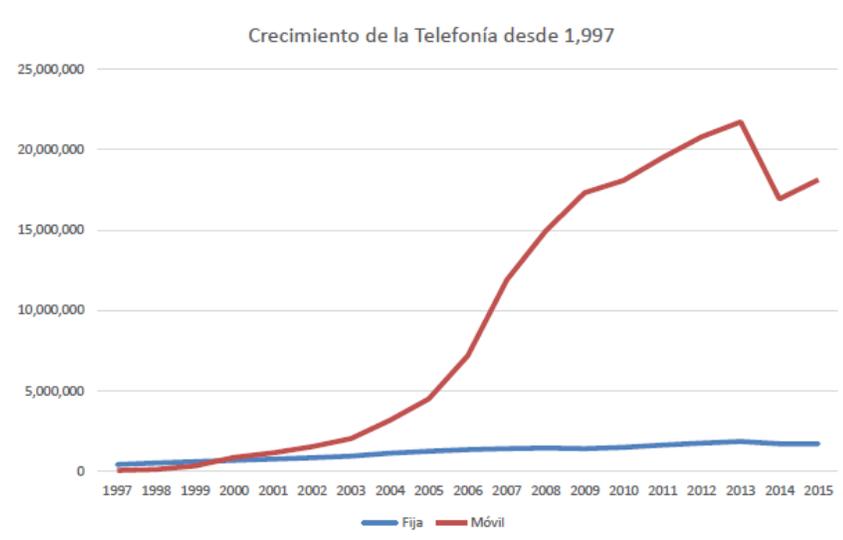
El mundo en los últimos diez años ha tenido grandes avances tecnológicos en las telecomunicaciones móviles, estos avances se dan cada vez en tiempos más cortos. El papel de las telecomunicaciones en el desarrollo de los países y en su evolución tecnológica es de suma importancia, los mercados exigen una conexión ágil, robusta y en tiempo real.

Para hacerle frente a un mercado tan competitivo las empresas de telecomunicaciones generan proyectos que las ayuden a responder a estas exigencias del mercado. Implementar estos proyectos es una carrera contra el tiempo y la competencia que igualmente hace grandes esfuerzos para implementar proyectos que le den ventaja competitiva en el mercado.

La telefonía móvil en Guatemala nace en 1989, a través de la compañía Comcel. En 1999 se da el lanzamiento de 2 nuevas compañías de telefonía móvil, a través de las empresas multinacionales América Móvil y Telefónica. En el año 2000 ingresa Bellsouth que luego en 2004 fue absorbida por Telefónica. La apertura de mercado fue el detonante para el crecimiento de la telefonía móvil en Guatemala, creando un mercado competitivo y demandante de nuevas soluciones.

El crecimiento en Guatemala de la telefónica móvil es una pequeña muestra de lo que sucede a nivel mundial. Las personas cada vez están más y mejor conectadas a través de dispositivos multimedia, haciendo uso de toda la gama de facilidades tecnológicas que ofrece el mercado. Los datos que proporciona la Súper Intendencia de Telecomunicaciones reflejan el auge de la telefonía móvil, desplazando la telefonía tradicional fija.

Figura 1. **Crecimiento telefonía móvil en Guatemala**



Fuente: Boletín estadístico SIT 2º Semestre 2015.

Las empresas de telefonía móvil en Guatemala están en constante batalla por abarcar el mercado, para ello se mantienen desarrollando proyectos con tecnología de punta, que pueda brindar soluciones tanto a usuarios individuales como corporativos. Las proporciones de mercado indican Comcel acapara más del 50 %, seguido de Claro y Telefónica, la lucha por abarcar más proporción del mercado continua, ofreciendo una oportunidad a la sociedad guatemalteca de obtener beneficios de esta apertura de mercado.

Figura 2. **Distribución de líneas móviles por operador**



Fuente: Boletín estadístico SIT 2º Semestre 2015.

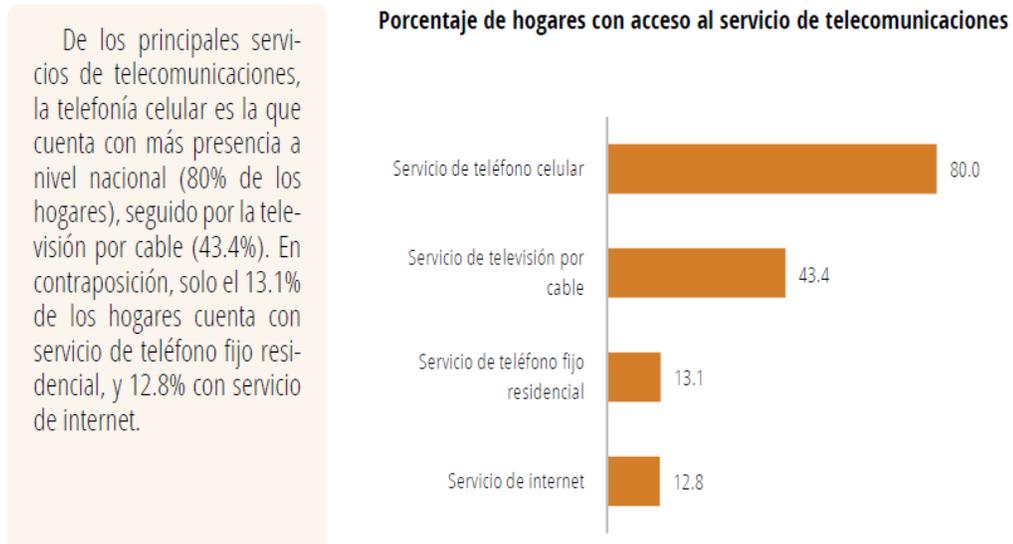
La innovación constante así como las diferentes ofertas en el mercado benefician al usuario final, quien tiene a su alcance un gran abanico de opciones para escoger la que más le convenga y se ajuste a su presupuesto.

Los servicios de telefonía móvil han evolucionado con el tiempo en diferentes tecnologías, proporcionando cada una nuevas facilidades y capacidades a los usuarios. Las tecnologías que actualmente se ofrecen en Guatemala son:

- **Red 2G:** La red 2G es la evolución de redes análogas a digitales, esta se desarrolla en Guatemala en 1990, sobre esta nueva tecnología ya se incluyen servicios como SMS, mayor velocidad de datos hasta 232 kbps, entre otros nuevos servicios. A esta tecnología generalmente se le llama GSM.
- **Red 3G:** Esta se refiere a la tercera generación de telefonía móvil, ésta proporciona servicios al igual que 2G como voz, SMS, se mejora la capacidad de descarga de datos desde 2 Mbps hasta 14 Mbps, correo electrónico, modem para internet. Ésta generalmente se conoce como UMTS o WCDMA. Su principal beneficio es el acceso a aplicaciones multimedia y alta transmisión de datos.
- **Red 4G:** Se refiere a la cuarta generación de telefonía móvil en donde tiende a llegar a velocidades máximas de navegación de 100 Mbps en condiciones ideales, esta red es actualmente únicamente para navegación, servicios como Voz, SMS, entre otros se mantienen sobre las redes anteriores. Esta red es el paso previo a Volte en donde ya la mayoría de servicios de voz, correo de voz, SMS, entre otros corren sobre protocolos IP. Esta red se conoce generalmente como LTE.

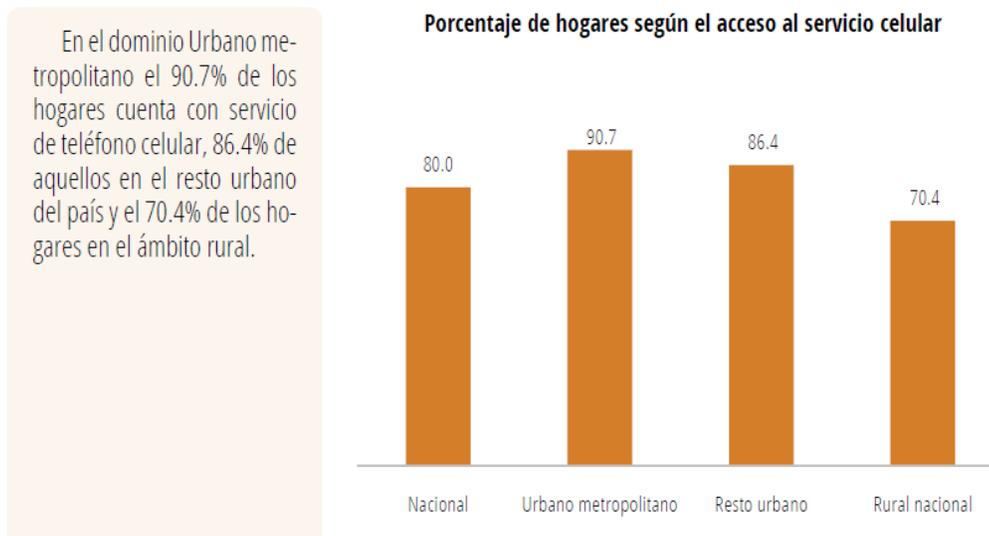
El acceso a la telefonía móvil es cada vez de mayor importancia para la sociedad guatemalteca, ayuda a las personas no solo a estar comunicadas sino que también ayuda a la misma a desarrollar de mejor manera sus actividades productivas. Cualquiera que sea el nivel social o tipo de industria o actividad financiera el tener al alcance estos servicios cada vez juega un rol de mayor importancia en el desarrollo del país.

Figura 3. **Porcentaje de acceso a los servicios de telecomunicaciones**



Fuente: Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos ENEI-2014.

Figura 4. **Porcentaje de hogares con acceso a telefonía móvil**



Fuente: Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos ENEI-2014.

Los datos que proporciona el Instituto Nacional de Estadística muestran la relevancia que tiene la telefonía móvil en la sociedad guatemalteca, por ende, los proyectos que las empresas de telefonía móvil tienen un alto impacto en el desarrollo del país.

Los proyectos en los que se trabajan generalmente las empresas de telefonía móvil son:

- **Ampliación:** Aumentando la capacidad de los equipos existentes para soportar los diferentes aumentos de demanda de tráfico, así como aumentar o mejorar la cobertura del servicio de telefonía móvil.
- **Modernización:** Comprende el cambio de equipos que cumplen con su ciclo de vida, volviéndose obsoletos e incapaces de soportar con las demandas de tráfico y de nuevos servicios que demanda el mercado.
- **Integración:** Integrar nuevos elementos a la red móvil que proporcionan nuevos y mejores servicios, pueden o no pertenecer a los nodos core de telefonía móvil.
- **Upgrade:** Consiste en la actualización de software a los equipos, los cuales pueden proporcionar nuevas funcionalidades a los elementos a los cuales se les aplica.

Los nodos que se clasifican como core en las telecomunicaciones son los siguientes:

- HLR
- HSS

- MSC
- MGW
- STP
- MME
- OSS

Los nodos que se clasifican como Acceso son los siguientes:

- BSC
- RNC
- HLR: nodo donde se encuentran la base de datos de usuarios de la Red Móvil, en los mismos se encuentran los datos de los usuarios como MSISDN, IMSI, así como los diferentes servicios que pueda tener el usuario como servicios de datos, SMS, voz, llamadas en espera, llamada tripartita, RBT, entre otros. Este nodo se utiliza para las redes 2G y 3G. Igualmente este nodo proporciona funciones de autenticación del usuario.
- AUC: es el nodo de autenticación de usuarios, generalmente se encuentra dentro del HLR. Para ellos utiliza diversos parámetros para realizarlo. Este proceso de autenticación se genera cada vez que un usuario se registra en la red móvil.
- HSS: este nodo maneja la base de usuarios para 4G, como se indica esta tecnología es básicamente para navegación. Este nodo como el HLR puede proporcionar servicios de autenticación del usuario o puede acceder al nodo HLR para hacer este proceso.

