

Adaptación e Integración de Proyectos Tecnológicos de Conectividad -Red LAN - a los Estándares del Project Management Institute PMI como Modelo para la Gestión de Proyectos Tecnológicos en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín.

Autores

Julián Murillo Henao

Iván David Oviedo Restrepo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación a Distancia

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bello, Antioquia

2015

Adaptación e Integración de Proyectos Tecnológicos de Conectividad -Red LAN - a los Estándares del Project Management Institute PMI como Modelo para la Gestión de Proyectos Tecnológicos en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín.

**Monografía para optar el título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos**

Asesora:

Msc. Edilma Rentería

Julián Murillo Henao

Ivan David Oviedo Restrepo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación a Distancia

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bello, Antioquia

2015

AGRADECIMIENTOS

A la Familia por el apoyo incondicional en este nuevo logro de Vida....

Julian Murillo Henao

....A Dios, la Familia y al Amor por apoyarme en este nuevo logro y proyecto de
Vida....

Iván David Oviedo Restrepo

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN-----	6
2	PROBLEMA-----	8
	2.1. <i>Planteamiento del Problema</i> -----	8
	3. <i>OBJETIVOS</i> -----	11
	3.1. <i>Objetivo General</i> -----	11
4.	JUSTIFICACIÓN-----	11
5.	ESTADO DEL ARTE-----	15
6.	MARCO TEÓRICO	
	6.1. <i>Gestión de Proyectos</i> -----	17
	6.2. <i>Procesos de la Metodología PMI</i> -----	18
	6.3. <i>Fases de los Proyectos</i> -----	19
	6.4. <i>Procesos de los Proyectos</i> -----	21
	6.5. <i>Areas de Conocimiento de la Dirección y Gestión de Proyectos</i> -----	25
7.	DISEÑO METODOLÓGICO-----	30
	7.1.2. <i>Procesamiento y Análisis de la Información</i> -----	32
	7.1.4. <i>Adaptación e Integración de los Estándares de la Metodología PMBooK del PMI a los Proyectos de Conectividad LAN.</i> -----	34
	7.1.4.1. <i>Gestión de la Integración: Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto</i> 35	
	7.1.4.2. <i>Desarrollo del Alcance del Proyecto</i> -----	40
	7.1.4.2.1. <i>Desarrollo del Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.</i> -----	41
	7.1.4.2.2. <i>Estructura Desglose de Trabajo (EDT)</i> -----	44
	7.1.4.3. <i>Gestión del Tiempo</i> -----	47
	7.1.4.3.1. <i>Duración de las Actividades Estimada por el Método de Tres Valores (PERT)</i> -----	49
	7.1.4.3.2. <i>Secuencia de las Actividades (Diagrama de Gannt).</i> -----	51
	7.1.4.3.3. <i>Control del Cronograma</i> -----	56
	7.1.4.4. <i>Gestión del Recurso Humano</i> -----	57
	7.1.4.4.1. <i>Definición de Roles y Responsabilidades</i> -----	58
	7.1.4.4.2. <i>Estimación de Recursos en las Actividades</i> -----	59
	7.1.4.5. <i>Gestión de Riesgo</i> -----	61
	7.1.4.5.1. <i>Roles y Responsabilidades del Proyecto para la Gestión del Riesgo</i> -----	61
	7.1.4.5.2. <i>Identificación de los Riesgos</i> -----	63
	7.1.4.5.3. <i>Análisis de los Riesgos</i> -----	65
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Industrias que aplican Managemet a sus proyectos	10
Gráfico 2. Los Problemas más comunes en Proyectos de Tecnología de Información.	11
Gráfico 3. Porcentaje de riesgo económico en proyectos fallidos	14
Gráfico 4. Fases del Ciclo de Vida de un Proyecto	20
Gráfico 5. Relación entre procesos en la gestión de proyectos	24
Gráfico 6. Interacción del grupo de procesos en un proyecto	25
Gráfico 7. Grupo de procesos interactúan en una fase o proyecto	27
Gráfico 8. Fases de un proyecto aplicado a proyectos de Ingeniería	32
Gráfico 9. Acta de constitución del proyecto y enunciado del alcance	36
Gráfico 10. Acta de Constitución de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	38
Gráfico 11. Declaración del Alcance de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	42
Gráfico 12. EDT de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	45
Gráfico 13. Diagrama de Precedencia de Acuerdo con la EDT creada para proyectos de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	46
Gráfico 14. Tipos de Diagramas	48
Gráfico 15. Aplicación de la duración estimada método 3 variables (Método PERT) en un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	50
Gráfico 16. Lista y Secuencia de Actividades de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	52
Gráfico 17. Diagrama de Barras de un proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	53
Gráfico 18. Diagrama de Red de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	54
Gráfico 19. Control del Cronograma para un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	57
Gráfico 20. Roles y Responsabilidades de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	58
Gráfico 21. Estimación de Recursos de Actividad de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	60
Gráfico 22. Roles para la Gestión del Riesgos de un proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	62
Gráfico 23. Identificación de los Riesgos de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	64
Gráfico 24. Matriz de Riesgos de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín	66

1 INTRODUCCIÓN

En un mundo competitivo que evoluciona en su demanda de bienes y servicios, se hace necesario crear nuevas alternativas que permitan llegar fácilmente al cliente, ofreciéndole un producto exclusivo; con insumos y procesos de alta calidad. Hoy en día, la mejora continua de las operaciones de gestión en proyectos, es esencial para que las organizaciones tengan la certeza de adquirir proyectos tecnológicos que generen rentabilidad y credibilidad a la industria (SUAREZ & LAKAH, 2013).

La mayoría de las empresas buscan adaptar la gestión de sus proyectos a metodologías o estándares nacionales o internacionales que les facilite la gestión eficiente, efectiva y eficaz de cada uno de ellos, en aras de la competitividad y el cumplimiento de los objetivos.

La administración pública no es ajena a estas tendencias, es por eso, que sus oficinas gestoras de proyectos están en la tarea de buscar metodologías adecuadas que permitan estandarizar la gestión de sus proyectos tecnológicos. En este sentido, el gran objetivo de este trabajo es contribuir a que se adapten los proyectos tecnológicos de conectividad -Red LAN – a los estándares del PMI, generando los documentos necesarios para una buena gestión.

Este trabajo consta de: En la primera parte se plantea una introducción que es el punto de partida de esta monografía; en la segunda parte se plantea el problema que dio origen a este trabajo de investigación; en la tercera parte se presentan los objetivos, tanto general como los específicos; en la cuarta parte se muestra la justificación del trabajo; en la quinta parte se presenta el estado del arte que permite identificar y conocer trabajos anteriores relacionados a nivel internacional, nacional y local; en la sexta parte se desarrolla el marco teórico de la metodología del PMI para la gestión de proyectos; en la séptima parte se adaptan e implementan los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de infraestructura tecnológica – Conectividad LAN en las instituciones públicas gubernamentales en Medellín como un modelo de gestión y en la octava parte se hacen unas conclusiones y recomendaciones.

2 PROBLEMA

2.1. Planteamiento del Problema

Según el *International Data Corporation* IDC citado por Procolombia (2014), los proyectos de TIC's en Colombia cada vez van en aumento, de hecho entre el 2003 y el 2013 el mercado de software & TI en Colombia ha crecido 5 veces su tamaño. Los principales servicios TI ofrecidos en Colombia están relacionados con el outsourcing, implementación y soporte de proyectos; permitiendo grandes beneficios para el país como por ejemplo, la generación de empleo y la inversión de compañías internas y externas en proyectos de infraestructura tecnológica.

Las actuales tendencias y prácticas de gestión de proyectos muestran que las industrias que más aplican estas prácticas son las de Información y Tecnología (IT) y en quinto lugar están los proyectos de Telecomunicaciones, tal como se muestra en el gráfico 1.

Gráfico 1. Industrias que aplican Management a sus proyectos



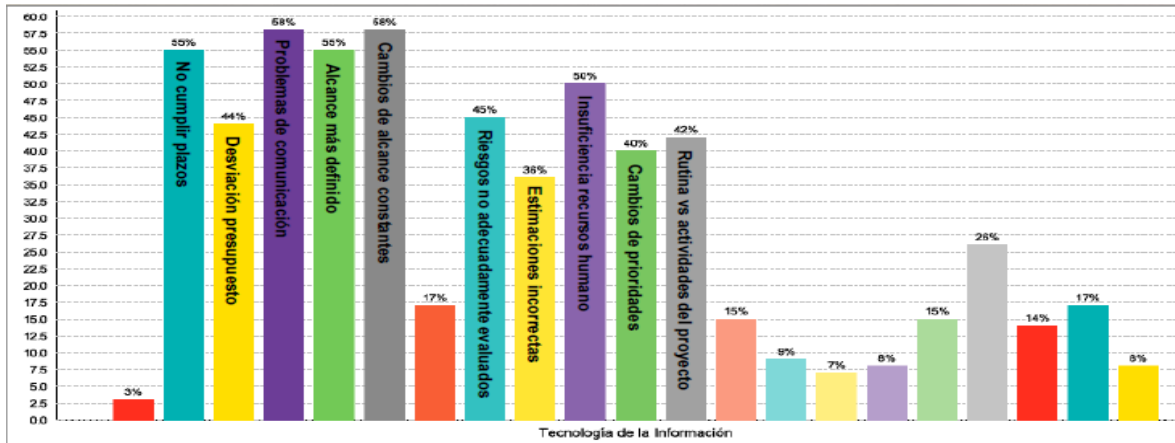
Fuente: PWC 15th Annual Global CEO Survey 2012 citado por Juan Carlos García en Charlas de Cámara de Comercio Medellín, 2012.

Sin embargo, el no tener una metodología para ejecutar los proyectos hace que el porcentaje de proyectos fracasados sea elevado más de un 30%¹.

Muchos de los problemas más comunes en proyectos de infraestructura tecnológica que redundan en el fracaso del proyecto en general están ligados a aspectos que denomina el PMI como áreas de conocimiento (GARCIA, 2012). Tal como se muestra en el gráfico 2.

¹ GARCIA, Juan Carlos. 2012. *Razón del Éxito en los Proyectos: Una buena Gerencia de Proyectos*. En *Hablemos de Negocio de la Cámara de Comercio de Medellín*. [http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/2013/%281%29Gerencia%20de%20Proyectos%20Sensibilizacion%202013_09_16%20CCMA%20Rev2.pdf Fecha de Consulta: Abril de 2015].

Gráfico 2. Los Problemas más comunes en Proyectos de Tecnología de Información



Fuente: PMSURVEY.ORG (2012) citado por Juan Carlos García en Charlas de Cámara de Comercio Medellín, 2012.

El no tener y aplicar una metodología a este tipo de proyectos hará que se tenga una mayor probabilidad de riesgo y fracaso del mismo; lo que significa pérdidas económicas para las compañías que invierten en los proyectos de infraestructura tecnológica y que por lo tanto no puedan seguir invirtiendo en estos proyectos afectando el crecimiento económico y social del país.

2.2. Formulación del Problema

¿Cómo adaptar e integrar los estándares del Project Management Institute PMI - mediante guías y/o documentos, a los proyectos tecnológicos de conectividad - Red LAN - en instituciones públicas gubernamentales en Medellín?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Adaptar los proyectos tecnológicos de conectividad -Red LAN – a los estándares del *Project Management Institute* PMI generando los documentos necesarios para la gestión de proyectos tecnológicos en instituciones públicas gubernamentales en Medellín.

3.2. Objetivos Específicos

- Analizar cada uno de los componentes claves de la metodología del PMBook del PMI.
- Generar los entregables de cada una de las áreas de conocimiento escogidas de un proyecto para adaptarlos a los estándares del PMI.

4. JUSTIFICACIÓN

Sin duda alguna estamos en un mundo competitivo, en donde es imperativo ofrecer a los clientes un producto y/o servicio de alta calidad y con alto grado de diferenciación e innovación.

Según Garrido y Ramírez (2010) las empresas tienen el gran reto de adoptar metodologías apropiadas para generar valor a su desarrollo, transformar sus procesos, ser innovadoras, incrementar su productividad y rentabilidad y por

supuesto, tener presente que la tecnología es una herramienta y que los procesos de la organización serán eficientes en la medida como se administren y gerencien.

En este sentido, y de acuerdo con nuestra experiencia profesional, se evidencian que muchos de los procesos y proyectos que se adelantan en las instituciones públicas gubernamentales en Medellín, en especial los proyectos de infraestructura tecnológica, no cuentan con una administración ni estandarización adecuada que permita el éxito del proyecto de cara al cliente interno (empleados) y al externo (ciudadanía de los servicios de la administración gubernamental).

El tener los servicios críticos de estas compañías por la renovación de infraestructura de redes de datos LAN, tiene enormes efectos no sólo económicos, y en las que contratan para estas labores pues se generan multas muy altas, sino que además se interrumpe un servicio esencial y crítico, los impactos que puede tener no solo afectan en costos y perjuicios a la compañía si no que en algunos casos puede afectar servicios prestados que afecten en la vida de los ciudadanos colombianos.

Por ejemplo, que pasaría si por ejecutar este tipo de proyectos de manera equivocada se viera afectada la generación de energía eléctrica del país?, o la transaccionalidad de recaudos y transferencias bancarias?

