



ESCUELA DE NEGOCIOS

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO DE EQUIPAMIENTO DE
UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL CON
APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK® SEXTA EDICIÓN.

AUTOR

Camilo Iván Calle Cáceres

AÑO

2019



ESCUELA DE NEGOCIOS

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO DE EQUIPAMIENTO DE UNA
WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL CON APLICACIÓN
DE LA GUÍA PMBOK® SEXTA EDICIÓN.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magíster en Administración de
Empresas, Mención Dirección Estratégica de Proyectos.

Profesor guía

MBA. Ing. Edgar Raúl Álvarez Calvachi

Autor

Ing. Camilo Iván Calle Cáceres

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido el trabajo, “Plan para la dirección del proyecto de equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial con aplicación de la Guía PMBOK® sexta edición”, a través de reuniones periódicas con el estudiante Camilo Iván Calle Cáceres, en el semestre 201900, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Edgar Raúl Álvarez Calvachi

Magister en Dirección de Empresas - MBA

CI. 1709431512

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, “Plan para la dirección del proyecto de equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial con aplicación de la Guía PMBOK® sexta edición”, del estudiante Camilo Iván Calle Cáceres, en el semestre 201900, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Paulina Alexandra Orozco Torres

Magister en Gerencia Empresarial - MBA

CI. 1715069652

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Ing. Camilo Iván Calle Cáceres

CI. 1718131210

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado la oportunidad de estudiar la presente Maestría culminándola con un proyecto de titulación, a mis padres, por siempre confiar en mí, a mis hermanos por ser mi fuente de inspiración para superarme día a día y a mi novia por siempre brindarme su apoyo en los momentos dónde más la necesité.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, a mis hermanos y a mi novia, sin ustedes, mi vida no tendría sentido, los amo mucho.

RESUMEN

El presente proyecto de titulación busca establecer el Plan para la Dirección del Proyecto WLAN Gestionada en el interior de un edificio empresarial utilizando la *Guía PMBOK®* sexta edición para la instalación y puesta en funcionamiento de equipamiento de red inalámbrico y de esta manera dotar de conectividad inalámbrica a varias instituciones dentro del edificio, esto permitirá que los clientes y usuarios puedan acceder a Internet y a aplicativos propios de cada institución a través de una red WiFi brindando de esta manera movilidad a los usuarios dentro de las instalaciones del mismo. Para lo cual, el proyecto ha sido dividido en cinco capítulos. En el capítulo uno, se realiza una breve descripción de los antecedentes, objetivos y marco teórico como lineamiento inicial para entender de manera general el contexto del proyecto. En el capítulo dos se desarrolla el Grupo de Procesos de Inicio donde se abordan las áreas de conocimiento de la Gestión de la Integración del Proyecto y la Gestión de los Interesados. En el capítulo tres se desarrolla el Grupo de Procesos de Planificación, lo que involucra a las áreas de conocimiento de la Gestión de Integración del Proyecto, la Gestión del Alcance, la Gestión del Cronograma, la Gestión de los Costos, la Gestión de la Calidad, la Gestión de los Recursos, la Gestión de las Comunicaciones, la Gestión de los Riesgos, la Gestión de las Adquisiciones y la Gestión de los Interesados. Cada uno de los Procesos que integran los dos Grupos de Procesos en sus respectivas Áreas de Conocimiento han sido analizados para alcanzar el éxito en la Dirección del presente proyecto de titulación. Por otro lado, en el cuarto capítulo se realiza la evaluación financiera del proyecto donde se estiman los indicadores financieros VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y Plazo de Recuperación que permiten la viabilidad del proyecto. Finalmente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto de titulación.

Palabras Clave: PMBOK®, WLAN, Telecomunicaciones, Gestión, Proyecto

ABSTRACT

The present project is designed to establish the Project Management Plan of the Managed WLAN Project inside a business building using the *PMBOK® Guide - Sixth Edition* for the installation and commissioning of wireless network equipment and thus provide wireless connectivity to several institutions within the building, this will allow customers and users to access the Internet and applications of each institution through a WiFi network thus providing mobility to users within its facilities. For which, the project has been divided into five chapters. In chapter one, a brief description of the background, objectives and theoretical framework is made as an initial guideline to understand in general the context of the project. In Chapter Two, the Initiating Process Group is developed, where the knowledge areas of Project Integration Management and Stakeholder Management are performed. In Chapter Three the Planning Processes Group is developed, which involves the knowledge areas of Project Integration Management, Scope Management, Time Management, Cost Management, Quality Management, Resource Management, Communications Management, Procurement Management, Risk Management and Stakeholder Management. Each of the Processes that make up the two Process Groups in their respective Knowledge Areas have been analyzed to achieve success in the project management. On the other hand, in the fourth chapter is carried out the Project Financial Evaluation where are estimated the financial indicators NPV (Net Present Value), IIR (Internal Rate of Return) and PAYBACK, which allow the viability of the project. Finally, chapter five presents the conclusions and recommendations of the development of the project.