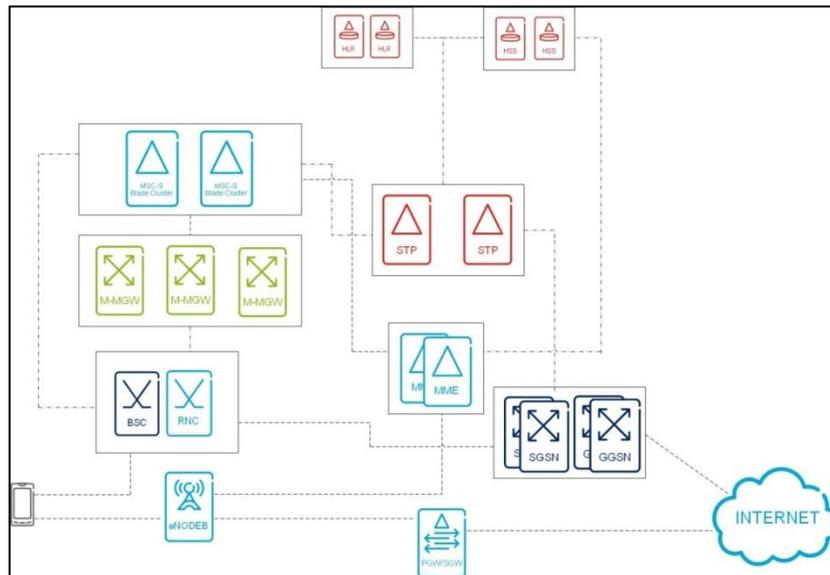
- MSC: es el nodo central para realizar la conmutación de las llamadas de voz, tanto para 2G como para 3G, esta se encarga de controlar la movilidad de los usuarios para la voz. Para ello se conectan los nodos de acceso BSC y RNC, para lo que corresponde a servicios de datos los nodos de acceso se conectan a otro elemento llamado SGSN, el cual da los servicios de navegación.
- MGW: este es el elemento de red que maneja los canales de voz de las distintas llamadas, la MSC es la que la controla, indicando cuándo inicia y cuándo termina, así como términos de cobro, el MGW se encarga de dar los recursos los cuales controla la MSC.
- STP: este nodo es el que centraliza toda la señalización en la red móvil, a este se conectan todos los elementos de core para comunicarse entre ellos. Este elemento maneja distintos protocolos de señalización C7 o SS7 tales como MAP, Camel, ISUP entre otros. Con esto se evita conexiones directas entre los nodos, lo cual permite un mejor control y seguridad con el tráfico de señalización.
- MME: elemento de red de cuarta generación que se encarga del control de la movilidad de los usuarios LTE, así también sirve de interconexión al HSS para temas de registro y autenticación del usuario.
- OSS: este corresponde a los nodos de gestión de los distintos elementos de red, el mismo proporciona acceso a los mismos para realizar las diferentes tareas necesarias dentro de los nodos que gestionan tales como modificaciones, generación de reportes estadísticos (KPI), gestión de alarmas, entre otros.

- BSC: es el elemento de control para las BTS que proporcionan la conexión directa de interfaz aire hacia los usuarios. Controla todos los recursos tanto de voz, datos, señalización para los usuarios 2G. Estos tienen conexión directa a las MSC para el control de voz y a los nodos SGSN y GGSN para el control de datos.
- RNC: al igual que la BSC este proporciona el control de todos los Nodos B que son los que dan la conexión a través de la interfaz de aire a los usuarios, en el mismo se controlan tanto los recursos de voz, datos, señalización entre otros. Estos igualmente tienen conexión a las MSC para el control de voz y al SGSN para el control de datos. Este proporciona servicio a los usuarios que están sobre la red 3G.
- eNodeB: este elemento de Red es la conexión directa por medio de la interfaz aire a los usuarios de la red 4G, conectándose al MME para temas de movilidad y autenticación y a otros elementos de la red SVA como el SGW y PGW para el servicio de datos. Para que un usuario registrado a la red 4G tenga los diferentes servicios de voz se conecta a la red 3G por medio de la conexión entre el MME y MSC.

Nodos como BTS, NodeB, eNodeB, SGSN, GGSN, SGW y PGW no entran en la categoría de nodos Core, sin embargo son básicos para proporcionar los servicios de telefonía móvil.

A continuación, se muestra una topología básica de una red Movil que maneja las redes 2G, 3G y 4G:

Figura 5. Topología red básica red móvil



Fuente: elaboración propia.

La red móvil se compone de muchos otros elementos de red que sirven para dar servicios de prepago, mensajería corta, recargas de saldo, entre otros, estos servicios son gestionados por otras áreas en una empresa de telecomunicaciones, sin embargo igualmente se generan proyectos para poder integrar cada uno de estos elementos a la red Core para poder proporcionar los servicios correspondientes al usuario final.

7.2. Proyectos

La implementación de proyectos implica la aplicación de herramientas metodologías o procesos que buscan determinar un orden lógico de pasos que llevan al logro de objetivos, estos no garantizan el logro de los objetivos del proyecto, pero nos aproximan al mismo, tratando de controlar las diversas

variables que puedan entorpecer el desarrollo del proyecto, así como los márgenes de error a los que este el proyecto expuesto.

De forma general un proyecto es un producto único y original que generalmente se produce una vez, que generalmente busca la solución de un problema para satisfacer una necesidad. Entre las definiciones de proyecto tenemos:

Ander & Aguilar (1989) menciona que: “un proyecto es la ordenación de actividades y recursos que se realizan con el fin de producir algo ya sea bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas” (p.5).

Baca (2010), define: “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana” (p.2).

El Instituto de Manejo de Proyectos los define como:

Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (PMI, 2013, p.3).

Las definiciones anteriores dejan claro que los proyectos buscan cubrir alguna necesidad, así como que los mismos tienen tiempos definidos para su ejecución, por el cual se debe tener claro cada uno de los elementos que involucran un proyecto para finalizarlo de una manera exitosa, tales como los

recursos con que se cuenta, ya sean estos humanos, financieros, tecnológicos para realizar las actividades necesarias. Los recursos en un proyecto son finitos y disponibles por un tiempo limitado.

Existen algunas preguntas que puede ayudar para iniciar la organización de cualquier proyecto, las cuales darán ideas de los pasos a seguir:

- Qué se quiere hacer, esto indicará la naturaleza del proyecto.
- Por qué se quiere hacer, proporciona el origen o fundamento del proyecto.
- Para qué se quiere hacer, define los objetivos y propósitos del proyecto.
- Cuánto se quiere hacer, proporciona las metas del proyecto.
- Dónde se quiere hacer, da la ubicación física del proyecto.
- Cómo se va hacer, proporciona la metodología, tareas o actividades a realizar.
- A quiénes va dirigido, define los beneficiarios o destinatarios del proyecto.
- Quiénes lo van hacer, define los recursos humanos necesarios para la elaboración del proyecto.
- Con qué lo van hacer y con qué se va a costear, indica los recursos materiales y financieros necesarios para el proyecto.

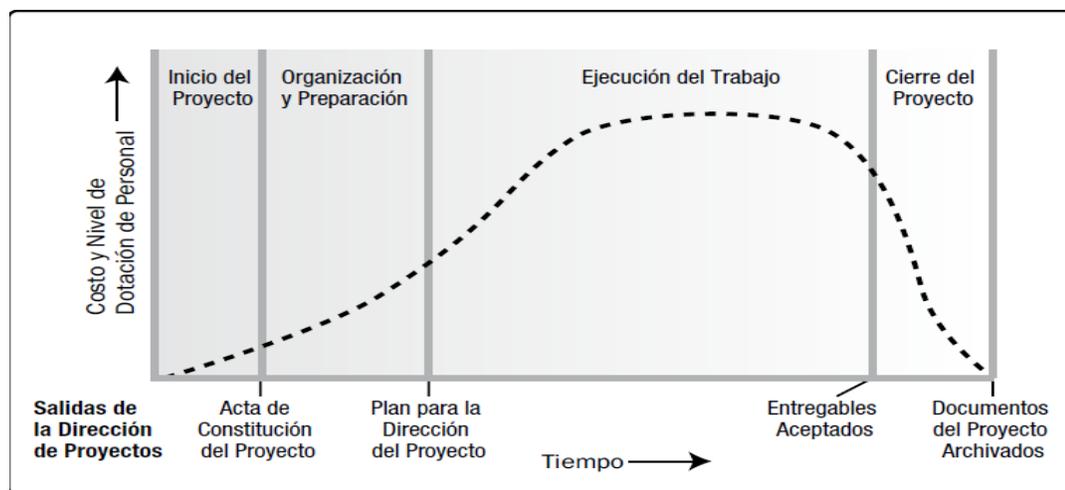
Los proyectos tienen un ciclo de vida que se pueda definir en las siguientes etapas o fases:

- Fase inicio, donde nace el proyecto.
- Fase de diseño o planificación, se definen los recursos y se trazan los planes.

- Fase de implementación o ejecución, donde se centran los esfuerzos y recursos para obtener el producto final o servicio, aquí se generan los entregables del proyecto.
- Fase de cierre, aquí se documenta el proyecto y se procede al cierre de las actividades.

La Guía PMBOK® divide el ciclo de vida del proyecto de la siguiente forma:

Figura 6. **Ciclo de vida del proyecto**



Fuente: Guía PMBOK® 2013.

Como se puede observar en el ciclo de vida del Proyecto conforme se avanza en el tiempo, los recursos tanto económicos como humanos van en aumento, hasta llegar a un punto donde van disminuyendo los mismo conforme se aproxima la fase de cierre del proyecto.

Miranda (n.d.) indica que el ciclo de un proyecto esta compuesto de 4 etapas, siendo estas la preinversion, inversion o ejecucion, funcionamiento u operaci3n y evaluacion ex – post.

Este tipo de division del ciclo de proyecto al igual que la que el indica el PMBOK® requieren de una evaluacion previa en la etapa de preinversi3n en donde se realizan todos los estudios necesarios previo a tomar una decision de destinar los recursos a un proyecto. La etapa de inversi3n corresponde a la ejecuci3n del proyecto, por medio del uso de los diferentes recursos que se han dispuesto para alcanzar los objetivos. La etapa que corresponde a la operaci3n es la actividad propia de produccion del proyecto, en el cual el mismo ha logrado su fin de prestar un servicio o producir un bien, la cual es una actividad permanente. La evaluacion ex – post corresponde al analisis final para confirmar si el proyecto han cumplido las expectativas planteadas en la etapa de preinversion.

Cada una de estas etapas lleva inmersas otras actividades que son complementarias al ciclo de vida del proyecto descrito por el PMBOK®:

Figura 7. **Ciclo del proyecto Juan Jose Miranda**



Fuente: Gestión de Proyectos, Juan Jose Miranda.

7.2.1. Tipos de proyectos

Existe una gran clasificación de tipos de proyectos, los cuales se tienen la siguiente:

- **Proyectos sociales:** Estos están orientados en generar un beneficio a una comunidad, su objetivo principal es el de generar un bienestar social.
- **Proyectos de investigación:** Estos tienen como objetivo recabar información y formular hipótesis, estos siguen un procedimiento científico.
- **Proyectos de inversión:** Estos surgen de la necesidad de aumentar la venta de productos o servicios, determinando previamente si conviene o no la inversión evaluando las alternativas de inversión y acciones necesarias para su implementación. Los proyectos de inversión pueden ser de públicos, privados o sociales.

- Proyectos de infraestructura: Tiene como finalidad impulsar el desarrollo económico por medio del impulso de actividades productiva que mejoren los ingresos y condiciones de vida.
- Proyectos de desarrollo sostenible: Este busca mejorar social y económicamente a una comunidad a través de actividades que no impacten o dañen el medio ambiente.
- Proyectos productivos: Son los que buscan generar una ganancia económica, estos dependen de una demanda real.

De los anteriores tipos de proyectos, igualmente se derivan otra gran cantidad de categorías entre las cuales se puede mencionar las siguientes:

- Extracción
- Transformación
- Institucionales
- Profesionales
- Entre otros

Gestionar correctamente los proyectos ayudarán a cumplir los objetivos del mismo, cumpliendo con las características requeridas, tanto en sus resultados como en los costos previamente establecidos. Wallace (2014) comenta que: “la gestión de proyecto consiste en planificar, implementar y finalizar un proyecto dentro de ciertos limites. Por lo general, esos límites se relacionan con el tiempo, el costo, el desempeño y, cada vez mas, con la seguridad y el riesgo” (p.18).

Existen varias alternativas para la gestión y administración de proyectos, entre las cuales se tiene la formulada por el PMI, Prince2, Gestión de proyectos por cadena crítica, ISO 21500, entre otras. El presente diseño de investigación estará enfocando en la utilización de tres áreas de conocimiento de la Guía PMBOK®: gestión del alcance del proyecto, gestión de la calidad del proyecto y gestión de los interesados del proyecto.