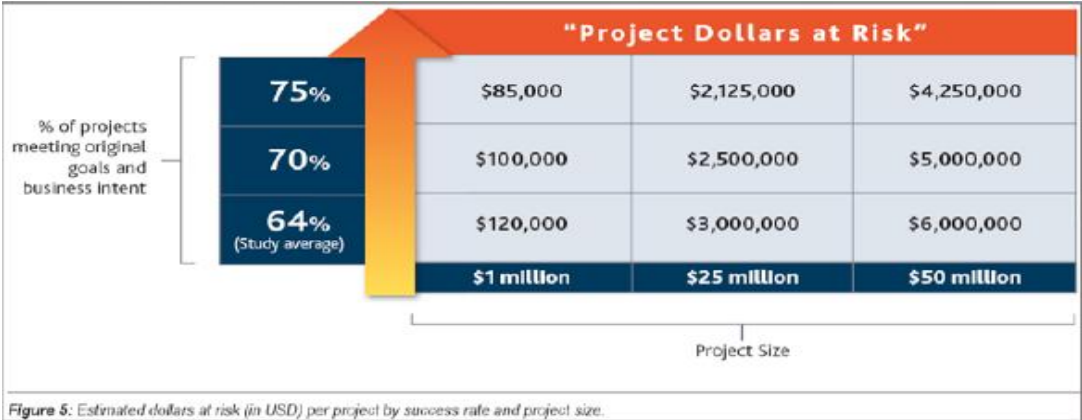
Mantener las buenas prácticas en este tipo de proyectos permite sin duda alguna minimizar los riesgos operativos, que puedan causar la interrupción de servicios

críticos, como a su vez reducir el tiempo de indisponibilidad de los mismos, para que la afectación sea la menos posible.

El tener estas buenas prácticas aplicadas en este tipo de proyectos permitirá que se desarrolle una base de conocimiento de lecciones aprendidas y que se tengan los documentos necesarios que permitan la eficiencia en cuanto a tiempo, y recursos, entre otros; con una mayor calidad y disminuyendo la afectación posible.

Según Giraldo (2012) el impacto que se tiene en el fracaso de un proyecto es del 39% ya que no alcanza los objetivos originales y por lo tanto ponen en riesgo económico a las compañías que los implementan; ya que por cada proyecto fracasado la organización pone en riesgo 12 centavos de dólar por cada dólar invertido en el proyecto sin contar con temas adicionales como penalidades y multas de incumplimiento. Tal como lo presenta el gráfico 3.

Gráfico 3. Porcentaje de riesgo económico en proyectos fallidos



Fuente: PMI's Pulse of the Profession citado por Juan Carlos García en Charlas de Cámara de Comercio Medellín, 2012.

Hay muchas consecuencias para las empresas que presentan fallas en los proyectos, como por ejemplo, ocasionar un riesgo económico, sobrecostos, pérdida de rentabilidad, pérdida inadecuada de los recursos, pérdida de rentabilidad, pérdida de imagen corporativa, pérdida de futuros negocios entre otros (GIRALDO, 2012).

De este modo, el propósito de la Gerencia de Proyectos en una organización, ya sea pública o privada, no sólo consiste en liberar los entregables a tiempo, dentro de un presupuesto y de conformidad con los requisitos técnicos y de calidad, sino también en generar valor para el negocio. En tal sentido, contar con una estructura organizada para definir los procesos como la planteada por PMI que constituye un pilar de conocimiento estructurado, organizado y accesible para cualquier interesado².

En esta monografía, lo que se quiere es adaptar e integrar los proyectos tecnológicos de conectividad -Red LAN - a los estándares del *Project Management Institute* PMI y generar los documentos necesarios para las instituciones públicas gubernamentales en Medellín; en aras de que el PMI se basa en el cuerpo de conocimientos en administración de proyectos (Project Management Body of Knowledge, PMBoK), que integra los lineamientos y políticas para gerenciar proyectos, además de establecer la forma como las habilidades gerenciales

² GARRIDO, Diógenes y RAMÍREZ, Jency. 2010. *Análisis Comparativo de Metodologías de Proyectos en una Empresa de Tecnología*. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. [En Línea: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745279/V2N2_3.pdf Fecha de Consulta: Mayo de 2015].

(administrativas), deben emplearse para alcanzar los objetivos implícitos en todo proyecto.

5. ESTADO DEL ARTE

Los proyectos son los vehículos necesarios para los cambios organizacionales emprendidos por las empresas que quieren competir en un mundo con permanentes desafíos y de nuevas oportunidades. Ellos exigen la participación de profesionales y técnicos que en muchas ocasiones no poseen una formación adecuada en gerencia de proyectos³.

Un proyecto es una secuencia de actividades complejas e interconectadas que tienen un objetivo o propósito que debe ser alcanzado en un plazo establecido, dentro de un presupuesto y acuerdo con las especificaciones (RIBERA, 2000).

El *Project Management Institute- PMI* (2013) en su guía de fundamentos para la dirección de proyectos, define un proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. En dicho documento proporciona las pautas para la dirección de proyectos individuales y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos y procesos relacionados; así como el ciclo de vida de los proyectos.

³ RODRÍGUEZ, I, SBAGIA, R, GONZÁLEZ, F (2002). *Oficina de Gerencia de Proyectos: Teoría y Práctica*. En Revista Espacios. [<http://www.revistaespacios.com/a02v23n02/02230251.html#> Fecha de Consulta: Abril de 2015].

Haciendo una revisión bibliográfica de los estudios que han adaptado e implementado proyectos a los estándares del PMI se encontraron que los sectores de telecomunicaciones, automotriz, agrícola, entre otros son los que más han adaptado proyectos a los estándares del PMI. En las empresas gubernamentales no existen estudios tan específicos de adaptación de proyectos a esta metodología; entre los múltiples motivos pueden estar la falta de una cultura de planeación por proyectos o el desconocimiento de la metodología.

En *Gestión de la Integración del Proyecto de Investigación "Innovaciones Tecnológicas para el Manejo y Mejoramiento de la Calidad y Salud de Suelos Bananeros de América Latina y el Caribe*, Delgado (2007) propone realizar varias actividades orientadas a solucionar el problema de las fincas bananeras degradadas y de baja producción y productividad basado en el mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo. Por las limitaciones de tiempo, costo y recursos humanos, la empresa *International Network for the Improvement of Banana and Plantain-INIBAP* decidió implementar y adaptar el proyecto a los estándares del PMI con muy buenos resultados.

En el año 2013, Suarez *et al.* elaboraron el estudio "*Propuesta para la aplicación de una metodología en la selección de portafolios de proyectos tecnológicos en el sector automotriz sub-sector sellantes*" el cual tenía como objetivo desarrollar los elementos necesarios para la aplicación de una metodología orientada a la gestión de proyectos de innovación en el sector automotriz sub-sector sellantes a través de la aplicación de la metodología del PMI.

Haciendo un ejercicio de vigilancia tecnológica⁴ en buscadores de internet, encontramos que no hay un ejercicio similar al objetivo de este trabajo en las instituciones públicas gubernamentales en Medellín.

Solo Díaz y Carmona (2011) plantearon una ejercicio similar, en el sentido de realizar una intervención concreta de mejora a la gestión de proyectos de inversión, más no tecnológicos, en el Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM, a través de la adaptación a los lineamientos del Project Management Institute – PMI; en el cual tuvieron como resultado, una guía para la gestión de proyectos de inversión en el ITM.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Gestión de Proyectos

El PMI fue creado con el fin de crear pautas y buenas prácticas para la gestión de proyectos. De hecho se generó un compendio de conocimiento de la gestión de proyectos que se ha convertido en una guía, que contiene las directrices de las practicas más utilizadas en la gestión de proyectos.

El PMI es una asociación profesional sin ánimo de lucro, su principal objetivo es avanzar en la práctica, la ciencia y gestión de proyectos. Permitiendo así dar

⁴ La Vigilancia Tecnológica es una herramienta de la innovación empresarial que consiste en buscar información y/o conocimiento de una tecnología, metodología o tendencia para la toma de decisiones en la empresa.

pautas para la planeación y gestión de proyectos que permitan mejorar el cambio organizacional y resultados finales.

El Project Management Institute (PMI) en su guía PMBOK® (2013) define un proyecto como un esfuerzo temporal de recursos limitados para crear un producto o servicio único. El carácter temporal significa que los proyectos tienen un inicio y finalización determinados. El carácter único significa que los resultados obtenidos del proyecto, el producto final o el servicio prestado tienen alguna característica distintiva de otros productos y/o servicios.

6.2. Procesos de la Metodología PMI

El PMI, considera que existen cinco (5) procesos principales que se deben controlar en los proyectos (PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN):

- *Iniciación*: La fase de iniciación es donde se establecen las bases del proyecto. Incluye, entre otras actividades, la definición de los objetivos, el establecimiento de los esquemas de autoridad y los supuestos en los que se basa el proyecto.
- *Planificación*: Donde se enmarcan los objetivos y acciones para lograr el alcance.
- *Ejecución*: Es donde se integran los recursos que van a llevar a cabo el proyecto.
- *Control*: Donde se realiza el proceso de medición y verificación del alcance.

- *Cierre*: Por otro lado, la fase de Cierre se focaliza en formalizar la terminación del proyecto y en rescatar las “lecciones aprendidas” para evitar incurrir en los mismos errores en futuros proyectos.

En la mayoría de los proyectos se cumple con las fases de Planificación, Ejecución y Control, pero pocos encargados de proyectos le brindan la debida atención a las fases de iniciación y de cierre.

6.3. Fases de los Proyectos

Dentro de los pasos de metodología del PMI, esta inicialmente identificar el ciclo de vida de un proyecto. Este ciclo de vida incluye diferentes etapas en el desarrollo del mismo, y dichas etapas son normalmente secuenciales el nombre de cada etapa y la cantidad de duración depende del área de aplicación del proyecto y la naturaleza del mismo.

El conjunto de Fases de un proyecto se denomina ciclo de vida. El ciclo de vida de un proyecto definen las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin (DIAZ & CARMONA, 2011).

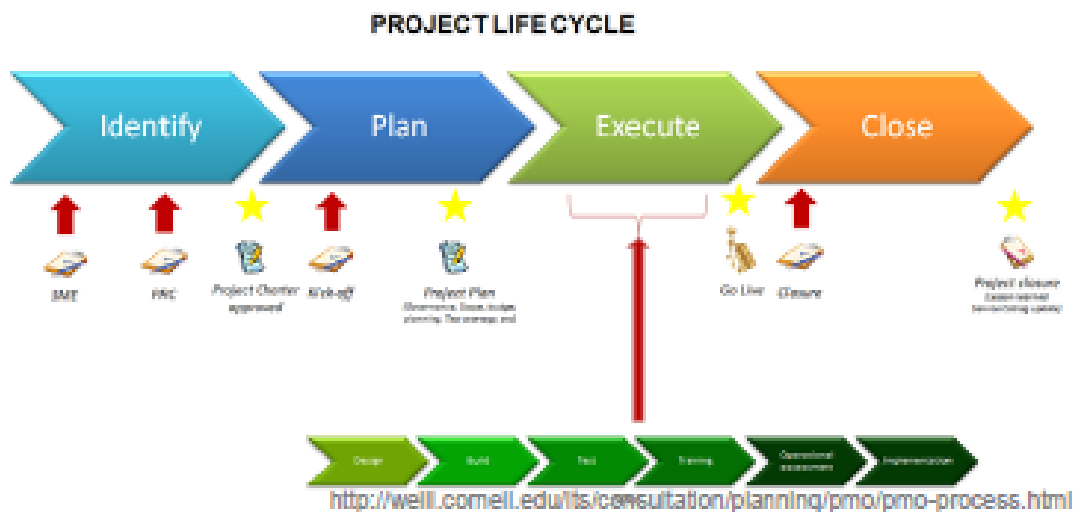
Las etapas del ciclo de vida del proyecto tienen cuatro fases y generalmente tiene la siguiente estructura genérica, tal como se muestra en el gráfico 4.

- Inicio del proyecto (Identifica la necesidad problema u oportunidad).
- Organización y preparación (Desarrollo de una solución propuesta).

- Ejecución del trabajo del proyecto (Puesta en Marcha de la solución propuesta).
- Cierre del proyecto (entrega del servicio o producto con calidad, dentro del tiempo y costo establecido).

Según el PMI no existe una única manera, que sea la mejor, para definir el ciclo de vida ideal de un proyecto. En algunas organizaciones o instituciones se establecen políticas que estandarizan todos los proyectos con un ciclo de vida único, mientras que otras permiten al personal directivo elegir el ciclo más apropiado para cada proyecto (DIAZ & CARMONA, 2011).

Gráfico 4. Fases del Ciclo de Vida de un Proyecto



Fuente: Guido y Clements, 2003 citado por Diaz & Carmona (2013).

A su vez cada una de estas etapas puede tener y/o definir los siguientes aspectos:

- Objetivos parciales
- Resultados intermedios
- Hitos
- Tipo de trabajo realizado durante cada fase
- Cuando deben ser entregados los entregables de cada fase
- Competencias de las personas requeridas en cada fase.

La transición de una fase a otra dentro del ciclo de vida, por lo general, está determinada por alguna forma de transferencia técnica. Es decir, que generalmente cada fase arroja unos productos los cuales son objeto de revisión antes de iniciar la siguiente fase. No obstante, no es inusual que una fase comience antes de la aprobación de los entregables de una fase previa, cuando los riesgos se consideran aceptables. Si bien en todos los proyectos se afirma que se planifica, ejecuta y controla, pocos de ellos toman en cuenta la mayoría de los elementos involucrados en una adecuada planificación sin la cual no puede haber un adecuado control. A su vez, sin un adecuado control, no puede haber una exitosa ejecución (DIAZ & CARMONA, 2011).

6.4. Procesos de los Proyectos

En un proyecto se tiene en cuenta los diferentes procesos del mismo. Para lo cual se toma como base la definición del ciclo de Deming PHVA, y se hace una modificación del mismo agregando un proceso más. Lo anterior se logra aplicando

e integrando 47 procesos de manera adecuada lógicamente conformando cinco grupos de procesos de direcciones de proyectos (GARRIDO Y RAMÍREZ, 2010).