Keywords: PMBOK®, WLAN, Telecommunications, Management, Project

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	2
1.1.1	Análisis de la Industria	3
1.1.2	Factores internos y externos del proyecto	8
1.1.3	Planteamiento y formulación del problema	10
1.1.4	Análisis de alternativas	10
1.2	Objetivos	13
1.2.1	Objetivo general.....	13
1.2.2	Objetivos específicos.....	13
1.3	Marco Teórico	13
1.3.1	Redes Inalámbricas	14
1.3.1.1	Redes Inalámbricas de área local (WLAN)	15
1.3.1.2	Estándar inalámbrico para una WLAN	15
1.3.1.3	Modelo de diseño Inalámbrico Centralizado	20
1.3.1.4	Servicios de una Wlan Gestionada	21
1.3.2	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: <i>Guía del PMBOK® sexta edición</i>	23
1.3.2.1	Grupos de Procesos de la dirección de proyectos	25
1.3.2.2	Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	26
1.3.2.3	Correspondencia entre los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos	27
2	GRUPO DE PROCESOS DE INICIO SEGÚN LA GUÍA DEL <i>PMBOK® SEXTA EDICIÓN</i>	29
2.1	Gestión de Integración del Proyecto: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	29
2.2	Gestión de los interesados del Proyecto: Identificar a los interesados.....	33

3	DESARROLLO DEL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN SEGÚN LA <i>GUÍA DEL PMBOK®</i> SEXTA EDICIÓN.....	42
3.1	Gestión de la Integración del Proyecto: Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.....	42
3.2	Gestión del Alcance del Proyecto: Planificar la Gestión del Alcance, Recopilar Requisitos, Definir el Alcance y Crear la EDT.....	45
3.3	Gestión del Cronograma del Proyecto: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar la duración de las Actividades y Desarrollar el Cronograma.	58
3.4	Gestión de los Costos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos y Determinar el Presupuesto.	75
3.5	Gestión de la Calidad del Proyecto: Planificar la Gestión de la Calidad	95
3.6	Gestión de los Recursos del Proyecto. Planificar la Gestión de los Recursos y Estimar los Recursos de las Actividades.....	99
3.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Planificar la Gestión de las Comunicaciones.....	119
3.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Riesgos, Identificar los Riesgos, Realizar el análisis cualitativo de los Riesgos y Planificar la respuesta a los Riegos	122
3.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Planificar la gestión de las Adquisiciones	132

3.10	Gestión de los Interesados del Proyecto: Planificar el involucramiento de los Interesados	134
4	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....	136
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	146
	REFERENCIAS.....	148
	ANEXOS	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de empresas que realizan inversión en TIC, según sector económico	5
Figura 2. Tipos de Acceso al Internet.....	5
Figura 3. Tendencia de dispositivos tecnológicos en empresas investigadas....	6
Figura 4. Acceso a Internet de las empresas investigadas	6
Figura 5. Personas que utilizan internet para su trabajo	7
Figura 6. Matriz FODA del proyecto	8
Figura 7. Evolución del estándar IEEE 802.11	17
Figura 8. Modelo de diseño Centralizado de una WLAN.....	21
Figura 9. Componentes Clave de la Guía del PMBOK 6ta edición	24
Figura 10. Ejemplo de la formación de un proceso	25
Figura 11. Correspondencia entre los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	28
Figura 12 Gestión de la Integración del Proyecto: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.....	29
Figura 13. Gestión de los Interesados del Proyecto: Identificar a los interesados.....	34
Figura 14. Matriz de Poder vs Interés para la evaluación de los interesados ..	35
Figura 15 Gestión de la Integración del proyecto: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	43
Figura 16. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	45
Figura 17 Gestión del Alcance del Proyecto: Planificar la Gestión del Alcance	46
Figura 18 Gestión del Alcance del Proyecto: Recopilar Requisitos.....	48
Figura 19 Gestión del Alcance del Proyecto: Definir el Alcance.....	50
Figura 20 Gestión del Alcance del Proyecto: Crear la EDT.....	54
Figura 21 Estructura Desglosada de Trabajo, EDT	55
Figura 22 EDT: Fase de Inicio y Planificación	56
Figura 23 EDT: Fase de ejecución, Monitoreo & Control y Cierre.....	57