7.2.2. Gestión de proyectos

Poder gestionar de una forma correcta los proyectos es con base a la experiencia y al uso de las diferentes herramientas que se tiene disponibles para este fin, es de suma importancia, cualesquiera que sean las técnicas o metodologías que por ello utilice un administrador de proyectos, todas están enfocadas en hacer cada una de las actividades de una forma ordenada y controlada.

Es frecuente encontrar empresas especializadas en administración de proyectos que son contratadas para estos efectos, fenómeno que se presenta entre empresas grandes o cuándo se contrata a la organización especializada por la complejidad del proyecto o simplemente, porque así lo desea el promotor del proyecto. Sin embargo, independientemente de quién sea responsable de conducir los destinos del proyecto las técnicas y herramientas que se aplican son las mismas. (Torres Z. & Torres H., 2014, p.27)

El administrador de proyectos debe mover cada uno de sus recursos como si fuera una partida de ajedrez, hacer los movimientos correctos en el tiempo indicado lo ayudara a lograr los objetivos del proyecto. El fin último de todo proyecto y del equipo de proyectos ya sea que el proyecto sea grande o

pequeño, sea social o de inversión, consiste en finalizar el proyecto alcanzando los objetivos trazados al inicio del mismo.

El administrador del proyecto como se ha comentado debe contar con varias características que le ayuden a lograr los objetivos del proyecto, para lo cual deberá actuar con liderazgo para coordinar a su equipo de trabajo y a otras áreas que de una u otra forma están involucrados en el proyecto.

Actualmente, el énfasis se pone en el desarrollo de un proceso integrado de administración de proyectos que centra todos los esfuerzos de los proyectos en el plan estratégico de la organización; también refuerza el dominio de las técnicas/herramientas de la administración de proyectos y las capacidades interpersonales necesarias para organizar la terminación exitosa de los proyectos. (Gray & Larson, 2009, p.12).

7.2.2.1. Pmi & Pmbok®

El Instituto de Manejo de Proyectos o PMI (Project management institute) es una entidad sin fines de lucro que fue fundada en 1960 que agrupa una gran cantidad de profesionales en la gestión de proyectos. El PMI es la asociación más grande a nivel mundial que cuenta con más de 500,000 agremiados en más de 170 países. Sus oficinas centrales se encuentran en Philadelphia, Pensilvania, Estados Unidos.

Sus principales objetivos como asociación son:

- Formular estándares profesionales en gestión de proyectos.
- Generar conocimiento a través de la investigación.

- Promover la gestión de proyectos a nivel de profesión, esto por medio de certificaciones que son reconocidas a nivel internacional.

Entre las certificaciones que ofrece el PMI están:

- Asociado en gestión de proyectos certificado, CAPM (*Certified associated in project management*).
- Profesional en gestión de proyectos, PMP (*Project management professional*), esta requiere certificación continua.
- Profesional en gestión de programas, PgMP (*Program management professional*).
- Practicante de metodologías ágiles certificado por el PMI, PMI-ACP (*PMI agile certificated professional*).
- Profesional en gestión de riesgos, PMI-RMP (*PMI risk management professional*).
- Profesional en gestión de cronogramas, PMI-SP (*PMI scheduling professional*).

Para optar a cualquier certificación el agremiado debe aceptar el código de ética y conducta profesional del PMI, el cual implica que deben de cumplir con las obligaciones de cumplir con las leyes, regulaciones y políticas profesionales de esta organización.

El PMI publicó en 1990, la primera edición de la guía de los fundamentos de gestión de proyectos, PMBOK® (*Guide to the project management body of knowledge*), esta guía tienen como objetivo describir un conjunto de conocimientos y buenas practicas que a lo largo de los años han sido consensuadas por diferentes profesionales que pueden aplicarse a muchos

tipos de proyectos, no es una metodología sino una guía de estándares internacionales.

La guía PMBOK® se basa en procesos, estos procesos actúan a lo largo de cada fase del proyecto, esto se describen como:

- Entradas (documentos, planes diseños, entre otros)
- Herramientas y técnicas (mecanismos aplicados a las entradas)
- Salidas (documentos, planes, diseños, etc.).

La quinta edición (5ª) del PMBOK® describe los procesos relacionados al proyecto. El PMBOK® clasifica 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento que pueden ser aplicadas a la mayoría de proyectos.

7.2.2.1.1. Procesos de la dirección de proyectos del Pmbok®

El Pmbok® se basa en cinco procesos principales para la dirección de proyectos, los cuales se enmarcan en el ciclo de vida del proyecto que tiene un principio y un fin.

- Procesos de inicio

Estos se componen de los procesos para definir un nuevo proyecto o una nueva fase, en este se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros y humanos iniciales. Se identifican a los interesados internos y externos del proyecto, así como los que participarán y ejercerán cierta influencia en el resultado global del proyecto, a estos se les conoce como stakeholders. Se establece el acta de constitución del proyecto, al momento de aprobarse la

misma el proyecto se considera oficialmente autorizado. Este proceso tiene como fin alinear las expectativas de todos los interesados, darles una visibilidad completa de los alcances y objetivos, así como mostrarles como su participación en cada fase del proyecto es de suma importancia para el logro de los objetivos.

Proyectos complejos, se recomienda dividirlos en fases, el realizar los procesos de inicio al comienzo de cada fase ayuda a mantener centrado el proyecto en la necesidad del negocio, aquí también se toman las decisiones de la necesidad de continuar, posponer o suspender el proyecto o una de sus fases.

- Procesos de planificación

Este se compone por los procesos que se realizan para establecer el alcance total del esfuerzo, se definen y refinar los objetivos, además de que se elabora una línea de acción para alcanzar los objetivos. A medida que se avanza en estos procesos se va comprendiendo de mejor forma la característica del proyecto, por lo cual puede que se requiera una planificación adicional. El resultado de estos procesos es definir la estrategia y tácticas, así como la línea de acción y ruta a seguir para completar los objetivos del proyecto.

El equipo de proyectos debe estimular la participación de todos los interesados en la planificación y desarrollo del plan. “La fase de planeación es crítica, es aquí en donde se define la regla 6P de la administración de proyectos: Prior Planning Precludes Poor Project Performance (la planeación anticipada previene un pobre desempeño del proyecto) (Klastorin, T., 2009:13)” (Torres y Torres, 2014, p.6). El proceso de planeación incidirá en todo el ciclo

de vida del proyecto, una mala planeación puede crear la cancelación de un proyecto.

- Procesos de ejecución

Son los procesos que se realizan para completar el trabajo antes definido en el plan de la dirección del proyecto, con el fin de cumplir con los objetivos y especificaciones. Implica la coordinación de todas las personas que participan en el proyecto, así como los recursos asignados para la ejecución del proyecto.

Mientras está en ejecución el proyecto puede darse la necesidad de actualizar la planificación, esto puede incluir cambios en la duración de las actividades, disponibilidad y productividad de los recursos, así como riesgos no previstos. Los cambios en la planificación pueden darse durante todo el ciclo de vida del proyecto.

En la larga etapa de ejecución, el proyecto se vuelve en acción. Quizás bastante con decir que se trata, en esta fase, de realizar, de hacer real, de poner en práctica lo programado, siempre atentos a la respuesta o reacción que va dando la realidad; el complejo conjunto de factores y elementos que intervienen en la acción que, con ellos y entre ellos, se está poniendo en marcha, conforme lo previsto y calculado por los agentes promotores y ejecutores del proyecto. (Agencia Andaluza del Voluntariado, 2002, p.51).

- Procesos de monitoreo y control

Estos se componen de los procesos necesarios para rastrear, analizar y dirigir el progreso y desempeño de los proyectos, identificando áreas que requieran algún cambio, así como para iniciar y gestionar los cambios que

correspondan. El proyecto se mide y se analiza en intervalos regulares. Estos procesos implican:

- Mantener control sobre los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas, así como revisando la aplicación de los mismos.
- Evaluar periódicamente las actividades del proyecto, comparando el plan original, haciendo los cambios o actualizaciones necesarias al mismo.
- Detectar y tomar acciones sobre los factores que podrían eludir los controles de cambios, para que únicamente se implementen los aprobados.

Las acciones anteriores pueden dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas al plan de la dirección del proyecto, el incumplimiento de los plazos establecidos de una actividad requiere hacer ajustes y soluciones de compromiso a los objetivos de presupuesto y cronograma inicial.

Gido y Clements (1999) comentan que “La clave para el control efectivo del proyecto es comparar el avance real con el plan sobre una base oportuna y periódica y llevar a cabo inmediato cualquier acción correctiva que se necesite” (p.185). Lo cual indica la importancia de monitoreo constante, ya que ayudará a verificar el avance real del proyecto, así como a tomar las decisiones de hacer cambios en el mismo para el bien del proyecto.

- Procesos de cierre

Se compone de procesos que se ejecutan para finalizar todas las actividades de todos los grupos de procesos, con la finalidad de completar formalmente el proyecto o alguna fase del mismo.

Se puede dar el cierre prematuro de un proyecto, proyectos abortados, cancelados o en crisis. Al realizar el cierre de una fase o del proyecto puede darse las siguientes acciones:

- Aceptación del proyecto.
- Revisión después del cierre del proyecto o fase.
- Registrar los impactos de la adaptación a un proceso.
- Documentar las lecciones aprendidas para apoyo de futuros proyectos.
- Aplicar actualizaciones a los procesos de la organización.
- Archivar los documentos relevantes del proyecto en un sistema de información para utilizarlos como datos históricos de consulta.
- Cerrar todas las actividades de adquisición y se asegure la finalización de todos los acuerdos relevantes.
- Evaluar a los miembros del equipo y se liberen recursos asignados al proyecto.

Conforme el proyecto se acerca al fin de su ciclo de vida, las personas y el equipo se dirigen a otras actividades o proyectos. El manejo cuidadoso de la fase de cierre es tan importante como otra fase del proyecto. Los desafíos importantes para el administrador del proyecto y los miembros del equipo ya terminaron. Hacer que el administrador del proyecto y los miembros del equipo concluyan las puntas y cabos del cierre del proyecto es en ocasiones difícil. Por

ejemplo, tomar en cuenta al equipo y terminar los informes finales se considera aburrido por los profesionales del proyecto que se orientan a la acción. Buscan nuevas oportunidades y desafíos. (Gray y Larson, 2009, p.441).

Se debe poner la atención adecuada a las actividades de cierre ya sea que el proyecto se cierre en forma normal o prematuramente.

7.2.2.1.2. Áreas de conocimiento de proyectos del Pmbok®

La guía Pmbok® cuenta con 10 áreas de conocimiento, el presente diseño de investigación se enfocara en los siguientes:

- Gestión del alcance del proyecto
- Gestión de la calidad del proyecto
- Gestión de los interesados del proyecto

- Gestión del alcance del proyecto

Esta área busca por medio de varios procesos garantizar que se incluyan los trabajos necesarios para la finalización del proyecto de forma exitosa, estos procesos se enfocan en establecer y gestionar qué es lo que debe incluir el proyecto, lo cual es de suma importancia para saber hasta dónde se puede llegar con el proyecto, así como hasta donde se puede exigir interna o externamente para la ejecución del proyecto.

Los procesos de gestión del alcance son:

Planificar la gestión del alcance: Consiste en crear un plan que documente cómo se estará definiendo, validando y controlando el alcance del proyecto, este se convierte en la guía y dirección para gestionar el alcance del proyecto. Se inicia con la revisión del acta de constitución del proyecto, los planes secundarios aprobados para la dirección del proyecto, información histórica sobre otros proyectos y algún factor ambiental que pueda afectar el proyecto. Esto puede suceder durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Recopilar requisitos: Proceso de recopilar toda la información necesaria de los requisitos de los diferentes interesados que interactúan en el proyecto, con la finalidad de cumplir con los objetivos. La participación activa de todas las personas interesadas del proyecto ayuda al éxito del mismo. Los requisitos pueden ser las condiciones o capacidades que debe cumplir el proyecto o que deben estar presentes en el producto final o servicio, las necesidades y expectativas cuantificadas del patrocinador, cliente u otros interesados del proyecto. Esto se puede realizar por medio de diferentes técnicas como entrevistas, grupos focales, talleres facilitados, entre otros, cuya finalidad es poder dar la retroalimentación a los diferentes grupos que pueden tener impacto en el proyecto.