Los procesos de la gestión de proyectos aseguran que el proyecto avance de una manera eficaz durante toda su existencia. Dichos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de habilidades y capacidades que se describen en el PMBook (DIAZ & CARMONA, 2011).

El PMI, considera que existen los siguientes procesos en la gestión de proyectos (PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN):

6.4.1. Grupo de Proceso de Inicio: En este grupo se:

- Autoriza el proyecto
- Define alcance inicial y recursos
- Identifica interesados internos y externos y se alinea sus expectativas con el propósito del proyecto.
- Toma la decisión de continuar, posponer o suspender el proyecto.

6.4.2. Grupo de Proceso de Planificación: En este grupo se:

- Define el alcance del proyecto
- Define y refina los objetivos del proyecto
- Crea el marco para el cronograma del proyecto
- Traza las estrategias y tácticas y la acción de ruta del proyecto
- Define el esfuerzo necesario para ejecutar el proyecto

- Identifican los riesgos del proyecto.

6.4.3. Grupo de Proceso de Ejecución: En este grupo se:

- Coordinan las personas y los recursos del proyecto
- Gestionan las expectativas de los interesados
- Actualiza y revisa la línea base del proyecto
- Identifican los riesgos no previstos
- Distribuye la información
- Ejecuta el plan del proyecto.

6.4.4. Grupo de Proceso de Monitoreo y Control: En este grupo se:

- Analiza el progreso y desempeño del proyecto en todas sus áreas
- Identifica las variaciones respecto al diseño y plan inicial
- Controlan los cambios y acciones correctivas
- Compara las actividades del proyecto con la línea base.

6.4.5. Grupo de Proceso de Cierre: En este grupo se:

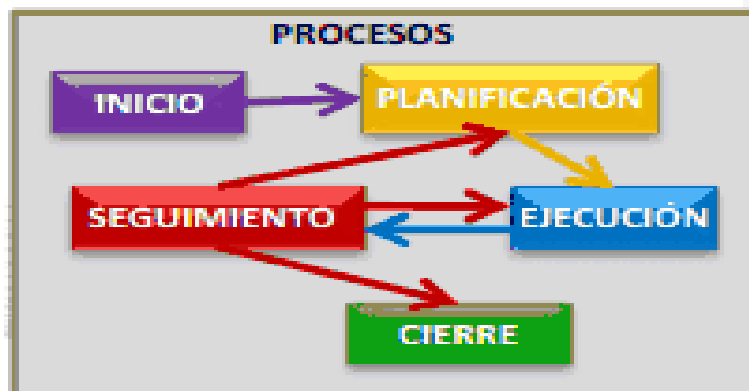
- Obtienen la aceptación de cliente o patrocinador para cerrar el proyecto o fase.
- Documentan de lecciones aprendidas tanto de cada fase como del proyecto en general.
- Cierran las actividades de adquisición y se aseguran la finalización de todos los acuerdos relevantes.

- Cierra el contrato y aceptación formal de entrega final.

Los grupos de procesos de la gestión de proyectos se vinculan entre sí a través de las salidas que producen. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o constituye un entregable del proyecto, subproyecto o fase del proyecto. Los entregables a nivel de subproyecto pueden llamarse entregables incrementales (PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN).

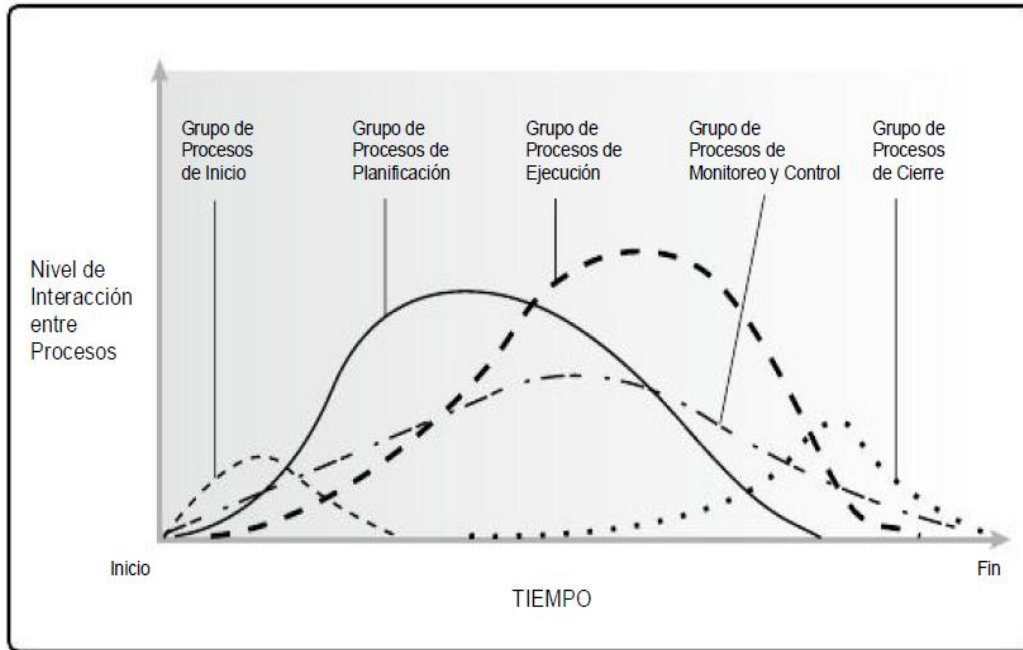
En el gráfico 5 muestra la relación entre procesos y en el gráfico 6 ilustra cómo interactúan entre si los grupos de procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas.

Gráfico 5. Relación entre procesos en la gestión de proyectos



Fuente: PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN

Gráfico 6. Interacción del grupo de procesos en un proyecto



Fuente: PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN

6.5. Áreas de Conocimiento de la Dirección y Gestión de Proyectos

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK® se agrupan a su vez en diez (10) áreas de conocimiento diferenciadas. Un área de conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez (10) áreas de conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo de la manera más adecuada en su proyecto específico (PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN). Las Áreas de Conocimiento son:

- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Alcance del Proyecto

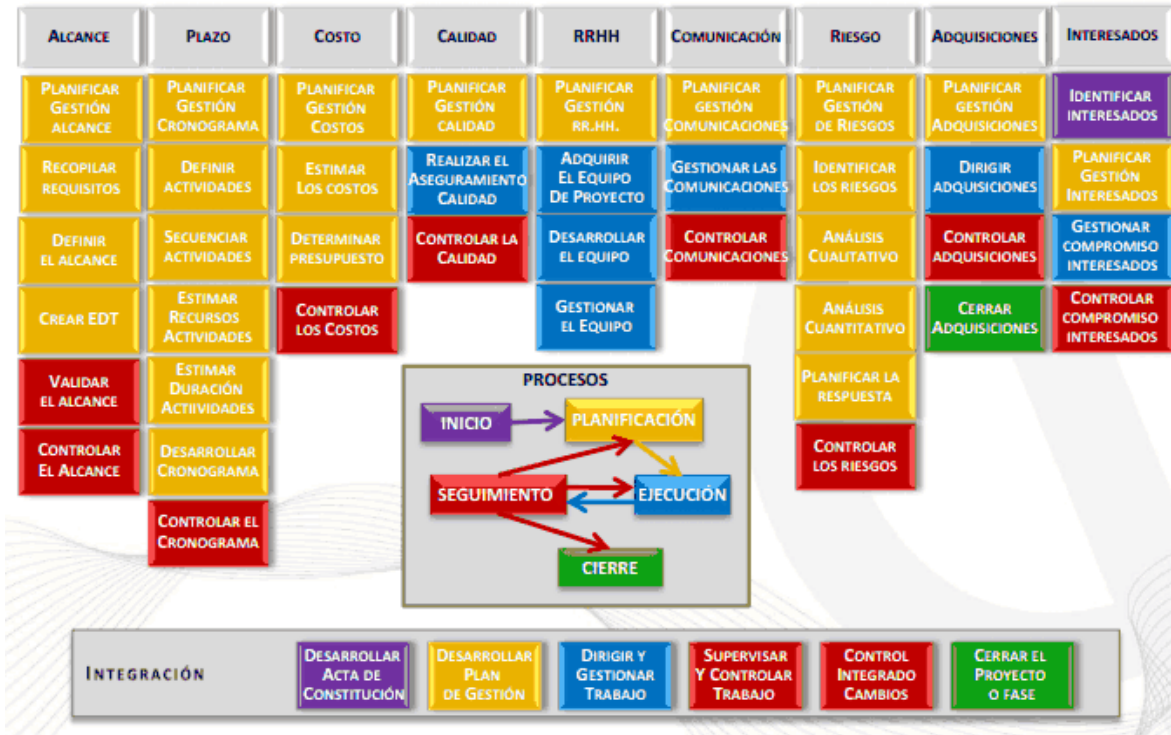
- Gestión del Tiempo del Proyecto
- Gestión de los Costos del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
- Gestión de los Riesgos del Proyecto
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, y,
- Gestión de los Interesados del Proyecto.

Cada una de las Áreas de Conocimiento se trata en una sección específica de la Guía del PMBook en su 5ta edición.

Cada una de las áreas de conocimiento se integra con los cinco (5) grupos de Procesos. Como elementos de apoyo, las áreas de conocimiento proporcionan una descripción detallada de las entradas y salidas de los procesos, junto con una explicación descriptiva de las herramientas y técnicas de uso más frecuente en los procesos de la dirección de proyectos para producir cada uno de los resultados diferentes áreas de conocimiento (PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN).

En el gráfico 7 se muestra las áreas de conocimiento y su integración con los diferentes procesos mencionados anteriormente.

Gráfico 7. Grupo de procesos interactúan en una fase o proyecto



Fuente: PMI, 2013, PMBOK® 5^{ta} EDICIÓN

A continuación se describen cada una de las diez (10) áreas de conocimiento que contempla la guía PMI para la gestión de proyectos:

6.5.1. Gestión de la Integración del Proyecto: Reúne el trabajo de todas las áreas. Incluye los procesos y actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

- 6.5.2. *Gestión del Alcance del Proyecto:*** Define lo que forma y lo que no forma parte del proyecto. Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- 6.5.3. *Gestión del Tiempo del Proyecto:*** Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- 6.5.4. *Gestión de los Costos del Proyecto:*** Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. En esta etapa se identifican las posibles fuentes de financiación.
- 6.5.5. *Gestión de la Calidad del Proyecto:*** Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido. Implementa el Sistema de Gestión de la Calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua.
- 6.5.6. *Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:*** Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo humano del proyecto. Se definen roles y organización jerárquica.

6.5.7. *Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:* Describe los flujos y sistemas de información. Incluye los procesos requeridos para garantizar la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuadas y oportunas.

6.5.8. *Gestión de los Riesgos del Proyecto:* Que es comúnmente las más olvidada. Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un determinado proyecto.

6.5.9. *Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:* Incluye los procesos de compra o adquisición de productos, servicios o resultados que es necesario obtener para la ejecución del proyecto.

6.5.10. *Gestión de los Interesados del Proyecto:* Describe e incluye las personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de su conclusión.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad descubrir o interpretar los hechos y fenómenos, relaciones y leyes de un determinado ámbito de la realidad (KERLINGER, 1993 citado por GRAJALES, 2000.). La investigación puede ser definida como una serie de métodos para resolver problemas cuyas soluciones necesitan ser obtenidas a través de una serie de operaciones lógicas, tomando como punto de partida datos y objetos (ARIAS G, 1974 citado por GRAJALES, 2000).

El diseño de la investigación está basada en la adaptación e integración de las herramientas y buenas practicas establecidas en el PMBook (PMI, 2013), para poder gestionar proyectos. En donde se incluirán diagramas de secuencia, de flujo, plantillas y otros. Cada una de las fases y áreas de conocimiento tienen unos entregables o salidas obtenidas de la aplicación de estas en la gestión de proyectos de implementación o renovación de infraestructura tecnológica de redes LAN en las instituciones públicas gubernamentales en Medellín.

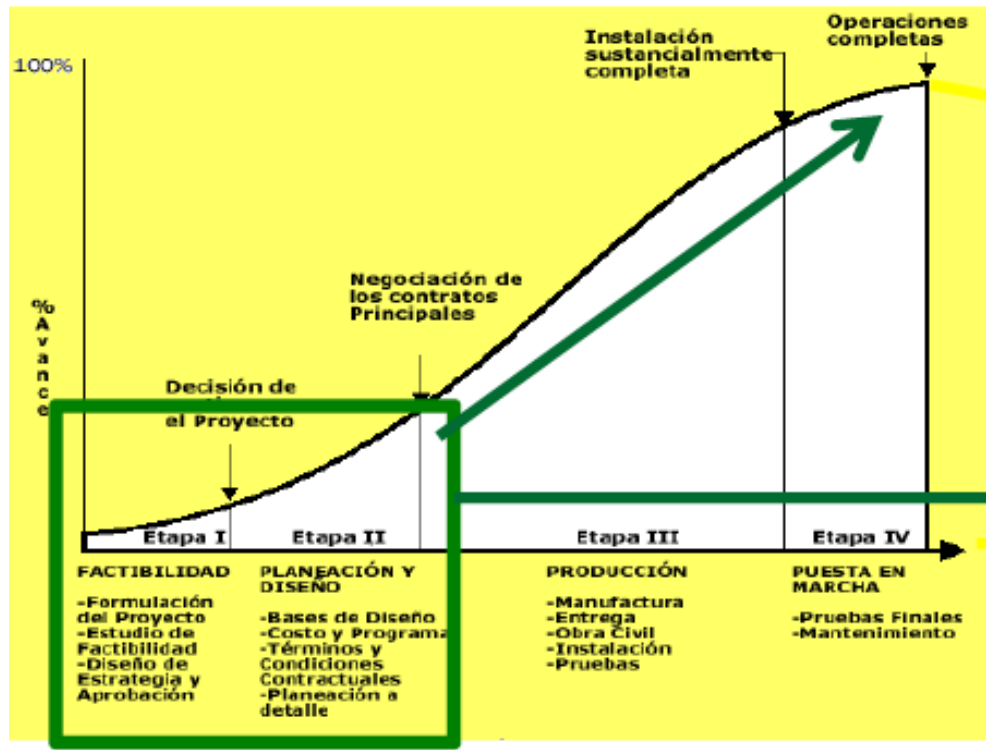
7.1.1. Características y Fases de la Gestión de los Proyectos de Infraestructura Tecnológica

La gestión de los proyectos de infraestructura tecnológica se caracteriza por presentar un alto grado de incertidumbre y riesgo el cual puede inducir a un resultado no esperado. Por tal motivos como todo proyectos, deben tener unas fases o estructuras claramente definidas, así:

- *Factibilidad*: Son los estudios viabilidad tanto técnica como financiera y tienen que estar en consonancia con la estrategia organizacional.
- *Planificación y Diseño*: En esta fase se diseña a bajo y alto nivel de como quedará la implementación a nivel técnico, lo que incluye diagramas, planos y demás, también se incluye el diseño de actividades y recurso humano necesario en cada una de las fases del proyecto.
- *Construcción y Montaje*: En esta fase, se hace las instalaciones, pruebas, montaje y puesta en servicio de los servicios implementados.
- *Entrega y Puesta en Marcha*: Prueba final y puesta en servicio, la instalación de la solución queda totalmente operativas.

Tal como se observa en el gráfico 8.

Gráfico 8. Fases de un proyecto aplicado a proyectos de Ingeniería



Fuente: Tomado de Granados & Gracia (2009)

7.1.2. Procesamiento y Análisis de la Información

La información que será entregada como resultado de la adaptación e integración de la metodología de los estándares del PMI a los proyectos de infraestructura tecnológica de las instituciones gubernamentales en Medellín, serán gestionadas mediante diferentes softwares como Microsoft Word, Excell, Visio, Open-Project, ChartPro – Gantt Project. Para que sirvan y se usen como base y documentos para proyectos de infraestructura de tecnología de redes LAN.

7.1.3. Situación Actual de las Instituciones Gubernamentales en materia de Gestión de Proyectos de Infraestructura Tecnológica.

Por experiencia de uno de los autores de la presente monografía, se evidenció que la situación actual en la gestión de proyectos de infraestructura tecnológica, en especial, de conectividad y Red LAN, en las instituciones gubernamentales en Medellín, presenta las siguientes características:

- Flujos de Trabajo Manuales para actividades de TI
- Falta de control de Escalamiento de incidentes y requerimientos
- Falta de retroalimentación sobre el servicio prestado a los clientes
- Impresión de papel para requerimientos
- Reproceso de actividades
- Deficiencia en la medición de indicadores en la prestación de servicio
- El procedimiento de paso a producción es manual y los usuarios no dan el visto bueno de la salida a producción.
- El conocimiento se concentra en el recurso humano y no se plasma en un repositorio.
- Existe la sensación de que los requerimientos de los usuarios no son atendidos o que no se les da respuesta.
- Entre otros.

Ante esta situación, resulta indispensable y pertinente adaptar e integrar los estándares de la metodología del PMI a la gestión de proyectos de infraestructura tecnológica en estas instituciones.

7.1.4. Adaptación e Integración de los Estándares de la Metodología PMBook del PMI a los Proyectos de Conectividad LAN.

Para el desarrollo de la metodología de la presente monografía, se adaptarán e integrarán a los proyectos de infraestructura tecnológica definidos en el objeto del presente trabajo; todas las áreas de conocimiento o estándares definidas en el marco teórico, como son:

- Gestión de la Integración
- Gestión del Alcance
- Gestión del Tiempo
- Gestión del Recurso Humano
- Gestión del Riesgo

Las áreas de gestión del costo, calidad, comunicaciones, adquisiciones e interesados, no se adaptarán e implementarán por motivos de que la información es de carácter confidencial, y la violación a esa confidencialidad está supeditada a penalidades económicas; por eso, no hacen parte del alcance de este trabajo.

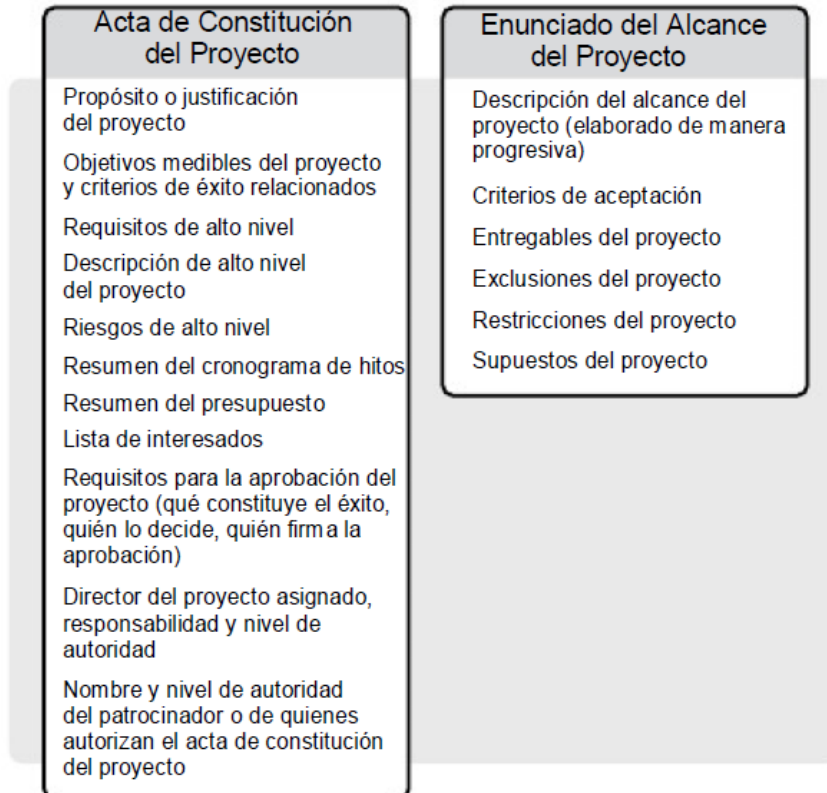
A continuación se describirá cada una de las áreas de conocimiento y su adaptación en integración con los proyectos de conectividad LAN, así:

7.1.4.1. Gestión de la Integración: Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es un inicio y unos límites del proyecto bien definidos, la creación de un registro formal del proyecto y el establecimiento de una forma directa para que la dirección general acepte formalmente y se comprometa con el proyecto (PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN, Gestión de la Integración).

El acta de constitución es muy importante porque se plasma el límite de que cubre y que no cubre, que incluye y que no incluye el desarrollo del proyecto. En el gráfico 9 se muestran las entradas, herramientas y salidas del acta de constitución.

Gráfico 9. Acta de constitución del proyecto y enunciado del alcance



Fuente: PMI, 2013, PMBook® 5ª EDICIÓN

El Acta de Constitución del Proyecto documenta las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, los cuales incluyen:

- El propósito o la justificación del proyecto,
- Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito asociados,
- Los requisitos de alto nivel,
- Los supuestos y las restricciones,
- La descripción de alto nivel del proyecto y sus límites,
- Los riesgos de alto nivel,
- El resumen del cronograma de hitos,

- El resumen del presupuesto,
- La lista de interesados,
- Los requisitos de aprobación del proyecto (es decir, en qué consiste el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto tiene éxito y quién firma la aprobación del proyecto),
- El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad
- El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, el acta de constitución del proyecto se presenta en el gráfico 10, así:

**Gráfico 10. Acta de Constitución de un Proyecto de Conectividad LAN en
Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín
Acta de Constitución del Proyecto**

Información General del Proyecto

Nombre del Proyecto: SOLUCIÓN CONECTIVIDAD LAN –
Preparado por: Personas que prepararon el acta
Fecha: Junio 1 de 2015

Director del Proyecto:	<i>Ivan Oviedo.</i>
Ing. Implementación	<i>Ing. Julián Murillo H</i>
Patrocinador	<i>Persona del cliente encargada del proyecto</i>
Interventoría	<i>Persona que realiza la interventoría del proyecto.</i>
Propósito / Necesidad	<i>Renovación de la solución de conectividad LAN para (Nombre de la empresa)</i>
Clasificación Proyecto	<i>Departamento de TICS</i>
Fecha Inicio	<i>1 de Diciembre de 2012</i>
Fecha Final	<i>31 de Agosto de 2012</i>
Organizacionales o institucionales y especificación del proceso o producto	<p><i>EL producto final consta de una solución de Networking LAN para la compañía (Nombre de la compañía)</i></p> <p><i>Dentro de los entregables están:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Equipos LAN adquiridos en la orden de compra 2295</i> - <i>Diseño de la solución a implementar.</i> - <i>Operación y puesta en marcha de la red LAN.</i> - <i>Documento final con la descripción de la solución implementada.</i> - <i>Transferencia del conocimiento</i>
Casos de Negocios	<p>1. Proyecto LAN. Levantamiento de información de equipos actuales y entendimiento de la topología y configuración de los mismos.</p> <p>1.1. Definir los protocolos y configuraciones de red a usar</p>
Objetivos del Proyecto:	<p><i>Dentro de los objetivos se tienen los siguientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Implementar una solución que garantice la conectividad LAN de la compañía (Nombre de la compañía)</i> - <i>Las labores de implementación se realizarán en las instalaciones del (Nombre de la compañía).</i> - <i>Se realizará a partir del 1 de Diciembre del 2012 con un lapso de 30 días hábiles para su implementación de manera completa.</i>

Presupuesto del Proyecto:	<i>El presupuesto para este proyecto es de (Valor del presupuesto del proyecto)</i>
Supuestos y Restricciones:	<p><i>Supuestos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>El personal encargado de la implementación del proyecto presentará una actitud colaboradora en todo momento del proyecto.</i> - <i>Las propuestas de mejora estarán orientadas a procesos en los cuales el cambio resulte en la eficiencia operacional del proyecto.</i> - <i>El proyecto se mantendrá dentro del grupo de proyectos con prioridad en su ejecución.</i> - <i>Los cambios de se deben dejar registrados en documentos y aprobados por la interventoría</i> <p><i>Restricciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Solo se tendrá como presupuesto el costo estimado, resultando de manera difícil incrementar posteriormente dicho presupuesto.</i> - <i>Las condiciones eléctricas de los centros de cableados no está dentro del alcance del proyecto.</i> - <i>Se debe evaluar el avance de obra e informar a la interventoría.</i>
Elementos para el desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto	<p>Ing. (Nombre del Ingeniero de implementación) informes de avance de la obra a director del proyecto (Nombre del director del proyecto).</p> <p>Adiciones en los recursos del contrato y tiempos de ejecución deben ser aprobadas por el director del contrato.</p> <p>Esta acta tendrá modificaciones solo con autorización de los interesados patrocinadores e interventoría del proyecto.</p>
Comunicación e Informes:	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Se requieren reuniones semanales entre el patrocinador y el director del proyecto.</i> - <i>Informes de avances del proyecto por parte del director del proyecto</i> - <i>Seguimiento al cronograma</i> - <i>Actas de reuniones</i> - <i>PyG semanales</i> - <i>Informes de garantías</i>
Otros:	<p><i>Es importante que todas las personas involucradas en el proyecto ayuden en la identificación de las necesidades requeridas para este.</i></p> <p><i>Igualmente es muy importante también contar con la percepción de riesgos durante el proyecto mediante todas las personas involucradas que laboran en el desarrollo del proyecto.</i></p>
Documentos anexos que forman parte del proyecto	<i>Se realizará la ejecución del proyecto cumpliendo con los estándares establecidos por ITIL y el PMP.</i>
Espacio para Revisión Experto	

Firma Acta Final constitución del proyecto.

Mediador.

Ing. (Nombre del Ingeniero)
C.C

Aprobada Por.

Firmas:	Patrocinador:	Director del Proyecto:
	Nombre de la persona de la compañía _____ Nombre:	Nombre del director del proyecto _____ Nombre:

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBooK® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.2. Desarrollo del Alcance del Proyecto

El plan de gestión del alcance es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado y verificado el alcance. Los componentes de un plan de gestión del alcance incluyen:

- Definición o enunciado del alcance
- La estructura de desarrollo de trabajo (EDT)
- Diccionario de la EDT.

7.1.4.2.1. Desarrollo del Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.

El alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. El beneficio clave de este proceso es que describe los límites del producto, servicio o resultado mediante la especificación de cuáles de los requisitos recopilados serán incluidos y cuáles excluidos del alcance del proyecto. El documento del alcance del proyecto se desarrolló con los siguientes parámetros:

- Fecha de elaboración.
- Nombre del proyecto
- Descripción de la solución a implementar
- Entregables principales
- Descripción de los entregables
- Director del proyecto.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, el desarrollo del plan de alcance del proyecto se presenta en el gráfico 11, así:

**Gráfico 11. Declaración del Alcance de un Proyecto de Conectividad LAN en
Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín**

Declaración del alcance del Proyecto LAN.