Definir el alcance: Proceso mediante el cual se hace una descripción a detalle del proyecto, producto o servicio, así como las limitaciones del mismo. La elaboración de un enunciado así como la definición de los entregables es fundamental para el éxito del proyecto, este igualmente puede ser iterativo conforme avanza el proyecto.

Descomposición del trabajo (EDT): Conocido también como WBS (*Work breakdown structure*), consiste en poder granular o dividir en componentes pequeños los entregables y los diferentes trabajos del proyecto, lo cual permite

tener una visión estructurada de cada actividad, lo cual permite que sea más fácil de manejar. Básicamente es una descomposición jerárquica total del alcance del trabajo a ejecutar por el equipo de proyectos, así como de sus entregables.

Validar el alcance: Proceso que formaliza la aceptación de los alcances y entregables del proyecto, lo cual aumenta las posibilidades que el resultado final del proyecto sea aceptado.

Controlar el alcance: Este consiste en el monitoreo del alcance y producto del proyecto, se da a lo largo de todo el proyecto, asegurando que todo cambio o acción preventiva en el proceso de ejecución del proyecto se realice a través de los canales correctos de control de cambios. En todo proyecto los cambios son inevitables, es necesario tener procesos que controlen los mismos para que se mantengan los objetivos del proyecto o que ayuden a su replanteamiento.

El alcance del proyecto –conocido también como el **alcance del proyecto** o alcance del trabajo-, es todo el trabajo que se tiene que realizar, con el fin de que el cliente quede satisfecho de que las entregas (el producto o los artículos tangibles a proporcionarle), cumplan con los requisitos o los criterios de aceptación acordados al inicio del proyecto. (Gido y Clements, 1999, p.6).

De suma importancia es revisar con el cliente y el ejecutor del proyecto los alcances para asegurarse de que todos los esfuerzos que se realizarán durante el ciclo de vida del proyecto estén de acuerdo a los alcances y objetivos del proyecto.

Los alcances igualmente pueden tener algún tipo de variación durante el proceso de ejecución del proyecto, esto debido a problemas, riesgos detectados, o para poder acelerar ciertos procesos.

Muchos proyectos sufren de alcances variables, que es la tendencia del enfoque del proyecto a ampliarse conforme pasa el tiempo, por lo general modificando requerimientos, especificaciones y prioridades. El alcance variable puede reducirse si se redacta con cuidado una declaración del alcance. Cuando esta última es demasiado amplia se convierte en alcance variable. Esto puede tener efectos positivos o negativos en el proyecto, pero en la mayoría de casos, significa aumento en costos y posibles retrasos en el proyecto..... Si resulta necesario modificar el enfoque del proyecto, debe contarse con un proceso sólido para el control de cambios donde se registren los cambios y se mantenga un registro de todas las modificaciones que se hagan al proyecto. (Gray y Larson 2009 p.87).

Al realizar algún tipo de variante en los alcances se debe tomar muy en cuenta los impactos en cuanto a tiempo, recursos (humanos, materiales y financieros) que tendrá, así también de llevar un control detallado de los cambios realizados.

- Gestión de la calidad del proyecto

Esta gestión incluye los procesos que la organización que establecen las políticas de calidad, objetivos y responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga los objetivos planteados. Este proceso apoya las actividades de mejora continua.

La gestión de la calidad aborda la calidad de la gestión y sus entregables, esto es aplicable a cualquier proyecto independientemente de su naturaleza. El no cumplir con los requisitos de calidad puede hacer que el equipo de proyectos trabaje más horas de las estimadas para cumplir con los requisitos, así como realizar inspecciones de calidad apresuradas que puedan dar como resultado errores no detectados.

El director del proyecto y su equipo son responsables de entregar los niveles requeridos de calidad en cada uno de las fases o productos del proyecto. Es el mismo equipo de proyectos quien debe establecer los niveles adecuados de exactitud y precisión. La gestión de la calidad pretende ser compatible con los estándares de la ISO. Disponer de los datos necesarios para demostrar los cumplimientos de calidad son requisitos que todo proyecto debe cumplir.

La gestión de la calidad persigue disminuir errores y dar resultados con las especificaciones del producto o servicio previamente dadas.

Los procesos para la gestión de la calidad del proyecto son:

Planificar la gestión de la calidad: Este proceso identifica los requisitos y estándares necesarios de calidad que debe cumplir el proyecto y sus entregables, esto incluye documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de estos requisitos y estándares.

La planificación de la calidad se realizarse en todos los procesos del proyecto, los cambios a los entregables del proyecto deben cumplir con las normas de calidad previamente establecidas, estos cambios pueden impactar en los costos y el cronograma del proyecto.

Algunas de las técnicas usada para le gestión de la calidad son:

- Análisis costo beneficio, la cual indica los beneficios de la calidad al realizar menos re trabajo, mayor productividad, costos menores y la satisfacción de los interesados generando una mayor rentabilidad.
- Costo de la calidad, incluye los costos que se incurren en el ciclo de vida del proyecto o producto para prevenir incumplimientos de calidad.
- Siete herramientas básicas de la calidad, conocidas como herramientas 7QC, se usan para resolver problemas relacionados a la calidad, estas herramientas son: diagrama causa-efecto (Ishikawa), diagramas de flujo, hojas de verificación, diagrama de Pareto, histogramas, diagramas de control y diagramas de dispersión.

Realizar el aseguramiento de calidad: Proceso de auditar lo requisitos establecidos de calidad y los resultados que se obtienen por medio de los controles de calidad establecidos, con la finalidad de asegurar que los estándares de calidad sean las adecuadas.

Se implementa acciones que buscan construir confianza en que las salidas futuras o trabajo en curso cumplirán con las expectativas de calidad establecidas. Este proceso contribuye a la certeza de la calidad. Generalmente, las actividades para aseguramiento de la calidad son ejecutadas por un departamento específico de aseguramiento de calidad o por una organización especializada en tema.

El proceso de aseguramiento de calidad ayuda al proceso de mejora continua, es un medio de mejora de la calidad de todos los procesos,

reduciendo las pérdidas, así como elimina actividades que no generarán valor al proyecto.

Controlar la calidad: Proceso que se encarga de monitorear y registrar los resultados de todas las actividades de calidad, con el fin de evaluar el desempeño del proyecto, haciendo las recomendaciones necesarias para que los estándares establecidos se cumplan. Controlar la calidad se debe aplicar desde la planificación y durante todo el proceso de ejecución del proyecto.

La gerencia de la calidad es un proceso continuo que empieza y termina con el proyecto. Se refiere a prevenir y evitar antes que medir y arreglar resultados de poca calidad. Es parte de cada proceso de gerencia de proyectos desde el momento que el proyecto inicial hasta los pasos finales en la fase de cierre del proyecto. (*Project Management for Development Organizations*, 2009, p.3).

Además de los procesos mencionados por el Pmbok® como planificación, aseguramiento y control de calidad se debe tomar en cuenta las mejoras de la calidad que consiste en aplicar métodos y herramientas que ayuden al acercamiento entre los niveles actuales de calidad y los esperados. Se debe tomar en cuenta que la implementación de tareas que ayuden a prevenir y mejorar la calidad pueden aumentar los costos, así también la aplicación de los mismos ayuda a disminuir los costos de calidad.

- Gestión de los interesados del proyecto

Aquí se incluyen los procesos que se encargan de identificar a las personas individuales, grupos u organizaciones que tiene cierto grado de injerencia en el proyecto, que pueden ser afectados por el proyecto y que los

mismo puedan afectar al proyecto, esto con la finalidad de analizar cuáles son sus expectativas, necesidades e intereses, con lo cual poder lograr una participación eficaz de los mismos en todo el ciclo de vida del proyecto. Debe existir una comunicación continua, una comprensión de sus necesidades y expectativas, así como saber y gestionar conflictos que puedan surgir con los interesados. Satisfacer a los interesados del proyecto debe ser uno de los objetivos primordiales del proyecto.

Los interesados pueden afectar al proyecto de forma positiva o negativa, así también su grado de incidencia puede ser bajo o alto. Es responsabilidad del director del proyecto identificar y gestionar de forma adecuada a los interesados del proyecto, de esto puede depender su éxito o fracaso.

Los procesos que incluyen la gestión de interesados del proyecto son:

Identificar a los interesados: Proceso de identificar a todas las personas individuales, grupos u organizaciones que pueden ser afectados o que pueden afectar el resultado del proyecto, documentando y analizando información relevante sobre sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posibles impactos que pueden tener en el proyecto. Los interesados pueden podrían ser clientes, patrocinadores, público, entre otros. Los interesados igualmente pueden influir en los entregables del proyecto, es necesario poder identificarlos verificando los niveles de autoridad que posee cada uno.

El análisis puede seguir los siguientes pasos:

- Identificar potenciales interesados, así como toda la información relevante como sus puestos, roles, departamento, intereses, conocimientos, expectativas y niveles de influencia.

- Evaluar impacto que cada interesado puede generar al proyecto, tanto positivo como negativo, así como generar una estrategia de acercamiento a los mismos para lograr su participación y conocer más a fondo sus intereses.
- Analizar cómo pueden reaccionar cada interesado en diferentes situaciones, para planificar la mejor forma de obtener su apoyo y mitigar los posibles impactos negativos que puedan tener.

Existen algunos modelos para poder clasificar a los interesados, algunos de estos son:

- Matriz poder/interés, donde su nivel de autoridad es el poder y su nivel de preocupación del proyecto es el interés.
- Matriz poder/influencia, donde su nivel de autoridad es el poder y su nivel de participación es su influencia.
- Matriz influencia/impacto, donde su participación es su grado de influencia y su capacidad para realizar cambios al proyecto es el Impacto.
- Modelo de prominencia, describe a los interesados basado en su nivel de poder para imponer su voluntad, la urgencia que se tiene de atención al mismo y su legitimidad en cuanto a lo adecuado de su participación en el proyecto.

Planificar la gestión de los interesados: Este contempla las estrategias a elaborar para la adecuada gestión de los interesados, buscando una

participación eficaz de los mismos en base al análisis previo de sus necesidades, intereses e impactos de estos en el proyecto.

Este proceso va más allá de mejorar las comunicaciones con los interesados, requiere de poder crear relaciones entre el equipo de proyecto y los interesados para satisfacer sus necesidades y obtener el apoyo de los mismos para la finalización exitosa del proyecto.

A medida que avanza el proyecto el grupo objetivo de interesados puede cambiar, así como su nivel de participación, la planificación de gestión de los interesados debe ser un proceso iterativo que debe ser revisado constantemente.

El nivel de participación de los interesados del proyecto se puede clasificar de la siguiente forma:

- Desconocedor. Desconoce totalmente el proyecto y los impactos potenciales del mismo.
- Reticente. Conoce del proyecto pero es reticente al cambio.
- Neutral. Conoce el proyecto, no lo apoya, pero tampoco es reticente al mismo.
- Partidario. Conoce el proyecto y sus posibles impactos, apoya el cambio.
- Líder. Conoce del proyecto y sus impactos, participa activamente, involucrándose en el proyecto para asegurar su éxito.

La clasificación y gestión de los interesados del proyecto debe tratarse con la precaución debida, esto por lo sensible de la información que puede llegar a ser potencialmente perjudicial para el proyecto, se debe definir la lista de distribución adecuada del plan de gestión de interesados.

Gestionar la participación de los interesados: Consiste en comunicarse y trabajar de cerca con los interesados para cubrir sus necesidades y expectativas del proyecto. Estimular la participación activa de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto permite minimizar la resistencia al mismo, por parte de los interesados, con lo cual aumenta la probabilidad de éxito.

Controlar la participación de los interesados: Proceso que consiste en monitorear las relaciones de los interesados del proyecto, así como su involucramiento dentro del mismo, lo cual permite cambiar las estrategias de acercamiento y métodos para lograr que puedan involucrarse en el proyecto. Este proceso busca incrementar la eficiencia y eficacia de la participación de los interesados.