Información General del Proyecto

Nombre del Proyecto: SOLUCIÓN CONECTIVIDAD LAN –
Preparado por: Personas que prepararon el acta
Fecha: Diciembre 1 de 2014

Director del Proyecto:	<i>Ivan Oviedo.</i>
Propósito / Necesidad	<i>Renovación de la solución de conectividad LAN para (Nombre de la empresa)</i>
Entregables principales	<p><i>EL producto final consta de una solución de Networking LAN para la compañía (Nombre de la compañía)</i> <i>Dentro de los entregables están:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Equipos LAN adquiridos en la orden de compra</i> - <i>Diseño de la solución a implementar (Diagrama Lógico y Diagrama Físico y configuraciones incluidos en el plan de diseño).</i> - <i>Operación y puesta en marcha de la red LAN.</i> - <i>Documento final con la descripción de la solución implementada.</i> - <i>Transferencia del conocimiento</i>
Descripción de los entregables	<p><i>Equipos adquiridos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>El personal encargado de la implementación del proyecto presentará una actitud colaboradora en todo momento del proyecto.</i> - <i>Las propuestas de mejora estarán orientadas a procesos en los cuales el cambio resulte en la eficiencia operacional del proyecto.</i> - <i>El proyecto se mantendrá dentro del grupo de proyectos con prioridad en su ejecución.</i> - <i>Los cambios de se deben dejar registrados en documentos y aprobados por la interventoría</i> <p><i>Diseño de la solución:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Solo se tendrá como presupuesto el costo estimado, resultando de manera difícil incrementar posteriormente dicho presupuesto.</i> - <i>Las condiciones eléctricas de los centros de cableados no está dentro del alcance del proyecto.</i> - <i>Se debe evaluar el avance de obra e informar a la interventoría.</i>

<p>Descripción de los entregables</p>	<p><i>Equipos adquiridos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>El personal encargado de la implementación del proyecto presentará una actitud colaboradora en todo momento del proyecto.</i> - <i>Las propuestas de mejora estarán orientadas a procesos en los cuales el cambio resulte en la eficiencia operacional del proyecto.</i> - <i>El proyecto se mantendrá dentro del grupo de proyectos con prioridad en su ejecución.</i> - <i>Los cambios de se deben dejar registrados en documentos y aprobados por la interventoría</i> <p><i>Diseño de la solución:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Solo se tendrá como presupuesto el costo estimado, resultando de manera difícil incrementar posteriormente dicho presupuesto.</i> - <i>Las condiciones eléctricas de los centros de cableados no está dentro del alcance del proyecto.</i> - <i>Se debe evaluar el avance de obra e informar a la interventoría.</i> <p><i>Operación y puesta en Marcha:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Solo se tendrá como presupuesto el costo estimado, resultando de manera difícil incrementar posteriormente dicho presupuesto.</i> - <i>Las condiciones eléctricas de los centros de cableados no está dentro del alcance del proyecto.</i> - <i>Se debe evaluar el avance de obra e informar a la interventoría.</i> <p><i>Entrega y cierre del proyecto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Solo se tendrá como presupuesto el costo estimado, resultando de manera difícil incrementar posteriormente dicho presupuesto.</i> - <i>Las condiciones eléctricas de los centros de cableados no está dentro del alcance del proyecto.</i> <p><i>Se debe evaluar el avance de obra e informar a la interventoría</i></p>
<p>Elementos para el desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto</p>	<p>Ing. (Nombre del Ingeniero de implementación) informes de avance de la obra a director del proyecto (Nombre del director del proyecto). Adiciones en los recursos del contrato y tiempos de ejecución deben ser aprobadas por el director del contrato. Esta acta tendrá modificaciones solo con autorización de los interesados patrocinadores e interventoría del proyecto.</p>

Firma Acta Final constitución del proyecto.

Mediador.

Ing. (Nombre del Ingeniero)
C.C

Aprobada Por.

Fuente: *Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN*

7.1.4.2.2. Estructura Desglose de Trabajo (EDT)

La EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. Es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.

Las actividades de la EDT se clasifican de la siguiente manera de acuerdo a la Guía del PMBook del PMI en su 5ta edición, así:

- Identificar los productos y entregables de la EDT.
- Descomponer los niveles superiores de la EDT en componentes específicos de nivel inferior.
- Desarrollar y asignar códigos de identificación de los componentes de la EDT.
- Verificar que el grado de descomposición del trabajo es necesario y suficiente.

En el proyecto se usó Microsoft Excel y un software free Openproject para crear los EDT de proyecto. Si se contara con Microsoft Project (Software Licenciado) esta actividad se podría realizarse con WBS ChartPro, para luego abrirla con Microsoft Project y generar de forma rápida el cronograma.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, la EDT del proyecto se presenta en el gráfico 12, así:

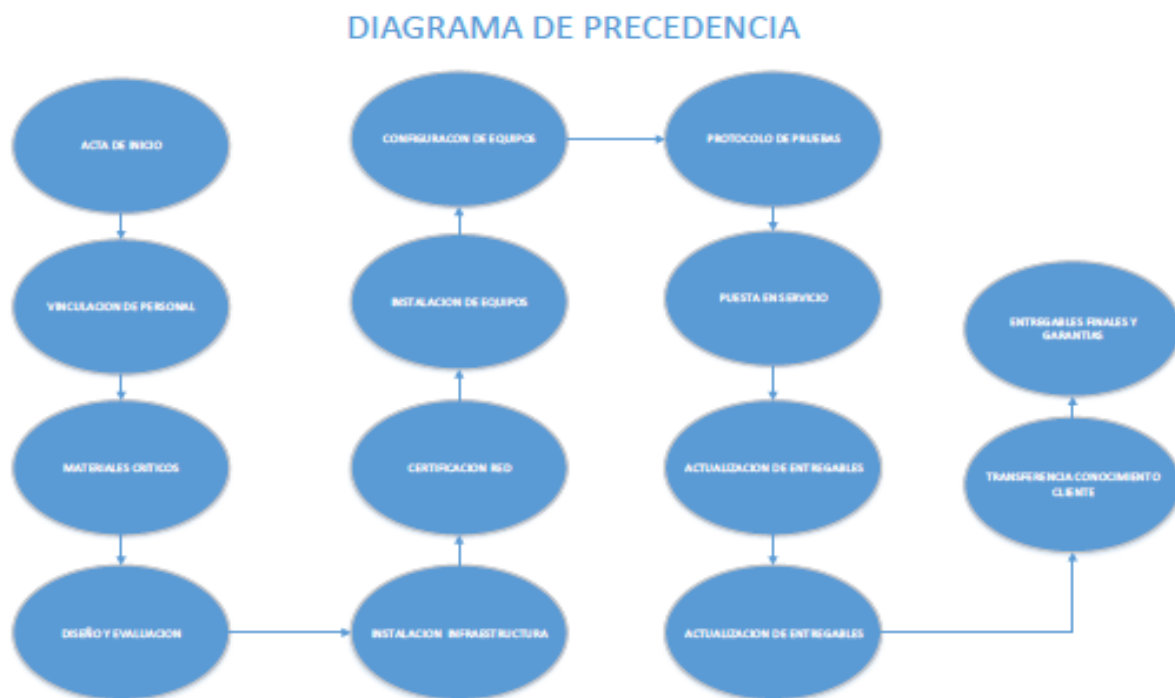
Gráfico 12. EDT de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

DETERMINAR EDT PROYECTO CONECTIVIDAD LAN			
ITEM	EDT POSIBLES	MECANISMOS DE CONTROL	QUE VERIFICAR OBJETIVOS RESULTADOS
1	ACTA DE INICIO	REVISIÓN DE ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS POR LOS INTERESADOS Y PATROCINADOR	APROBACIÓN Y FIRMA.
2	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE TOPOLOGÍA DE CONFIGURACIÓN ACTUAL	DOCUMENTO DONDE SE PLASMA LA INFORMACIÓN RECOPIADA.	OBTENER LA TOPOLOGÍA ACTUAL DE LA RED, IDENTIFICAR PROTOCOLOS USADOS Y APLICACIONES CRÍTICAS.
3	DEFINICIÓN DE ROLES NECESARIOS EN CADA FASE.	REALIZAR ESQUEMA DE MATRIZ DONDE SE DEFINAN ROLES REQUERIDOS Y EN QUE FASES Y ÁREAS SE INCLUIRAN.	DEFINIR LOS ROLES Y PERSONAS REQUERIDAS EN CADA UNA DE LAS FASES DEL PROYECTO.
4	DISEÑO Y EVALUACIÓN	DOCUMENTO DE DISEÑO DONDE INCLUYA DIAGRAMAS LÓGICOS Y FÍSICOS Y PROTOCOLOS DE CONFIGURACIÓN DE MÁS.	APROBACIÓN POR PARTE DE LOS INTERESADOS.
5	PLAN DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	REVISAR QUE ESTE APTA CUMPLA CON LA NORMATIVIDAD Y ESTÁNDARES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA RED, ADemás DE REALIZAR SEGUIMIENTO AVANCE PARA PREPARAR EL MOMENTO INDICADO DE EJECUTAR LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS	DOCUMENTO DE PLANEACIÓN, IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DECUADA.
6	VALIDACIÓN DE REQUISITOS DE INSTALACIÓN	CERTIFICAR LAS CONEXIONES Y CONECTIVIDAD DE LOS CUARTOS TÉCNICOS, PUNTOS DE DATOS Y ELÉCTRICOS.	CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES EN CABLEADO ESTRUCTURADO, RED ELÉCTRICAS ACTUALES.
7	INSTALACIÓN DE EQUIPOS	INSTALAR LOS EQUIPOS EN LOS LUGARES PERTINENTES Y REALIZAR EL CABLEADO DE LOS MISMOS DE ACUERDO AL PLAN DE DISEÑO.	EQUIPOS INSTALADOS, CABLEADOS, INTERCONEXIONES Y PERANOS CORRECTAS, CONDICIONES Y VIDA ÚTIL Y GARANTÍA.
8	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS	DOCUMENTO DE PLANEACIÓN DONDE SE DEFINA LA LINEA BASE Y CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE CONFIGURACIÓN DE ACUERDO CON EL DISEÑO PROPUESTO.	CONFIGURACIÓN DECUADA DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO CON LOS PROTOCOLOS DE RED DEFINIDOS.
9	CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS	VERIFICAR LAS LINEAS BASES DE CONFIGURACIÓN Y APLICAR LAS A LOS EQUIPOS.	CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS, ADMINISTRACIÓN Y CONECTIVIDAD DE LOS MISMOS.
10	PROTOCOLO DE PRUEBAS	LISTADO DE MEDICIÓN Y FUNCIONALIDADES DE LOS EQUIPOS CORRECTA OPERACIÓN.	CUMPLIR CON TODA LA LISTA DE HEQUEO DE PROTOCOLOS DE PRUEBAS DE CONECTIVIDAD Y APLICACIONES.
11	PUESTA EN SERVICIO	ENTREGAR LA RED AL CLIENTE REALIZANDO FUNCIONES COMUNES Y ESPECIALES QUE REALIZARÁ ESTE	CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA RED.
12	ACTUALIZACIÓN DE ENTREGABLES	SE DEBE REALIZAR UN HISTORIAL DE AVANCE DE EJECUCIÓN DE LA OBRAS, MES A MES Y PLASMARLOS EN PLANOS, RECORD, MANUALES Y MEMORIAS, QUE REFLEJE LA CLARIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA IMPLEMENTADO.	TENER UN HISTORIAL CLARO DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.
13	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO AL CLIENTE	REALIZAR MANUALES DE OPERACIÓN CLAROS QUE FACILITEN A CUALQUIER PROFESIONAL MANIPULAR LA RED, MODIFICAR O DAR SOPORTE TÉCNICO DECUADO PARA MITIGAR PROBLEMAS QUE AFECTEN POR TIEMPO SU VARGO DEL SISTEMA.	CONFORMIDAD Y FACILIDAD EN EL MANEJO DEL SISTEMA.
14	ENTREGABLES FINALES Y GARANTÍAS	REALIZAR UN INFORME FINAL QUE ILUSTRE Y CONTENGA TODA LA DOCUMENTACIÓN INICIO Y FINAL DEL PROYECTO, ESPECIFICACIÓN DE GARANTÍAS Y TIEMPO DE COBERTURA.	ENTREGAR A SATISFACCIÓN DEL CLIENTE Y ENTREGAR LA DOCUMENTACIÓN PARA POSTERIOR REALIZACIÓN Y LIQUIDACIÓN FINAL.

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

En el gráfico 13 se muestra el diagrama de precedencia de acuerdo a la EDT creada anteriormente.

Gráfico 13. Diagrama de Precedencia de Acuerdo con la EDT creada para proyectos de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín



Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBooK® 5^{ta} EDICIÓN

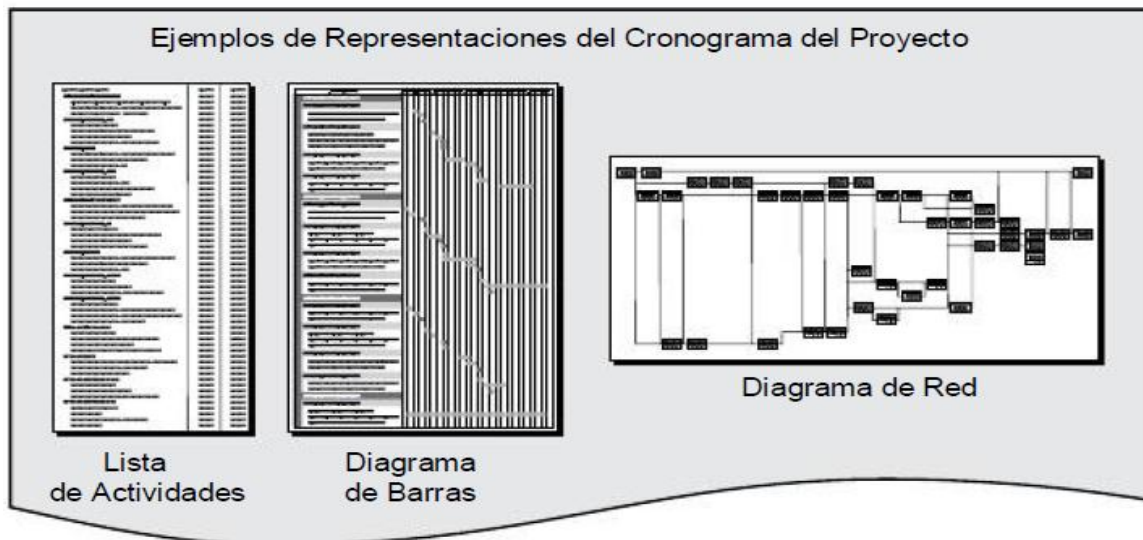
7.1.4.3. Gestión del Tiempo

En esta área de conocimiento se ven diferentes procesos que tiene como objetivo desgregar el proyecto en fases y subfases donde se puede trazar la duración, secuencia y recursos necesarios para las mismas. Según el PMBook en su 5ta edición los procesos de gestión del plazo son:

- *Definir las actividades:* Acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- *Secuenciar las actividades:* Identificar y priorizar las actividades del proyecto.
- *Estimar los recursos de las actividades:* Estimar tipo y cantidad de materiales, personas y suministros necesarios para ejecutar cada una de las actividades.
- *Estimar la duración de las actividades:* Estimar la cantidad de periodos de trabajo necesario para realizar las actividades individuales.
- *Desarrollo del cronograma:* Proceso de realizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- *Controlar el cronograma:* Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma.