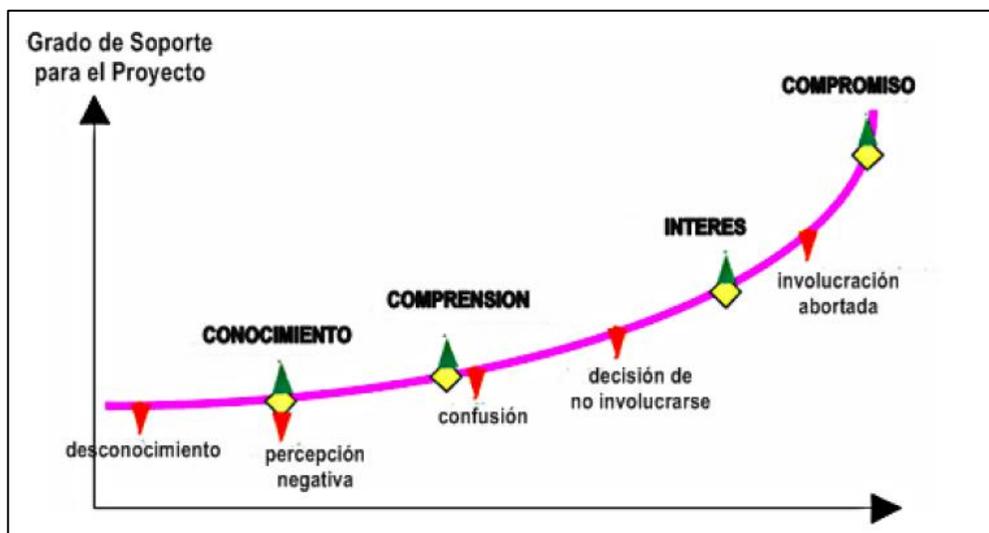
La participación de los interesados deben mantenerse en constante monitoreo, debe tenerse bajo control la información del proyecto que se comparte con los interesados, así como los canales de comunicación. A los interesados puede compartirse información relevante a costos, avances del cronograma y desempeño en general del proyecto.

Los interesados, grupos de interesados conocidos también como stakeholders (que es el término ISO aprobado) han sido foco de muchos análisis por diversos especialistas en la materia. El término stakeholders fue utilizado inicialmente en los años 80 por Ed Freeman.

Se entiende por stakeholder cualquier individuo o grupo de interés que, de alguna manera –explícita o implícita; voluntaria o involuntaria- tenga una apuesta hecha- to stake, poner algo en juego- en la marcha de la empresa; y que si, por un lado, se ven condicionados, de manera más o menos directa, por la actividad de aquella, pueden, a su vez, condicionarla. En resumidas cuentas, cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por la consecución de los objetivos empresariales (Freeman, 1984, 24). (Fernandez y Bajo, 2012, p.134).

Figuerola (2013) por su parte hace un análisis en base a una gráfica llamada curva de compromiso en la cual se puede observar las acciones que pueden tomarse para concientizar, incrementar la participación y creación de interés y compromiso a los stakeholders, igualmente muestra los peligros que pueden existir.

Figura 8. **Curva de compromiso**



Fuente: Procesos y Técnicas en la Gestión de los Interesados, Norberto Figuerola.

Esto muestra la importancia de mantener a los interesados involucrados en el proyecto, haciendo hincapié en la importancia de su participación para el éxito del proyecto.

7.2.2.2. Prince2

Prince2 (PRojects IN Controlled Environments) es un método de gestión de proyectos en un marco de trabajo definido, cubre lo que es la gestión, control y organización de un proyecto. Prince2 nace del método PROMTII y PRINCE en 1989, fueron desarrollados para el Gobierno del Reino Unido para utilizarse como un estándar para la gestión de proyectos para la tecnología de la información. En la actualidad puede ser utilizado para la gestión de cualquier tipo de proyecto.

Prince2 se divide en 7 procesos principales, igualmente cada uno de ellos se divide en subprocesos, cualquier proyecto puede ajustarlo a sus necesidades individuales.

Prince2 es totalmente escalable (Böhm, 2009); para empresas o proyectos de pequeño tamaño se pueden aplicar ciertas partes de la metodología, dejando aparte otras más adecuadas para proyectos y entidades muy grandes. Esta posibilidad de aplicación parcial de PRINCE2 puede llevar a confusión a personas desconocedoras de la metodología, llegando a pensar equivocadamente que es inapropiada y costosa para proyectos pequeños (Bradley, 2002). (Cazorla, 2010, p.16)

Los 7 procesos Prince2 son:

7.2.2.2.1. Dirigir un proyecto (DP)

Consiste en que el equipo de gestión del proyecto tome las decisiones clave del proyecto. Las decisiones se tomarán desde el comienzo del proyecto hasta su finalización, tanto las decisiones pequeñas como las importantes.

7.2.2.2.2. Comenzar un proyecto (SU)

Este proceso prácticamente es un pre-proyecto que debe cumplir con 5 objetivos:

- Asignar y conformar el equipo de gestión
- Confirmar que los objetivos sean los adecuados
- Plantear soluciones a largo plazo que serán la base del proyecto
- Definir la calidad en base a los requerimientos del cliente
- Planificar el trabajo entre cliente y proveedor

7.2.2.2.3. Poner en marcha un proyecto (IP)

Es el proceso encargado de dar toda la información necesaria para decidir si un proyecto se justifica, establece las bases para la gestión del proyecto creando un plan detallado del mismo. Aquí se crea el documento de iniciación del proyecto el cual servirá para medir el avance y éxito del proyecto.

7.2.2.2.4. Controlar una etapa (CS)

Aquí el proceso se encarga de controlar y monitorear las actividades, estas las realiza el jefe de proyecto para asegurarse que cada etapa del

proyecto cumpla con su objetivo. Este proceso se da a lo largo de todo el proyecto.

7.2.2.2.5. Gestionar las entregas del producto (MP)

En este proceso se verifica que se cumplan con las entregas de informes, que se cumplan los requisitos de calidad y fechas de compromiso de entrega.

7.2.2.2.6. Gestionar los límites de una etapa (SB)

Este proceso se encarga de ir planificando etapa por etapa, actualizando el plan del proyecto constantemente, además de realizar una evaluación constante de riesgos. Aquí se generan los informes de cada etapa, gestionando su aprobación.

7.2.2.2.7. Cerrar un proyecto (CP)

Este proceso cubre todas las actividades necesarias para finalizar un proyecto, tanto de forma natural como si fuera necesario cancelarlo. Aquí se verifican que se hayan alcanzado los objetivos del proyecto, confirmando la satisfacción del cliente final con los entregables proporcionados al final del mismo. Se procede igualmente a la documentación y registro de las lecciones aprendidas que servirán de guía para otros proyectos.

7.2.2.3. Norma ISO 21500

Esta norma proporciona la descripción de conceptos y procesos que se consideran como buenas prácticas para la gestión de proyectos. Esta norma puede ser utilizada por cualquier organización o persona, tanto pública como privada. Es importante comentar que esta norma no es certificable.

Esta norma se divide en 4 partes, las cuales son:

- Alcance
- Términos y definiciones
- Conceptos de la dirección y gestión de proyectos
- Proceso de dirección y gestión de proyectos

7.2.2.3.1. Alcance

Su finalidad es ser una guía para la gestión de proyectos, dando una descripción a alto nivel sobre los conceptos y procesos que se consideran como buenas prácticas seguir la gestión de proyectos. Su alcance se basa únicamente en la dirección y gestión de proyectos.

7.2.2.3.2. Términos y definiciones

En este apartado se incluyen 16 definiciones que se utilizan en la norma para la dirección y gestión de proyectos. Conceptos como actividad, ciclo de vida del proyecto, parte interesada, entre otros, son utilizados.

7.2.2.3.3. Conceptos de la dirección y gestión de proyectos

En este apartado se definen los conceptos que se utilizan durante la ejecución de proyectos. Entre estos están: proyecto, entorno del proyecto, gobernanza del proyecto, restricciones del proyecto, entre otros.

7.2.2.3.4. Proceso de dirección y gestión de proyectos

Aquí se identifican los procesos recomendados que se pueden aplicar a la totalidad del proyecto o solo en algunas fases del mismo. Estos se dividen en grupo de procesos y grupo de materias. Los grupos de procesos son:

- Inicio
- Planificación
- Implementación
- Control
- Cierre

- Grupo de materia integración

Abarca desde el inicio hasta el cierre del proyecto, se coordinan e integran todos los procesos del grupo de materia. Se busca el equilibrio del proyecto de sus limitaciones y requisitos.

- Grupo de materia parte interesada

Implica identificar a todas las áreas que pueden estar interesadas o afectadas por la ejecución del proyecto, tratando de promover su participación en las etapas donde sea necesario su involucramiento. El objetivo es que todas estas partes queden satisfechas, ya que muchas de las mismas pueden tener algún tipo de impacto en el proyecto, entre más influencia tienen en el proyecto es mayor la necesidad de involucrarlos.

- Grupo de materia alcance

Aquí se manejan los procesos que son necesarios para la identificación los trabajos a realizar y por consiguiente los entregables requeridos del proyecto. Verificando que los entregables y producto final del proyecto cumpla con lo necesario y acordado.

- Grupo de materia recurso

Procesos necesarios para identificar y gestionar la obtención de los recursos para la ejecución del proyecto, pueden ser recursos físicos o humanos.

- Grupo de materia tiempo

Proceso que incluye todo lo que se necesita para la definición y elaboración del cronograma, ejerciendo también aquí funciones para su control y modificación si fuera necesario. Determina las fechas de ejecución y entrega de cada una de las fases del proyecto.

- Grupo de materia costo

Busca los recursos monetarios para la ejecución del proyecto, buscando acoplarse al presupuesto aprobado para el proyecto, aquí se asignan los recursos y se da seguimiento a los gastos.

- Grupo de materia riesgo

Consiste en identificar y elaborar planes para gestionar los riesgos, con lo que busca disminuir la probabilidad de impacto en el proyecto, así también busca identificar oportunidades que ayuden a maximizar los resultados del proyecto buscando que su impacto sea mayor.

- Grupo de materia calidad

Son los procesos cuyo objetivo es que el proyecto cumpla con las especificaciones de calidad definidas al inicio del proyecto, se realizan diversos controles para asegurar la misma. Se gestiona tanto la calidad del producto final del proyecto como cada uno de los procesos.

- Grupo de materia adquisiciones

Busca que toda adquisición productos o servicios que no puedan ser proporcionados con recursos propios del grupo de proyectos cumplan costos competitivos. Se encarga de órdenes de compra u cualquier otra obligación contractual.

- Grupo de materia comunicación

Vela por la correcta distribución de la información relevante del proyecto. Busca que la comunicación sea eficaz y a tiempo con todas las partes interesadas del proyecto para garantizar el éxito del mismo.

La norma ISO 21500 es muy similar al PMBOK® en cuanto a los procesos y subprocesos que define para la gestión de proyectos.

Las dos versiones recientes de la guía del PMBOK 5th y el estándar ISO 21500 están muy cercanas. Ambas presentan un conjunto de procesos que están organizados del mismo modo, por grupos de procesos y por grupos de temas. El ISO 21500 constituye una norma de principios y directrices como competencias de gestión y dirección de proyectos, y no entra en los requisitos y exigencias sobre herramientas y técnicas a emplear para realizar cada proceso. Esto hace que inicialmente, sea una norma no certificable, pues al no explicitar requisitos y exigencias sobre los procesos, no se dispone de criterios explícitos para auditar su aplicación metodológica. (Fernández, 2014, p.53)

7.2.3. Productividad

La productividad es un concepto de mucha importancia en cualquier ámbito empresarial, tanto a nivel gubernamental, industrial y en el sector servicios. Existen muchos conceptos de los cuales se puede hacer referencia sobre productividad, sin embargo, más que conocer el concepto de productividad es igual o más importante acordar que se medirá y como se medirá.

7.2.3.1. Definición

La productividad es la relación entre los recursos utilizados y los productos obtenidos, haciendo énfasis en que esto ya no está solo relacionada a la parte de trabajo y capital, indican que existen otros factores como recurso humano, inversión, globalización, sindicatos, entre otros, que afectan los resultados (Felsinger & Runza, 2002).

Esto muestra la importancia de poder tomar todos los elementos necesarios que influyen en la productividad al momento de su medición, conocerlos a profundidad y tomarlos en cuenta ayudará definitivamente a tener una medida lo más exacta posible.

Por su parte, el BID (2010) en un estudio enfocado a la productividad en América Latina comenta: “Elevar la productividad significa encontrar mejores formas de emplear con más eficiencia la mano de obra, el capital físico y el capital humano que existen en la región” (p.4).