Hay varias formas y/o tipos de representar el diagrama de un proyecto, aunque el más común es el de diagrama, también se usa la lista de actividades y el diagrama de RED, tal como se muestra en el gráfico 14.

Gráfico 14. Tipos de Diagramas



Fuente: PMI, 2013, PMBook® 5^a EDICIÓN

7.1.4.3.1. Duración de las Actividades Estimada por el Método de Tres Valores (PERT)

Las fases o pasos generados en la EDT son procesos que normalmente se incluyen en este tipo de proyectos y son fases que se pueden replicar en la renovación o implementación de infraestructura de red LAN en instituciones gubernamentales en Medellín. Sin embargo, la secuencia y en especial la duración y recursos asignados a cada actividad dependerá de la complejidad y el tamaño del proyecto.

Para la definición de duración de cada actividad, es muy importante tener en cuenta a las personas que forman parte del grupo de implementación o puesta en marcha y/o expertos, ya que estos pueden ayudar a definir con mayor precisión la duración de cada tarea o fase.

La exactitud de las estimaciones de la duración de una actividad por único valor puede mejorarse si se tiene en cuenta la incertidumbre y el riesgo. Este concepto se originó con la técnica de revisión y evaluación de programas (PERT). El método PERT utiliza tres estimaciones para definir un rango aproximado de duración de una actividad.

- *Más probable (tM)*: Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible para esta actividad.
- *Optimista (tO)*: Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible para esta actividad.
- *Pesimista (tP)*: Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del peor escenario posible para esta actividad.

Se puede calcular la duración esperada, tE , mediante el uso de una fórmula, en función de la distribución asumida de los valores dentro del rango de las tres estimaciones. Dos de las fórmulas más utilizadas son las distribuciones beta y angular (PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN).

De acuerdo con lo anterior, para el objetivo de este trabajo, se realizó el análisis de PERT o método de tres valores, teniendo en cuenta que todo proyecto tiene un grado de incertidumbre.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, el análisis de PERT o método de tres valores, se muestran en el gráfico 15.

Gráfico 15. Aplicación de la duración estimada método 3 variables (Método PERT) en un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

CUADRO ANALISIS PERT (VARIABLE 3 VALORES)						
Fase	Actividades	Optimista	Mas probable	Pesimista	Tiempo Esperado	Varianza
Inicio	Task 1	5	6	7	6	0,11111
	Task 2	8	8	11	8,5	0,25
	Task 3	6	8	11	8,166666667	0,69444
Total inicio		19	22	29	22,66666667	
Planeacion	Task 4	9	12	15	12	1
	Task 5	5	6	9	6,333333333	0,44444
	Task6	5	6	7	6	0,11111
Total planeacion		19	24	31	24,33333333	
Ejecucion	Task 7	2	3	5	3,166666667	0,25
	Task 8	4	4	5	4,166666667	0,02778
	Task 9	5	7	8	6,833333333	0,25
Total Ejec		11	14	13	14,16666667	0,11111
Cierre	Task 10	2	1	3	1,5	0,02778
	Task 11	2	3	4	3	0,11111
Total Cierre		4	4	7	4,5	
Total Proyecto		13,25	16	20	16,41666667	

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.3.2. Secuencia de las Actividades (Diagrama de Gannt).

Teniendo en cuenta el punto anterior, donde se definieron los tiempos esperados de acuerdo al método PERT, se procede a generar la secuencia y duración de cada fase y actividad. Esta actividad se realiza mediante el software Open-Project y WBS Chart y se visualiza mediante la lista y secuencia de actividades, diagrama de barras o diagrama de Gannt y diagrama de red.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, la secuencia de actividades se muestra en el gráfico 16, 17, y 18.

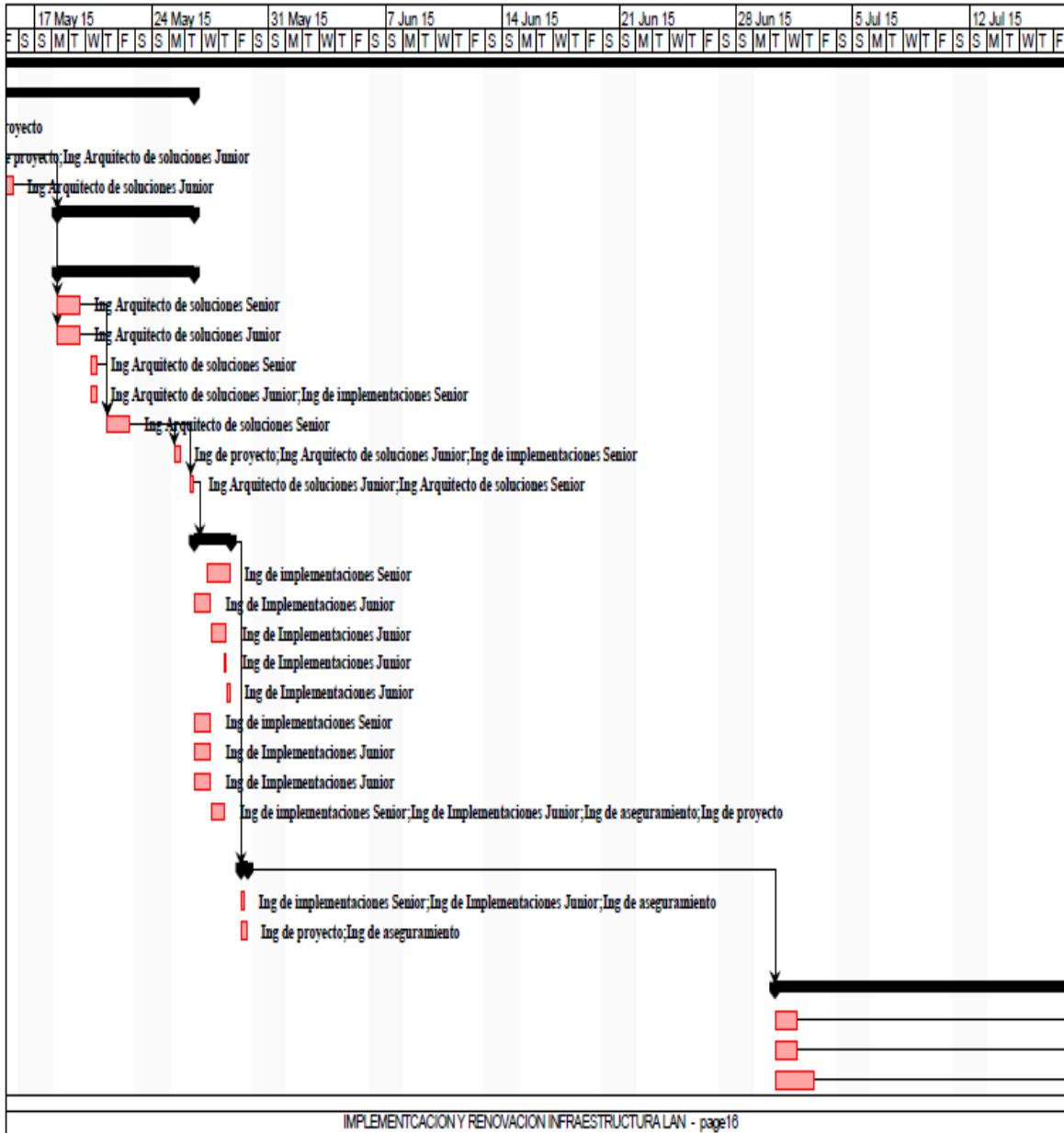
Gráfico 16. Lista y Secuencia de Actividades de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

	Name	Duration	Start	Finish	Prede...	Resource Names		2 Dec 12
								F I S M T
1	RENOVACION E IMPLEMENTACION INFRAESTR...	60 days?	5/11/15 8:00 ...	7/31/15 5:00 PM				
2	INICIO	11.5 days?	5/11/15 8:00 ...	5/26/15 1:00 PM				
3	ACTA DE INICIO PROYECTO	1 day?	5/11/15 8:00 AM	5/11/15 5:00 PM		Ing de proyecto		
4	DEFINICION ALCANCE	1 day?	5/12/15 8:00 AM	5/12/15 5:00 PM		Ing de proyecto;Ing Arquitecto de s...		
5	LEVANTAMIENTO DE INFORMACION	3 days?	5/13/15 8:00 AM	5/15/15 5:00 PM	4	Ing Arquitecto de soluciones Junior		
6	CREACION DEL PLAN DE TRABAJO	6.5 days?	5/18/15 8:00 ...	5/26/15 1:00 PM	4			
8	PLANEACION	6.5 days?	5/18/15 8:00 ...	5/26/15 1:00 PM				
9	DISENO DE LA TOPOLOGIA DE RED	2 days?	5/18/15 8:00 AM	5/19/15 5:00 PM	5	Ing Arquitecto de soluciones Senior		
10	DISENO DE TOPOLOGIA FISICA E INTERCO...	2 days?	5/18/15 8:00 AM	5/19/15 5:00 PM	5	Ing Arquitecto de soluciones Junior		
11	DEFINICION DE PROTOCOLOS DE RED	1 day?	5/20/15 8:00 AM	5/20/15 5:00 PM		Ing Arquitecto de soluciones Senior		
12	CREACION DE PLANTILLAS	1 day?	5/20/15 8:00 AM	5/20/15 5:00 PM		Ing Arquitecto de soluciones Junior;...		
13	CREACION PLAN DE DISENO DE RED	2 days?	5/21/15 8:00 AM	5/22/15 5:00 PM	9;10...	Ing Arquitecto de soluciones Senior		
14	VALIDACION DE EL DISENO	1 day?	5/25/15 8:00 AM	5/25/15 5:00 PM	13	Ing de proyecto;Ing Arquitecto de s...		
15	SOCIALIZACION DEL DISENO	0.5 days?	5/26/15 8:00 AM	5/26/15 1:00 PM	13	Ing Arquitecto de soluciones Junior;...		
17	EJECUCION	2.5 days?	5/26/15 1:00 ...	5/28/15 5:00 PM	15			
18	CREAR EL PLAN DE EJECUCION	2 days?	5/26/15 8:00 PM	5/28/15 5:00 PM		Ing de implementaciones Senior		
19	MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN RACKS	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de Implementaciones Junior		
20	CABLEADO E INTERCONEXION DE SW DIST A C...	1 day?	5/27/15 1:00 PM	5/28/15 1:00 PM		Ing de Implementaciones Junior		
21	CABLEADO E INTERCONEXION STACK 1 A SW D...	0.5 days?	5/28/15 8:00 AM	5/28/15 1:00 PM		Ing de Implementaciones Junior		
22	CABLEADO E INTERCONEXION STACK 2 A SW D...	0.5 days?	5/28/15 1:00 PM	5/28/15 5:00 PM		Ing de Implementaciones Junior		
23	CONFIGURACION SW DE DISTRIBUCION	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Senior		
24	CONFIGURACION STACK 1	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de Implementaciones Junior		
25	CONFIGURACION STACK 2	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de Implementaciones Junior		
26	PROTOCOLO DE PRUEBAS	0.75 days?	5/27/15 1:00 PM	5/28/15 10:00 AM		Ing de implementaciones Senior;Ing ...		
28	CONTROL Y MONITOREO	1 day?	5/29/15 8:00 ...	5/29/15 5:00 PM	17			
29	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONECTIVIDAD	0.667 days?	5/29/15 8:00 AM	5/29/15 2:20 PM		Ing de implementaciones Senior;Ing ...		
30	CHECKLIST DE APLICACIONES	1 day?	5/29/15 8:00 AM	5/29/15 5:00 PM		Ing de proyecto;Ing de aseguramiento		
32	CIERRE	24 days?	6/30/15 8:00 ...	7/31/15 5:00 PM	28			
33	PUESTA EN SERVICIO	2 days?	6/30/15 8:00 AM	7/1/15 5:00 PM				
34	ENTREGA DE DOCUMENTACION FINAL	2 days?	6/30/15 8:00 AM	7/1/15 5:00 PM				
35	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	3 days?	6/30/15 8:00 AM	7/2/15 5:00 PM				