Se puede indicar entonces que la productividad es la relación entre los insumos utilizados y los resultados obtenidos.

Todos los esfuerzos que realizan las empresas son para obtener beneficios, ver resultados de su inversión, motivo por el cual tener una medición adecuada para medir dichos resultados es de suma importancia, tanto para actividades meramente productivas como para la gestión de proyectos.

Por gestión basada en resultados se entiende un enfoque global de la gestión de proyectos y programas que se focaliza en la definición de resultados medibles y las metodologías y herramientas que permiten lograr dichos

resultados. La gestión basada en los resultados propicia un mejor desempeño y una mayor rendición de cuentas mediante la aplicación de una lógica clara: planificar, gestionar y cuantificar una intervención con especial hincapié en los resultados que se quieren obtener. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2010, p.5)

Para la gestión de proyectos igualmente es de suma importancia tener mediciones que ayuden a medir la productividad, tanto de la empresa como de las personas encargadas de los proyectos, estas mediciones pueden variar según la complejidad y orientación del mismo.

Se puede realizar una medición tomando como referencia a cada integrante del equipo. Donde según los post-it finalizados se puede medir: Carga de trabajo, actividades otorgadas y actividades finalizadas con atrasos. (Gamboa, 2014, p.23)

7.2.3.2. Indicadores de productividad de proyectos

En Colombia todos los proyectos que se ejecutan con presupuesto del gobierno deben utilizar los indicadores que se encuentran en Banco de Indicadores Sectoriales (BIS), en este se encuentran más de 2,400 indicadores que son utilizados para evaluar el desempeño de los proyectos.

Una vez analizada la base de datos del BIS, de 607 indicadores que conforman la categoría “gestión” y tomando como parámetro las categorías obtenidas en la revisión de estándares y literatura, aproximadamente 3% hacen referencia a mediciones de gestión del proyecto. Los tópicos de los indicadores existentes son: cumplimiento de ejecución presupuestal, programación de los proyectos (cumplimiento de plazos, avance en programación de recursos),

relación de costos programados contra ejecución, tiempo de ejecución del proyecto, monto de recursos ejecutados, y presupuesto ejecutado contra asignado. (Diez *et al*, 2011, p.68).

En la siguiente tabla, se puede observar los indicadores BIS para la gestión de proyectos:

Tabla I. **Indicadores BIS**

NOMBRE DEL INDICADOR
Cumplimiento de la ejecución presupuestal Programación proyecto.
Seguimiento a la programación de Proyecto
Seguimiento a programación de inversión del proyecto
Seguimiento a la programación de proyectos
Tasa presupuesto ejecutado sobre programado
Ejecución del proyecto según cronograma
Relación costo unitario programado vs ejecutado
Tiempo de ejecución del proyecto
Tasa de producción de actividades
Tasa de cumplimiento de actividades
Porcentaje de proyectos con acciones de seguimiento
Ejecución presupuestal vs apropiación definitiva
Avance en tiempo del proyecto.
Monto parcial de los recursos ejecutados
Monto total de recursos ejecutados.
Presupuesto ejecutado vs presupuesto asignado.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar la utilización de los indicadores adecuados ayudará a verificar la productividad en la gestión de los proyectos, ayudando a tener la visibilidad necesaria para la toma de decisiones.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS
ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

1.1. Telefonía móvil en Guatemala

1.2. Proyectos

1.2.1. Tipos de proyectos

1.2.2. Gestión de proyectos

1.2.2.1. PMI & PMBOK®

1.2.2.1.1. Procesos de la dirección
de proyectos del
PMBOK®

1.2.2.1.2. Áreas de conocimiento de
proyectos del PMBOK®

1.2.2.2. Prince2

1.2.2.2.1. Dirigir un proyecto (DP)

- 1.2.2.2.2. Comenzar un proyecto (SU)
 - 1.2.2.2.3. Poner en marcha un proyecto (IP)
 - 1.2.2.2.4. Controlar una etapa (CS)
 - 1.2.2.2.5. Gestionar las entregas del producto (MP)
 - 1.2.2.2.6. Gestionar los límites de una etapa (SB)
 - 1.2.2.2.7. Cerrar un proyecto (CP)
 - 1.2.2.3. Normas ISO 21500
 - 1.2.2.3.1. Alcance
 - 1.2.2.3.2. Términos y definiciones
 - 1.2.2.3.3. Conceptos de la dirección y gestión de proyectos
 - 1.2.2.3.4. Proceso de dirección y gestión de proyectos
 - 1.3. Productividad
 - 1.3.1. Definición
 - 1.3.2. Indicadores de productividad de proyectos
2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL
3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA EL USO DE PMBOK® EN EL ÁREA DE INGENIERÍA MÓVIL CORE

CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS
ANEXOS

9. METODOLOGÍA

El enfoque del presente diseño de investigación es mixto, por las siguientes razones:

Cuantitativo debido a que se estarán usando variables para medir el avance de los proyectos, sus desviaciones en cuanto a las fechas establecidas como fin de proyecto, días atrasados entre otros.

Cualitativo, se estará realizando una investigación documental sobre los procesos actualmente seguidos para la implementación de los proyectos y problemas encontrados durante su implementación con lo cual se podrá evaluar qué procesos de la Guía PMBOK® podrán adaptarse de mejor manera al área de ingeniería móvil core.

El diseño de la investigación es no experimental porque no se utilizan ensayos de laboratorio para determinar información a ser utilizada en el proyecto planteado, y tampoco se manipulará variables en laboratorio. El tipo de estudio es descriptivo y transversal. El tipo de enfoque es mixto.

El alcance de la investigación es descriptiva, ya que se estará haciendo investigación documental sobre los procesos que son utilizados para la implementación y gestión de los proyectos en el área de ingeniería móvil core. Se cuenta a disposición del personal del área de proyectos para entrevistarlos para conocer los pasos que siguen para la implementación de los proyectos, se cuenta con los documentos de inicio y cierre de proyecto para verificar los tiempos en los cuales se ha desarrollado el proyecto.

- El tipo de estudio es:

Descriptivo debido a que se contará con el apoyo del personal que actualmente está encargada de gestionar los proyectos, los cuales indicarán los procesos generalmente utilizados, los reportes enviados por correo por el personal y proveedores sobre los trabajos realizados para la implementación de los proyectos.

Transversal porque cuenta con un tiempo definido de inicio y fin de la investigación.

Su aplicación permitirá tener una mayor visibilidad y control de los proyectos. La propuesta pretende ser de fácil aplicación y comprensión, la cual servirá de guía a seguir para que el proyecto pueda completarse sin problema alguno.

- Variables involucradas en la investigación:

- Variables independientes

Tiempo ofrecido de entrega: Tiempo que se tiene estimado para la entrega y finalización del proyecto.

Cantidad de proyectos: Cantidad de proyectos en un período de tiempo (anual, semestral).

Días de atraso del proyecto: Este se representa por la cantidad de días de diferencia entre la fecha ofrecida para finalización del proyecto y la fecha real de finalización, teniendo esta un valor negativo.

Nivel de criticidad: Grado de criticidad que se le da a un proyecto, se refiere al nivel de urgencia o prioridad.

Nivel de dificultad: Nivel de complejidad o dificultad con que cuenta el proyecto.

- Variables dependientes:

Tiempo de ejecución: Es el tiempo real de la ejecución y finalización del proyecto.

Cantidad de proyectos terminados: Cantidad de proyectos que han sido finalizados.

Cantidad de proyectos atrasados: Proyectos que no ha sido finalizados, según fecha ofrecida de entrega.

Porcentaje de proyectos terminados: Corresponde al % de proyectos finalizados sobre el total de proyectos.

Porcentaje de proyectos atrasados: Corresponde al % de proyectos atrasados sobre el total de proyectos.

Carga de trabajo: Carga de trabajo que tiene cada uno de los encargados de proyectos, tomando en cuenta el nivel de criticidad y dificultad del proyecto.

Tabla II. **Cuadro de variables e indicadores**

Objetivo	Variable	Tipo	Indicador	Tipo de Control	Plan de Tabulación
General Establecer el método de gestión de proyectos más adecuado que pueda apoyar al área de ingeniería móvil core	Cualitativa	Nominal			
Identificar los métodos y herramientas que utiliza el área de ingeniería móvil core de una empresa de telecomunicaciones para la gestión de proyectos	Cualitativa	Nominal		Análisis de carpetas de proyectos y seguimientos	Diagrama Causa Efecto y Pareto
Específicos Describir los diferentes métodos para la gestión de proyectos, así como identificar los procesos del Pmbok® que pueden ser utilizados en el área de ingeniería móvil core.	Cualitativa	Nominal			
Mostrar los beneficios de implementar procesos para la gestión y control de proyectos en el área de ingeniería móvil core.	Cualitativa	Discreta y Continua	Porcentaje de proyectos finalizados. Porcentaje de proyectos atrasados. Carga de trabajo.	Revisión quincenal de avances.	Tablas y graficas sobre avance de proyectos

Fuente: elaboración propia.

Las fases de las cuales se comprende el presente diseño de investigación es el siguiente:

- Fase I: investigación documental sobre los antecedentes sobre gestión de proyectos, así como los distintos métodos para la gestión de los mismos.
- Fase II: diagnóstico de los métodos, herramientas y procesos que actualmente son utilizados para la gestión de proyectos en el área de ingeniería móvil core.
- Fase III: identificar los procesos del Pmbok® que ayuden y puedan aplicarse al área de ingeniería móvil core.
- Fase III: documentar y proponer los procesos que ayuden a mejorar la gestión y control de proyectos al área de ingeniería móvil core.

Para la realización de la investigación se contará con la población total del personal que conforma el equipo de ingeniería móvil core encargados de la implementación de los proyectos. Corresponde a un grupo de 10 personas, a los cuales se les realizarán entrevistas y cuestionarios para la documentación de las actividades que realizan para la implementación de los proyectos, problemas a los que se enfrentan al momento de la implementación, así como para conocer las áreas con las cuales interactúan en todas las fases del proyecto. Así también se tomarán la población de total de 10 proyectos macro con los cuales se inició el 2016 para revisar los mismos.

Utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población = 10

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96

e = Margen de error máximo = 0.05

p = Probabilidad de éxito = 0.5

$$n = \frac{10 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(10 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

Dando un valor n = 9.77.

Esto indica que se estará tomando la población total de 10 personas a entrevistar y encuestar, así como se estarían revisando los 10 proyectos macro con que se inició el 2016.

Con base en la documentación que sea proporcionada por el equipo de proyectos sobre los tiempos de ejecución de los proyectos, se podrán calcular los indicadores de desempeño de los proyectos.

Con base a la revisión de estos proyectos, se espera recabar información importante sobre los proyectos, datos como el tiempo de ejecución, pendientes al momento de entrega del proyecto, áreas que reciben el proyecto, entre otros.

Sobre las encuestas se espera encontrar los principales factores de atraso en los proyectos, así como los diferentes pasos o gestiones que realiza el personal de proyectos del área de ingeniería móvil core.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Tomando en cuenta que la investigación es descriptiva se utilizarán técnica de estadística descriptiva como:

- Tabulación de datos, esta para ordenar y clasificar los datos recolectados por medio de los cuestionarios.
- Gráficos, para analizar los datos obtenidos con lo cual se podrá tener una mejor visibilidad e interpretación de los datos obtenidos.

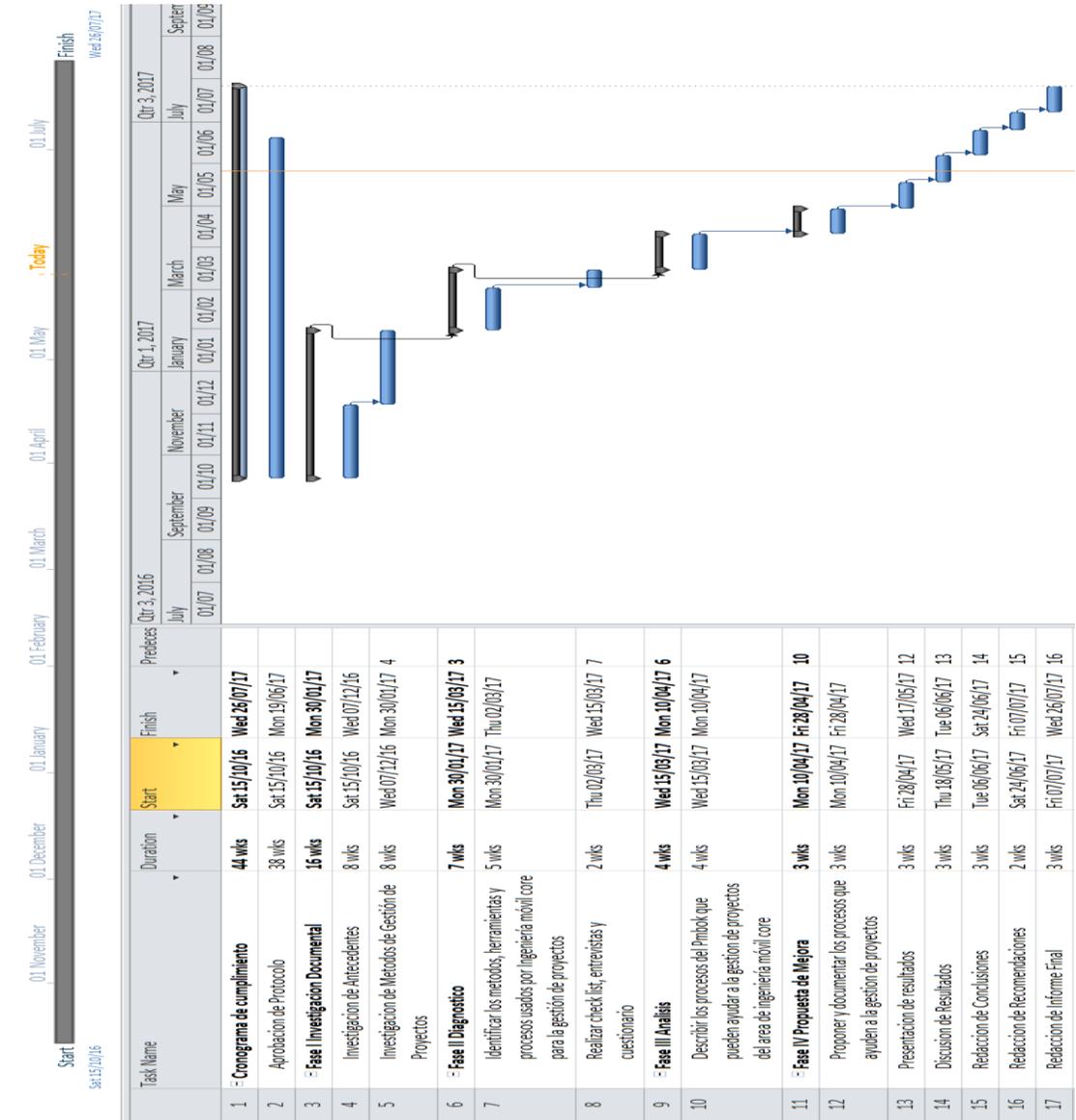
Los instrumentos a utilizar para la recolección de la información serán:

- Investigación: Para analizar los diferentes métodos de gestión de proyectos que pueden ser utilizados por el área de ingeniería móvil core.
- Observación: Revisión de los actuales reportes que se utilizan para la gestión y control de proyectos, así como revisar el histórico de tiempos de finalización de los proyectos 10 proyectos a analizar.
- Entrevistas: Se entrevistara al personal de del área de ingeniería móvil core que ejecuta los proyectos, para documentar los procesos administrativos que son obligatorios para la elaboración de proyectos en el área de ingeniería móvil core, así como definir las áreas que tienen impacto en cada proyecto.

- Cuestionario: Se proporcionará a los integrantes de ingeniería móvil core un cuestionario que deberán contestar para documentar las principales causas de atraso de los proyectos, problemas que se han tenido en la implementación de proyectos, entre otro datos importantes para el presente diseño de investigación.

11. CRONOGRAMA

Figura 9. Cronograma



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es factible, esto debido a que se cuenta con los recursos necesarios para su ejecución en sus diferentes fases y de esta forma lograr los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Se cuenta con la aprobación de los encargados del área de Ingeniería Móvil Core para la ejecución del presente trabajo de investigación proporcionando los siguientes recursos:

- Humanos: para entrevistar a las personas que actualmente llevan la ejecución de los proyectos y conocer los procesos y procedimientos que ejecutan.
- Información: toda la información referente al estado de los proyectos actuales, así como información de las áreas que tienen un grado de influencia en la ejecución de los proyectos del área de Ingeniería Móvil Core, respetando siempre los principios de derecho de propiedad.
- Equipo e infraestructura: utilización de las instalaciones, mobiliario y equipo para dentro del departamento de Ingeniería Móvil para realizar el trabajo de investigación.

El recurso financiero la elaboración del presente trabajo de investigación será sufragado enteramente por el investigador. El presupuesto para para su ejecución es el siguiente:

Tabla III. **Presupuesto**

Núm.	ACTIVIDAD	RECURSO	VALOR
1	Inversión de tiempo por parte del investigador	Intelectual	Q10 000,00
2	Asesoría para el trabajo de investigación	Intelectual	Q2 500,00
3	Compra impresora	Material	Q1 500,00
4	Papelería y útiles	Material	Q2 000,00
5	Combustible	Transporte	Q2 000,00
6	Software antiplagio	Intangible	Q100,00
7	Imprevistos	Varios	Q500,00
		TOTAL	Q18 600,00

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ander, E. & Aguilar, M. (1989). Cómo elaborar un proyecto: Guía para Diseñar Proyectos Sociales y Culturales, Argentina, ICOSA.
2. Ayllon, J. (2007). Herramientas para la planificación y control de costes de un proyecto. Proyecto fin de carrera. Universidad Autónoma de Madrid Escuela Politécnica Superior. España.
3. Baca, G (2010). Evaluación de proyectos, México, McGraw-Hill.
4. Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). La era de la productividad como transformar las economías desde sus cimientos. Estados Unidos de América.
5. Bastidas, G. (2015). Optimización de un Sistema de Gestión de Proyectos con la Metodología PMI y uso de la Herramienta Informática de código abierto Project Or'RIA. Caso: Grupo Novatech. Tesis de Grado Magister en Gerencia Empresarial. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.
6. Cazorla, L. (2010). Estudio de la metodología de gestión de proyectos PRINCE2: Aplicación a un caso práctico. Proyecto fin de carrera Ingeniero en Informática. Universidad de Málaga, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. España.

7. Diez *et al.* (2011). Indicadores de rendimiento en procesos de gestión de proyectos. Caso de estudio en el sector público de Colombia. XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Huesca, España.
8. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2010). Planificación de proyectos y programas. Manual de Orientación. Suiza.
9. Felsinger, E., Runza, P. (2002). Productividad: Un estudio de caso en un departamento de siniestros. Tesis Maestría en Dirección de Empresas. Universidad de CEMA. Argentina.
10. Fernández, J., Bajo, A. (2012). La teoría del Stakeholder o de los grupos de interés, pieza clave de la RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad. *Revista aDRResearch ESIC*. 6 (6), pp. 130-143.
11. Fernández, A., González, D. & Rubio A. (2002). Telefonía Móvil Transmisión y redes de Datos. Universidad de Huelva. España.
12. Fernandez, N. (2002). Manual de Proyectos. Agencia Andaluza del Voluntariado.
13. Figueroa, G. (2005). La metodología de elaboración de proyectos como una Herramienta para el Desarrollo Cultural, Chile, Escuela Bibliotecología.
14. Figuerola, N. (2013). Procesos y técnicas en la gestión de los interesados. Argentina.

15. Gamboa, J. (2014). Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, 27 (2), 23.
16. Gido, J. & Clements, J. (1999). Administración exitosa de proyectos. Mexico. International Thomson Editores.
17. Gray, C. & Larson, E. (2009). Administración de proyectos. México. McGraw Hill.
18. Miranda, J. (n.d.). Gestión de proyectos identificación formulación evaluación financiera económica social ambiental.
19. Marante, M. (2009). Planificación y seguimiento de proyectos de desarrollo y mantenimiento de Software dirigido por la Gestión de Tiempos. Tesis Master en Ingeniería del Software, Métodos Formales y Sistemas de Información. Universidad Politécnica de Valencia. España.
20. Project Management for Development Organizations. (2009). Gestión de la calidad del proyecto.
21. Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Gestión de Proyectos (Guía del PMBOK®), Estados Unidos de América.

22. Robledo, Carlos (2007). Introducción a la Telefonía Celular. Tesis Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. México.
23. Rodríguez, M. & Villareal G. (2012). Metodología de Gestión de Proyecto para la construcción de torres auto soportadas de Telecomunicaciones, tomando como base el Proyecto CR1037 de los Ángeles de San Ramón. Proyecto Final de Graduación Master en Administración de Proyectos. Universidad para la Cooperación Internacional. Costa Rica.
24. Suarez, R. (2007). Metodología de gestión de proyectos en las Administraciones Públicas, según ISO 10.006. Tesis Doctoral Doctorado Interuniversitario en Dirección de Proyectos. Universidad de Oviedo. España.
25. Torres, Z., & Torres, H. (2014). Administración de proyectos. México. Grupo Editorial Patria.
26. Turley, F. (2009). An Introduction to PRINCE2®. PRINCE2 Foundation
Wallace, W. (2014). Gestión de Proyectos, Reino Unido, Edinburgh Business School.
27. Wikipedia, (2016). Guía de los Fundamentos de gestión de proyectos: [En línea]
<https://es.wikipedia.org/wiki/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_de_gesti%C3%B3n_de_proyectos>. [Consulta: 8 de agosto de 2016]

28. Wikipedia, (2016). Comunicaciones en Guatemala: [En línea]
<https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaciones_en_Guatemala>
[Consultado: 17 de noviembre de 2016].

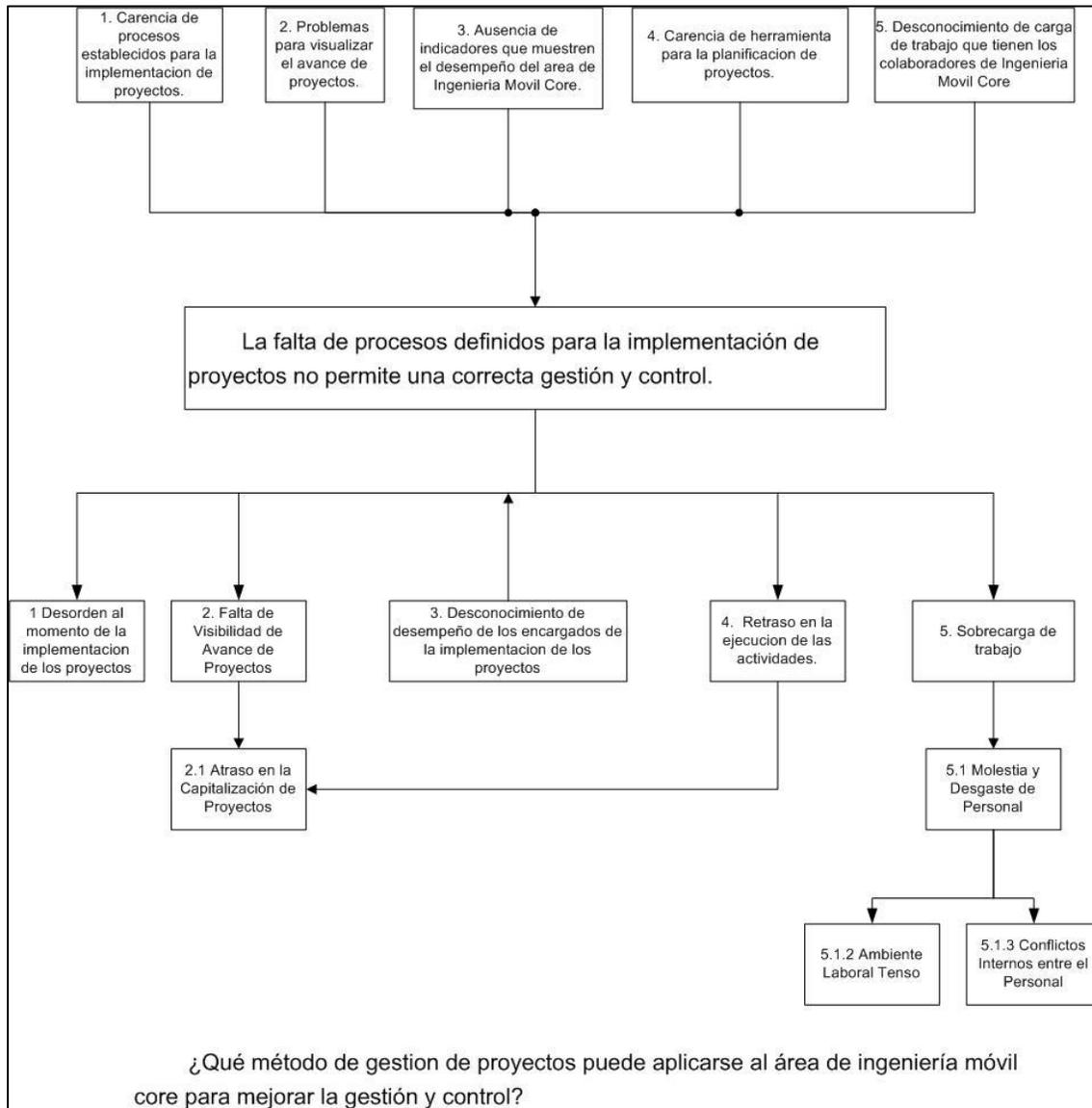
14. APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de coherencia