IMPLEMENTACION Y RENOVACION INFRAESTRUCTURA LAN - page1

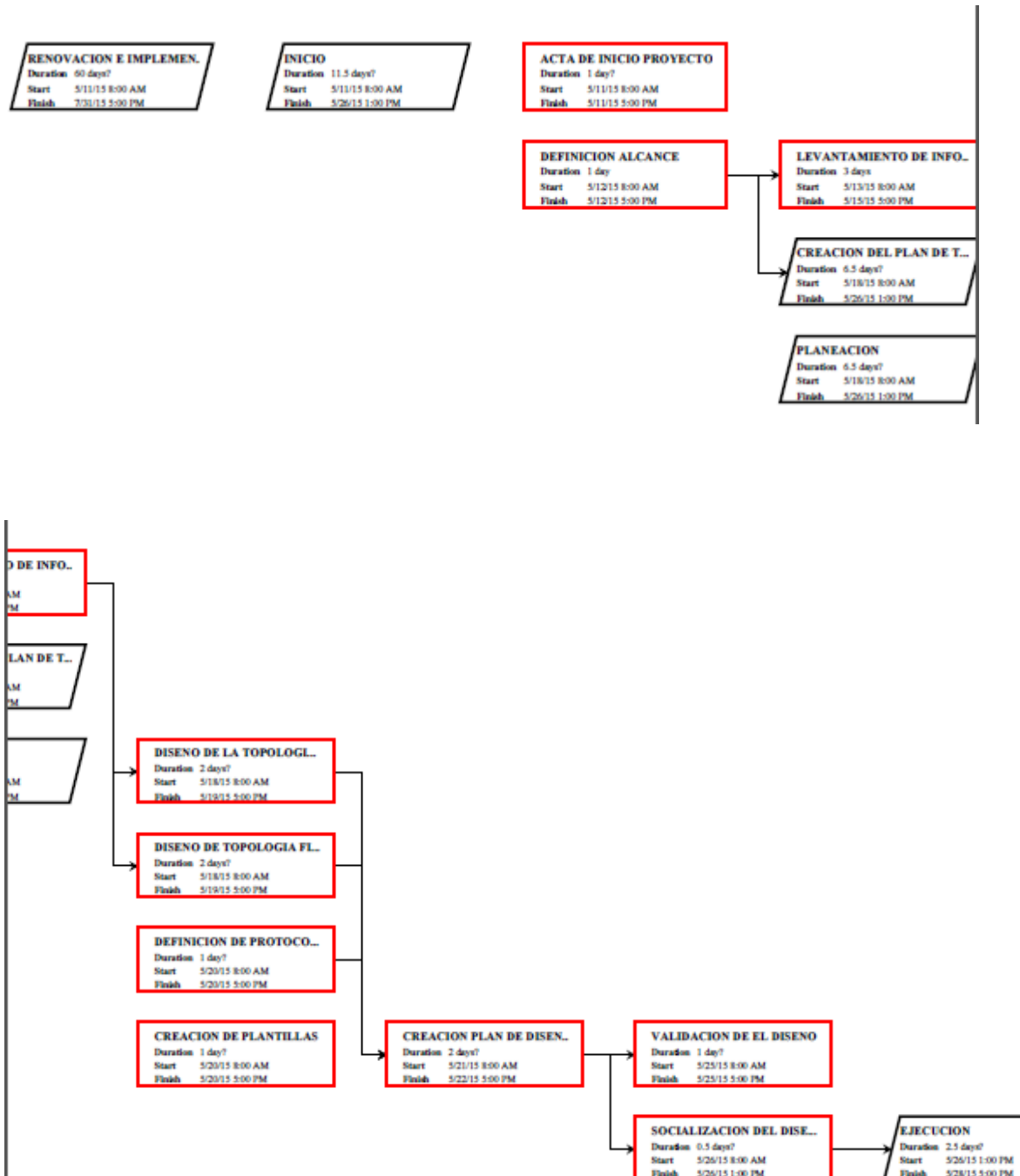
Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

Gráfico 17. Diagrama de Barras de un proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín



Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

Gráfico 18. Diagrama de Red de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín



CREAR EL PLAN DE EJECU...
Duration 2 days?
Start 5/26/15 8:00 PM
Finish 5/28/15 5:00 PM

MONTAJE DE LOS EQUIPO...
Duration 1 day?
Start 5/26/15 1:00 PM
Finish 5/27/15 1:00 PM

CABLEADO E INTERCONEX.
Duration 1 day?
Start 5/27/15 1:00 PM
Finish 5/28/15 1:00 PM

CABLEADO E INTERCONEX.
Duration 0.5 days?
Start 5/28/15 8:00 AM
Finish 5/28/15 1:00 PM

CABLEADO E INTERCONEX.
Duration 0.5 days?
Start 5/28/15 1:00 PM
Finish 5/28/15 5:00 PM

CONFIGURACION SW DE D...
Duration 1 day?
Start 5/26/15 1:00 PM
Finish 5/27/15 1:00 PM

CONFIGURACION STACK 1
Duration 1 day?
Start 5/26/15 1:00 PM
Finish 5/27/15 1:00 PM

CONFIGURACION STACK 2

CONFIGURACION STACK 2
Duration 1 day?
Start 5/26/15 1:00 PM
Finish 5/27/15 1:00 PM

PROTOCOLO DE PRUEBAS
Duration 0.75 days?
Start 5/27/15 1:00 PM
Finish 5/28/15 10:00 AM

PROTOCOLO DE PRUEBAS ...
Duration 0.667 days?
Start 5/29/15 8:00 AM
Finish 5/29/15 2:30 PM

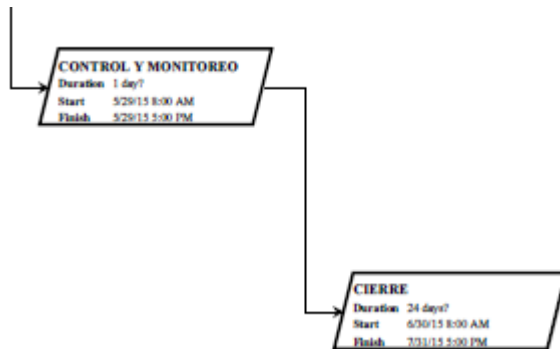
CHECKLIST DE APLICACIO.
Duration 1 day?
Start 5/29/15 8:00 AM
Finish 5/29/15 5:00 PM

PUESTA EN SERVICIO
Duration 2 days?
Start 6/30/15 8:00 AM
Finish 7/1/15 5:00 PM

ENTREGA DE DOCUMENTA.
Duration 2 days?
Start 6/30/15 8:00 AM
Finish 7/1/15 5:00 PM

TRANSFERENCIA DE CON...
Duration 3 days?
Start 6/30/15 8:00 AM
Finish 7/2/15 5:00 PM

ACTA DE ENTREGA
Duration 1 day?
Start 7/31/15 8:00 AM
Finish 7/31/15 5:00 PM



Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.3.3. Control del Cronograma

Teniendo en cuenta el punto anterior, donde se definieron los tiempos esperados de acuerdo al método PERT y Diagramas de Gannt, se tiene en cuenta que el área de conocimiento del tiempo tiene una fase de control, en donde se debe realizar el control a las actividades y al cronograma. Para lo cual se desarrolla un archivo donde se desarrollan métricas de medida como porcentaje cumplido por fase, porcentaje cumplido por actividad, la muestra de los días restantes por actividad, de acuerdo a las fechas estipuladas y la prioridad de las mismas.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, el control del cronograma se presenta en el gráfico 19.

Gráfico 19. Control del Cronograma para un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Actividad	Responsable	Porcentaje cumplido	Tiempo	Tiempo (días)	Urgencia	Importancia	Prioridad Calculada	Prioridad	Fecha Inicio	Duración	Fecha Fin Prog
1												
2	INICIO	Ing de Proyecto	53%	53%	9	7	7	49	MEDIO	11/05/2015	7	16/05/2015
3	Acta inicio proyecto		100%		Listo					11/05/2015	1	11/05/2015
4	Definición del alcance		60%		-2					13/05/2015	3	05/05/2015
5	Levantamiento de información		0%		9					16/05/2015	1	16/05/2015
6	Ceracion plan de trabajo		0%		12					18/05/2015	1	19/05/2015
7												
8	PLANEACION	Ing Arquitectura Senior	6%	6%	-108	10	8	80	ALTO	18/05/2015	7	19/01/2015
9	Diseño de la topología física de red		10%		12					18/05/2015	2	19/05/2015
10	Diseño de la topología de interconexión		10%		12					18/05/2015	3	19/05/2015
11	Definición de protocolos de red		10%		14					20/05/2015	1	21/05/2015
12	Ceración de plantillas		10%		15					21/05/2015	1	22/05/2015
13	Generar el plan de diseño		0%		13					19/05/2015	1	20/05/2015
14	Validación del diseño		0%		18					25/05/2015	1	25/05/2015
15	Socialización del diseño		0%		142					26/09/2015	1	26/09/2015
16												
17	EJECUCION	Ing de implemenatciones	0%	0%	23	10	8	80	ALTO	26/05/2015	7	30/05/2015
18	Crear Pland e ejecución		0%		21					26/05/2015	2	28/05/2015
19	Montaje de los equipos en Racks		0%		20					26/05/2015	3	27/05/2015
20	Cableado SW Dist a Core		0%		21					27/05/2015	1	28/05/2015
21	Cableado Stack1 a SW Distrib		0%		21					27/05/2015	1	28/05/2015
22	Cableado Stack2 a SW Distrib		0%		21					27/05/2015	1	28/05/2015
23	Configuración SW Dist		0%		22					28/05/2015	1	29/05/2015
24	Config Stack 1		0%		22					28/05/2015	1	29/05/2015
25	Config Stack 2]		0%		22					28/05/2015	1	29/05/2015
26	Pruebas		0%		23					29/05/2015	1	30/05/2015
27												
28	CIERRE	Ing de Proyecto	100%	100%	Listo	7	6	42	MEDIO	30/05/2015	7	04/06/2015
29	Putes en Servicio		100%		Listo					01/06/2015	2	02/06/2015
30	Documentación final		100%		Listo					01/06/2015	3	03/06/2015
31	Transferencia de conocimiento		100%		Listo					30/05/2015	3	04/06/2015

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.4. Gestión del Recurso Humano

Esta área de conocimientos incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo humano del proyecto. Se definen roles y organización jerárquica. A continuación se describirá, adaptarán e integrarán al objetivo de este trabajo.

7.1.4.4.1. Definición de Roles y Responsabilidades

En el gráfico 20 podemos ver el cuadro de roles y responsabilidades de los integrantes del proyecto, de acuerdo a lo definido en el cuadro de la EDT y del cuadro de actividades. Los roles están divididos por las fases del proyecto, así:

- *Fase de Planeación:* Ingenieros arquitectos de soluciones Junior y Senior.
- *Fase de Ejecución:* Ingenieros de implementaciones Junior y Senior.
- *Fase de Monitoreo y Control:* Ingeniero de aseguramiento.

El Ingeniero de Proyectos está en todas las etapas del mismo.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, la gestión del recurso humano se muestra en el gráfico 20.

Gráfico 20. Roles y Responsabilidades de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

ROL	DESCRIPCION
Ingeniero de Proyectos	Gestionar los recursos necesarios para llevar con éxito el proyecto de manera que se tenga la satisfacción del cliente.
Ingeniero Arquitecto Senior	Es el responsable la planeación el diseño y dimensionamiento de que genere la solución tecnológica, y diseñar tanto física como lógicamente la solución de conectividad a entregar al cliente, lo que incluye dimensionamiento de equipos, y diseño de configuraciones.

Ingeniero Arquitecto Junior	Responsable de apoyar la gestión y tareas del Arquitecto Senior, además de diagramar la solución propuesta.
Ingeniero de implementaciones Junior	Es el encargado de llevar a cabo la puesta en marcha y ejecutar la configuración de la solución de acuerdo a lo plasmado en el diseño del mismo, procesos que incluyen configuración administración, soporte y validación de funcionamiento de la solución de conectividad.
Ingeniero de implementaciones Senior	Responsable de apoyar al Ingeniero de implementaciones de instalar los equipos y el cableado e interconexión entre los mismos, además de generar las plantillas de configuración y apoyar las pruebas de la solución.
Ingeniero de aseguramiento	Controlar y hacer seguimiento en cada fase del proyecto.

Fuente: *Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN*

7.1.4.4.2. Estimación de Recursos en las Actividades

Teniendo en cuenta el punto anterior, y el área del plazo o tiempo, se definen en qué actividades e hitos están cada uno de los roles o recursos asignados a los mismos. Es importante determinar que el Ingeniero del proyecto esta presente en todas las fases del proyecto así no esté en las actividades de las mismas.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, la estimación de recursos para un proyecto de conectividad LAN se presenta en el gráfico 21, así:

Gráfico 21. Estimación de Recursos de Actividad de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

ID	Icon	Name	Duration	Start	Finish	Prede...	Resource Names	2 Dec 12						
								F	S	S	M	T		
1		RENOVACION E IMPLEMENTACION INFRAESTR...	60 days?	5/11/15 8:00 ...	7/31/15 5:00 PM									
2		INICIO	11.5 days?	5/11/15 8:00 ...	5/26/15 1:00 PM									
3		ACTA DE INICIO PROYECTO	1 day?	5/11/15 8:00 AM	5/11/15 5:00 PM		Ing de proyecto							
4		DEFINICION ALCANCE	1 day	5/12/15 8:00 AM	5/12/15 5:00 PM		Ing de proyecto;Ing Arquitecto de s...							
5		LEVANTAMIENTO DE INFORMACION	3 days	5/13/15 8:00 AM	5/15/15 5:00 PM	4	Ing Arquitecto de soluciones Junior							
6		CREACION DEL PLAN DE TRABAJO	6.5 days?	5/18/15 8:00 ...	5/26/15 1:00 PM	4								
8		PLANEACION	6.5 days?	5/18/15 8:00 ...	5/26/15 1:00 PM									
9		DISENO DE LA TOPOLOGIA DE RED	2 days?	5/18/15 8:00 AM	5/19/15 5:00 PM	5	Ing Arquitecto de soluciones Senior							
10		DISENO DE TOPOLOGIA FISICA E INTERCO...	2 days?	5/18/15 8:00 AM	5/19/15 5:00 PM	5	Ing Arquitecto de soluciones Junior							
11		DEFINICION DE PROTOCOLOS DE RED	1 day?	5/20/15 8:00 AM	5/20/15 5:00 PM		Ing Arquitecto de soluciones Senior							
12		CREACION DE PLANTILLAS	1 day?	5/20/15 8:00 AM	5/20/15 5:00 PM		Ing Arquitecto de soluciones Junior,...							
13		CREACION PLAN DE DISENO DE RED	2 days?	5/21/15 8:00 AM	5/22/15 5:00 PM	9;10...	Ing Arquitecto de soluciones Senior							
14		VALIDACION DE EL DISENO	1 day?	5/25/15 8:00 AM	5/25/15 5:00 PM	13	Ing de proyecto;Ing Arquitecto de s...							
15		SOCIALIZACION DEL DISENO	0.5 days?	5/26/15 8:00 AM	5/26/15 1:00 PM	13	Ing Arquitecto de soluciones Junior,...							
17		EJECUCION	2.5 days?	5/26/15 1:00 ...	5/28/15 5:00 PM	15								
18		CREAR EL PLAN DE EJECUCION	2 days?	5/26/15 8:00 PM	5/28/15 5:00 PM		Ing de implementaciones Senior							
19		MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN RACKS	1 day?	5/28/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Junior							
20		CABLEADO E INTERCONEXION DE SW DIST A C...	1 day?	5/27/15 1:00 PM	5/28/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Junior							
21		CABLEADO E INTERCONEXION STACK 1 A SW D...	0.5 days?	5/28/15 8:00 AM	5/28/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Junior							
22		CABLEADO E INTERCONEXION STACK 2 A SW D...	0.5 days?	5/28/15 1:00 PM	5/28/15 5:00 PM		Ing de implementaciones Junior							
23		CONFIGURACION SW DE DISTRIBUCION	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Senior							
24		CONFIGURACION STACK 1	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Junior							
25		CONFIGURACION STACK 2	1 day?	5/26/15 1:00 PM	5/27/15 1:00 PM		Ing de implementaciones Junior							
26		PROTOCOLO DE PRUEBAS	0.75 days?	5/27/15 1:00 PM	5/28/15 10:00 AM		Ing de implementaciones Senior;Ing ...							
28		CONTROL Y MONITOREO	1 day?	5/29/15 8:00 ...	5/29/15 5:00 PM	17								
29		PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONECTIVIDAD	0.667 days?	5/29/15 8:00 AM	5/29/15 2:20 PM		Ing de implementaciones Senior;Ing ...							
30		CHECKLIST DE APLICACIONES	1 day?	5/29/15 8:00 AM	5/29/15 5:00 PM		Ing de proyecto;Ing de aseguramiento							
32		CIERRE	24 days?	6/30/15 8:00 ...	7/31/15 5:00 PM	28								
33		PUESTA EN SERVICIO	2 days?	6/30/15 8:00 AM	7/1/15 5:00 PM									
34		ENTREGA DE DOCUMENTACION FINAL	2 days?	6/30/15 8:00 AM	7/1/15 5:00 PM									
35		TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	3 days?	6/30/15 8:00 AM	7/2/15 5:00 PM									

IMPLEMENTACION Y RENOVACION INFRAESTRUCTURA LAN - page 1

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.5. Gestión de Riesgo

De acuerdo a el PMBooK (2013), el riesgo es el proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación para, y atención de emergencias y recuperación post impacto.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto (PMI, 2013, PMBooK 5^{ta} EDICIÓN)

7.1.4.5.1. Roles y Responsabilidades del Proyecto para la Gestión del Riesgo

Los recursos humanos asignados al proyecto son los encargados de identificar los riesgos en las fases a las cuales pertenecen, en donde se deben identificar categorías, formatos, plantillas y lecciones aprendidas entre otros.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, los roles de la gestión de riesgos de un proyecto se presenta en el gráfico 22, así:

Gráfico 22. Roles para la Gestión del Riesgos de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

ROL	DESCRIPCION
Ingeniero de Proyectos	Reconocer los riesgos que puedan impactar la probabilidad de éxito del proyecto, y los riesgos deben ser formal o informalmente evaluados durante todo el período de ejecución del proyecto.
Ingeniero Arquitecto Senior	Es el responsable de identificar aspectos técnicos que puedan colocar en riesgo el proyecto en cuanto a los aspectos técnicos, ya que el diseño debe prever los posibles imprevistos que se puedan presentar en la implementación.
Ingeniero de Implementaciones Senior	Es el encargado de prever los riesgos asociados en la implementación y/o renovación tecnológica, para que no supere los tiempos esperados que puedan afectar la normal operación del cliente.
Ingeniero de Aseguramiento	Es el responsable de velar porque en todas las fases del proyecto se prevean los riesgos de tiempo alcance y técnicos de tal manera que debe controlar en cada fase del proyecto

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBook® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.5.2. Identificación de los Riesgos

Según la Guía de PMBook (2013) entre los ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas en la identificación de riesgos se cuentan con:

- *Tormenta de Ideas*: El objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Por lo general, el equipo del proyecto efectúa tormentas de ideas, a menudo con un grupo multidisciplinario de expertos que no forman parte del equipo. Bajo el liderazgo de un facilitador, se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto, ya sea por medio de una sesión tradicional y abierta de tormenta de ideas, o en una sesión estructurada donde se utilizan técnicas de entrevista masiva. Como marco de referencia pueden utilizarse categorías de riesgo, como en una estructura de desglose de riesgos. Posteriormente se identifican y categorizan los riesgos según su tipo, y se refinan sus definiciones.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, la identificación de los riesgos de un proyecto se presenta en el gráfico 23, así:

Gráfico 23. Identificación de los Riesgos de un Proyecto de Conectividad

LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

ID	CAUSA
1	Levantamiento de información y requisitos incompleto por parte del cliente.
2	Definición inadecuada del plan de trabajo.
3	Mal definición del alcance
4	Condiciones de temperatura y humedad inadecuadas en los centro de datos
5	Inconvenientes con los dispositivos activos, que lleguen con fallas de fabrica.
6	Desfase del tiempo de la actividad programada
7	Experticia en el personal de implementación
8	Caida inesperada del servicio por falta de interoperabilidad de comandos y/o fabricantes
9	Bug en el IOS de los equipos.
10	Procedimiento de rollback mal planeado y ejecutado

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBooK® 5^{ta} EDICIÓN

7.1.4.5.3. Análisis de los Riesgos

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizarlos para el análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permite a los directores de proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad. (PMI, 2013, PMOBook 5^{ta} Edición)

Para lo anterior es necesario realizar un análisis cualitativo de los riesgos, clasificarlos y priorizar los mismos.

De acuerdo al estándar Australiano (Administración de Riesgos AS/NZS 4360:1999) La probabilidad de un evento específico o resultado, medido por el coeficiente de eventos o resultados específicos en relación a la cantidad total de posibles eventos o resultados. La probabilidad se expresa como un número entre 0 y 1, donde 0 indica un evento o resultado imposible y 1 indica un evento o resultado cierto; Y el impacto es la severidad sobre los objetivos del proyecto.

Adaptando e integrando los estándares de la metodología del PMI a los proyectos de conectividad LAN, como es el objetivo de este trabajo, se valora la probabilidad y el impacto de cada uno de esos ítems, lo que nos arroja el valor de exposición, tal como se presenta en el gráfico 24, así:

Gráfico 24. Matriz de Riesgos de un Proyecto de Conectividad LAN en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín

ID	CAUSA	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACION	EXPOSICION
1	Levantamiento de información y requisitos incompleto por parte del cliente.	0,4	60	24	BAJO
2	Definición inadecuada del plan de trabajo.	0,5	30	15	BAJO
3	Mal definición del alcance	0,5	20	10	BAJO
4	Condiciones de temperatura y humedad inadecuadas en los centro de datos	0,5	70	35	BAJO
5	Inconvenientes con los dispositivos activos, que lleguen con fallas de fabrica.	0,4	100	40	MEDIO
6	Desfase del tiempo de la actividad programada	0,6	90	54	MEDIO
7	Experticia en el personal de implementación	0,4	60	24	BAJO
8	Caída inesperada del servicio por falta de interoperabilidad de comandos y/o fabricantes	0,6	100	60	ALTO
9	Bug en el IOS de los equipos.	0,4	100	40	MEDIO
10	Procedimiento de rollback mal planeado y ejecutado	0,6	90	54	MEDIO

REFERENCIA MATRIZ DE PROBABILIDAD

RIESGO	COLOR
ALTO	
MEDIO	
BAJO	

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Información contenida en PMI, 2013, PMBoK® 5^{ta} EDICIÓN

De acuerdo con el cuadro anterior, los ítems que poseen más impacto son:

- Caída inesperada del servicio por falta de inter-operabilidad de comandos y/o fabricantes.
- Inconvenientes con los dispositivos activos, que lleguen con fallas de fábrica.
- Bug en el IOS de los equipos.
- Procedimiento de rollback mal planeado y ejecutado.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Adaptar e integrar la metodología PMI a proyectos de índole tecnológica, permite una mayor eficiencia y eficacia en este tipo de proyecto, ya que permite identificar las etapas del mismo y cuál de ellas es crítica para un cierre exitoso.
- El uso de las buenas practicas PMI y la generación de entregables de acuerdo al PMBook, en los proyectos tecnológicos, redundan en la calidad de los proyectos y en alcanzar y sobrepasan las expectativas de los patrocinadores del proyecto.
- Una de las áreas de conocimiento a la que se le dio más relevancia fue a la de *plazo o tiempo*, ya que dentro de los problemas más comunes del desarrollo de proyectos tecnológicos, es el plazo, partiendo de una buena fase de planeación para prever posibles fallas en el desarrollo de la fase de implementación que afecte las fechas de entrega de actividades.
- El desarrollo e implementación del cuadro de control del tiempo permite monitorear el avance de cada fase y actividad para identificar la variación entre lo planeado e implementado y poder así generar acciones de mejora y corrección de las mismas.
- Dentro de la fase de planeación en el área de gestión de riesgos se identifica cual es el factor que mayor impacto tiene en la fase de implementación, la cual es la caída inesperada del servicio por interoperabilidad de equipos y mal configuración de comandos, esto permite

tener más cautela en esta actividad de la fase de implementación, y así poder destinar más recursos para que no se presenten los problemas descritos.

- Es ideal que las instituciones públicas gubernamentales de la ciudad de Medellín tomen esta guía y buenas prácticas para las implementación de proyectos tecnológicos.
- El uso de las plantillas y documentos acá desarrollados como salidas a cada una de las áreas de conocimiento abarcadas son de mucha utilidad en el desarrollo del proyecto y se sugiere que sean usadas por las personas que lideran estos proyectos en las instituciones públicas gubernamentales de la ciudad.

9. REFERENCIAS

- DELGADO, Eduardo José. 2007. *Gestión de la Integración del Proyecto de Investigación “Innovaciones Tecnológicas para el Manejo y Mejoramiento de la Calidad y Salud de Suelos Bananeros de América Latina y el Caribe”*. Tesis para optar al título de Master en Proyectos. Universidad para la Cooperación Internacional. San José de Costa Rica.
- DIAZ, Cesar y CARMONA, Claudia. 2011. *Diseño de una Metodología para la Gestión de Proyectos de Inversión en el ITM, basada en el Project Management Institute- PMI*. Trabajo de grado para optar al título de Master en Administración. Universidad de Medellín. Consulta en Línea: <http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/52/Diseño%20de%20una%20metodolog%C3%ADa%20para%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20proyectos%20de%20inversi%C3%B3n%20en%20el%20ITM,%20basada%20en%20el%20Project%20Management%20Institute%20PMI.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
Fecha de Consulta: Abril de 2015.

- GARCIA, Juan Carlos. 2012. *Razón del Éxito en los Proyectos: Una buena Gerencia de Proyectos*. En *Hablemos de Negocio* de la Cámara de Comercio de Medellín. Consulta en Línea: http://www.camamedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/2013/%281%29Gerencia%20de%20Proyectos%20Sensibilizacion%202013_09_16%20CMA%20Rev2.pdf Fecha de Consulta: Abril de 2015.

- GRAJALES, Tevni. 2000. *El Concepto de Investigación*. Consulta en Línea: <http://tgrajales.net/invesdefin.pdf> Fecha de Consulta: Mayo de 2015.

- GRANADOS, Sugey. GRACIA, Santos. 2009. *Criterios de Evaluación de la Sostenibilidad en la Ingeniería de Proyectos: Un Enfoque de Aplicación en la Fase de Diseño*. Universidad de Cataluña, España.

- PROCOLOMBIA, 2014. *Colombia, Crecimiento, Confianza y Oportunidades para Invertir – Software y Servicios TI*. Gobierno en Línea. Bogotá. Consulta en Línea: http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/Inversi%C3%B3n_e_n_sector_Software_y_Servicios_TI.pdf Fecha de Consulta: Abril de 2015.

- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. 2013. *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. 5^{ta} Edición. USA.

- RIBERA, Jaume. 2000. *Project Management*. MBA Course IESE. Universidad de Navarra.

- RODRÍGUEZ, I, SBRAGIA, R, GONZÁLEZ, F (2002). *Oficina de Gerencia de Proyectos: Teoría y Práctica*. En Revista Espacios Volumen 23 # 2. Consulta en Línea: <http://www.revistaespacios.com/a02v23n02/02230251.html#> Fecha de Consulta: Abril de 2015.

- SUAREZ, Leidy, LAKAH, Soad. 2013. *Propuesta para la Aplicación de una Metodología en la Selección de Portafolios de Proyectos Tecnológicos en el Sector Automotriz Sub-sector Sellantes*. Trabajo para optar el Título de Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia Bolivariana-UPB. Medellín