15.1 MATRIZ DE COHERENCIA					
TITULO TENTATIVO:	DISEÑO DE INVESTIGACION: UTILIZACION DE PMBOK® PARA LA GESTION Y CONTROL DE PROYECTOS INGENIERIA MOVIL CORE EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES				
PROBLEMA:	La falta de procesos definidos para la implementación de proyectos no permite una correcta gestión y control.				
Formulacion del Problema	Objetivo	Preguntas	Tipo de variable	Indicadores	Tecnicas e Instrumentos
La falta de procesos definidos para la implementación de proyectos no permite una correcta gestión y control.	GENERAL	PREGUNTA CENTRAL			
	Establecer el método de gestion de proyectos más adecuado que pueda apoyar al área de ingeniería móvil core.	¿Qué método de gestion de proyectos puede aplicarse al área de ingeniería móvil core para mejorar la gestión y control?	Nominal		Investigación. Observación. Entrevistas. Encuestas. Documentacion.
	ESPECIFICOS	PREGUNTAS AUXILIARES			
	Comparar los diferentes métodos que existen para la gestión de proyectos.	¿Cuáles son los métodos o herramientas adecuadas para mejorar la implementación de proyectos en el área de ingeniería móvil core	Nominal		Investigacion documental.
	Describir los procesos del Pmbok® que pueden ser utilizados en el área de ingeniería móvil core.	¿Cuáles son los procesos que debe ejecutar el área de ingeniería móvil core utilizando el Pmbok® para la correcta gestión y control de proyectos?	Nominal		Investigacion de documentacion de proyectos. Entrevistas. Encuestas.
Mostrar los beneficios de implementar procesos para la gestion y control de proyectos en el área de ingeniería core móvil.	¿Cómo el Pmbok® va a mejorar el desempeño del área de ingeniería móvil core?	Discreta y continua	Porcentaje de proyectos finalizados. Porcentaje de proyectos atrasados. Carga de trabajo.	Revision quincenal de avances.	

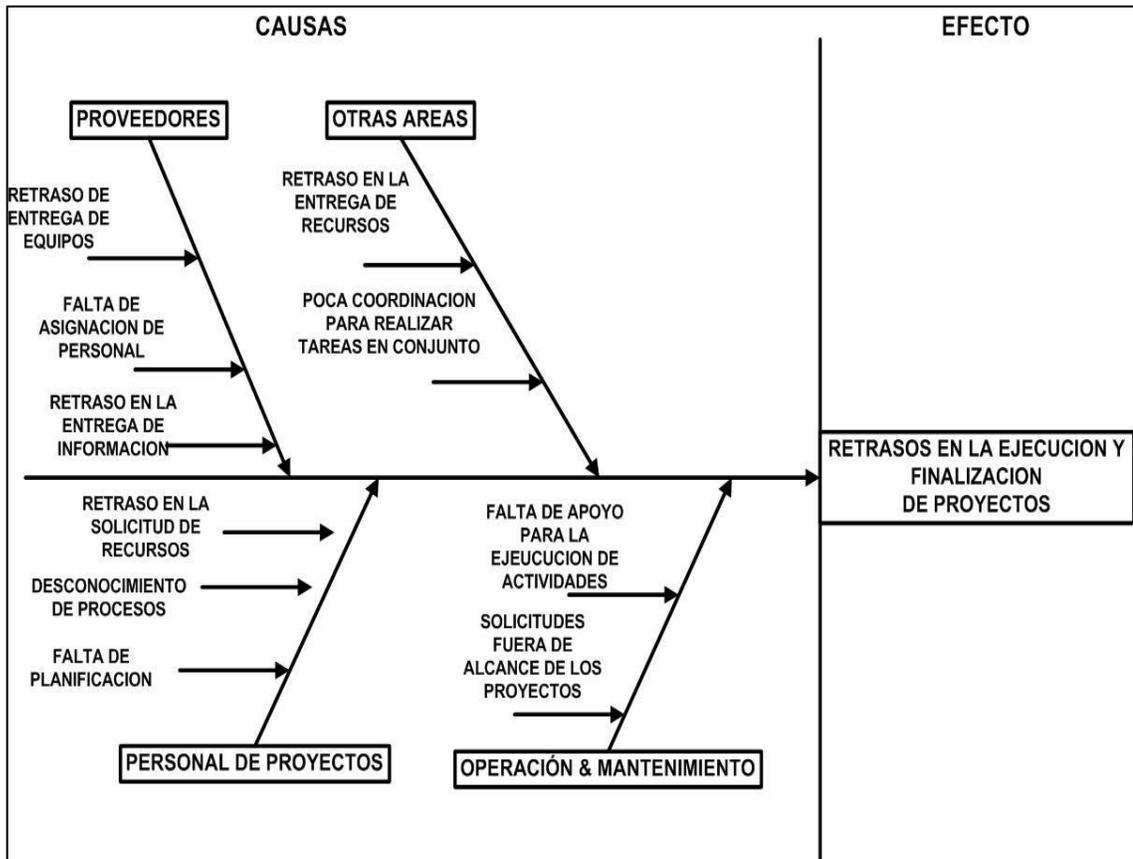
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Árbol del problema



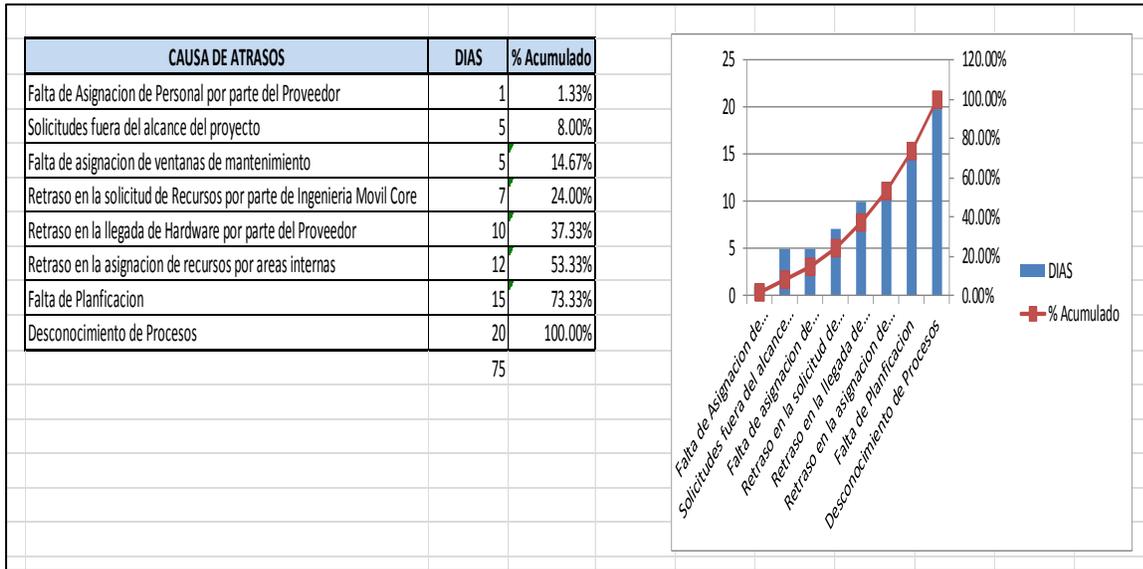
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Diagrama causa efecto



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

A continuación se presentan 5 preguntas abiertas, estas las debería realizar a los encargados de implementar los proyectos en el área de Ingeniería Móvil Core. Las personas entrevistadas estarán en la libertad de responder de una forma corta o larga las preguntas.

Apéndice 5. **Entrevista a encargados de proyectos**

1. ¿Actualmente como llevas la implementación de tus proyectos, cuáles son los pasos que realizas, tienes un orden establecido?
2. ¿Cree que una guía con procedimientos a seguir ayudaría a la implementación de los proyectos?
3. ¿Los alcances del proyecto son claros? ¿Cómo se pueden mejorar?
4. ¿Considera que todos los interesados del proyecto se involucran de una forma adecuada? ¿Qué estrategia utilizarías para que aporte y se involucren?
5. ¿Qué aspectos toma para asegurar la calidad del proyecto?
6. ¿Cómo da seguimiento a los avances del proyecto?

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se le presentan algunos cuestionamientos acerca de aspectos que intervienen en la implementación de los proyectos, deberá contestar cada una de las preguntas según su experiencia y conocimientos.

Apéndice 6. **Cuestionario implementación de proyectos**

- A su parecer cuales de los siguientes aspectos son los más importantes para la implementación de los proyectos, ordénelos de 1 a 5, siendo 1 el más importante y 5 el menos importante:

Documento de alcances	
Planificación	
Coordinación	
Gestión de los recursos	
Diseño del Proyecto	
Cronograma de actividades	
Reuniones de seguimiento	
Involucramiento de otras áreas	
Asignación de recursos físicos/lógicos	
Otros:	
Otros:	

- Ordene en de forma ascendente los problemas que más se presentan al momento de la implementación de los proyectos, siendo 1 el que con más frecuencia se presenta.

Falta de asignación de personal por parte del proveedor	
Solicitudes fuera del alcance del proyecto	
Falta de asignación de ventanas de mantenimiento	
Retraso en la solicitud de recursos por parte de Ingeniería	
Retraso en la llegada del hardware	
Retraso en la asignación de recursos por áreas internas de la empresa.	
Falta de planificación	
Desconocimiento de procesos	
Otro:	
Otro:	

Continuación del apéndice 6.

- Indique el nivel de dificultad que tiene las siguientes actividades, siendo 1 el nivel más alto de dificultad y 5 el de menor dificultad.

Instalación del equipos	
Encendido de equipos	
Recolección de inputs	
Diseño del proyecto	
Configuración del equipo	
Integración a sistemas de gestión	
Integración a sistemas de calidad	
Integración a la red	
Ejecución de protocolo de pruebas	
Entrega de proyecto	

- De los diferentes trabajos que ejecuta en su área de trabajo que % de tiempo disponible de la semana laboral dedica para lo siguiente:

Tareas rutinarias	
Planificación de proyectos	
Reuniones de trabajo/audio conferencia	
Visitas de campo	
Investigación	

- Liste las áreas que tienen algún grado de implicación en la ejecución y aceptación de los proyectos, indicando el nivel de impacto que tiene cada uno de ellas, siendo 1 de Alto impacto, 2 Mediano impacto y 3 Bajo impacto.

Continuación del apéndice 6.

- Existe alguna guía que le ayude para la implementación de proyectos en su área de trabajo:

SI	NO
----	----

- Indique si utiliza alguna herramienta para dar seguimiento a los proyectos, si su respuesta es positiva indique cuál:

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. **Check list**

CHECK LIST CARPETA DE PROYECTO:		
Núm.	Descripción	Observado
1	Fecha inicio	
2	Fecha fin	
3	Fecha entrega	
4	Firma de ingeniería	
5	Firma de operación	
6	Firma de Calidad	
7	Firma de sistemas	
8	ATP firmados	
9	Documentos del producto	
10	Documentos diseño	
11	Repuestos	
12	Plan IP	
13	Site survey	
14	Contraseñas	
15	Garantías y soporte	
16	Pendientes	
17	Carta compromiso pendientes	

Fuente: elaboración propia.