Figura 24 Gestión del Cronograma del Proyecto: Planificar la Gestión del Cronograma	58
Figura 25 Gestión del Cronograma del Proyecto: Definir las Actividades	60
Figura 26 Gestión del Cronograma del Proyecto: Secuenciar las Actividades .	60
Figura 27 Gestión del Cronograma del Proyecto: Estimar la duración de las actividades	65
Figura 28 Gestión del Cronograma del Proyecto: Desarrollar el Cronograma .	74
Figura 29 Gestión de los Costos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Costos	76
Figura 30 Gestión de los Costos del Proyecto: Estimar los Costos.....	90
Figura 31 Gestión de los Costos del Proyecto: Determinar el Presupuesto.....	91
Figura 32 Gestión de la Calidad del Proyecto: Planificar la Gestión de la Calidad	95
Figura 33 Gestión de los Recursos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Recursos	99
Figura 34 Organigrama del Proyecto	112
Figura 35 Gestión de los Recursos del Proyecto: Estimar los recursos de las actividades	113
Figura 36 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Planificar la Gestión de las Comunicaciones	120
Figura 37 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Riesgos	123
Figura 38 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Identificar los Riesgos.....	126
Figura 39 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Realizar el análisis cualitativo de riesgos.....	127
Figura 40 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Planificar la Respuesta a los Riesgos	127
Figura 41 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Planificar la gestión de las adquisiciones	134
Figura 42 Planificar el involucramiento de los interesados.....	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas que brindan servicios WLAN en Ecuador en ambientes empresariales.....	7
Tabla 2. Análisis FODA	9
Tabla 3. Medición del beneficio cualitativo	11
Tabla 4. Matriz de Evaluación de proyectos por puntaje.....	12
Tabla 5. Descripción breve de los componentes de la Guía del PMBOK 6ta edición (PMI, 2017, p. 18)	24
Tabla 6. Enfoque de los Grupos de Procesos (PMI, 2017, p. 23)	25
Tabla 7. Áreas de Conocimiento (PMI, 2017, pp. 23-25)	26
Tabla 8. Acta de Constitución del Proyecto.....	30
Tabla 9. Tabla de evaluación Poder vs Interés	35
Tabla 10. Registro de interesados.....	36
Tabla 11 Grupo de Procesos de Planificación.....	42
Tabla 12 Plan de Gestión del Alcance	46
Tabla 13 Matriz de trazabilidad de requisitos	48
Tabla 14 Enunciado del Alcance del Proyecto	50
Tabla 15 Plan de Gestión del Cronograma del Proyecto	58
Tabla 16 Definición y Secuencia de Actividades	60
Tabla 17 Estimación de Tiempos de las Actividades y Asignación de Recursos	65
Tabla 18 Plan de Gestión de los Costos	76
Tabla 19 Costo de Bienes y Servicios.....	77
Tabla 20 Costeo del Proyecto	78
Tabla 21 Presupuesto del Proyecto	91
Tabla 22 Plan de Gestión de la Calidad	96
Tabla 23 Plan de Gestión de los Recursos	100
Tabla 24 Recursos Humanos del Proyecto	100
Tabla 25 Matriz de Descripción de Roles	101
Tabla 26 Matriz RACI del Proyecto	105
Tabla 27 Requisitos de Recursos.....	113

Tabla 28 Matriz de Comunicaciones del Proyecto	120
Tabla 29 Plan de Gestión de Riesgos	123
Tabla 30 Valores numéricos que se han asignado a la Probabilidad y al Impacto para el análisis cualitativo de riesgos	128
Tabla 31 Matriz de Probabilidad e Impacto utilizada para el análisis cualitativo de riesgos.....	129
Tabla 32 Estrategia utilizada en función del tipo de riesgo delimitado por la Probabilidad x Impacto.....	129
Tabla 33 Identificación, análisis cualitativo y estrategias de respuesta a los Riesgos del Proyecto	130
Tabla 33 Plan de Gestión de las Adquisiciones	132
Tabla 34 Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados.....	135
Tabla 35. Cuadro de Inversión para EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL	138
Tabla 37 Planes Ofertados.....	139
Tabla 38 Ingresos WiFi Gestionado por mes	139
Tabla 39 Tarifa Puerto LAN Gestionado	141
Tabla 40 Ingresos Puerto LAN Gestionado.....	141
Tabla 41 Tarifa Puerto WLAN Gestionado	142
Tabla 42 Ingresos Puerto WLAN Gestionado.....	142
Tabla 43 Ingresos Instalación Punto de Red WLAN	142
Tabla 44 Costos Anuales de Operación y Mantenimiento de la Plataforma...	143
Tabla 45 Flujo de Caja del Proyecto	145

1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día la gestión de proyectos es clave para el éxito de un proyecto por lo que el enfoque de dirección de proyectos basado en la guía del *PMI (Project Management Institute®)*, la *Guía del PMBOK® (Project Management Body of Knowledge)*, es muy usado por la mayoría de las empresas en el mundo.

El hecho de no gestionar de forma adecuada los proyectos provoca dificultades en la organización, pérdida de tiempo, dinero, talento humano y pérdida de credibilidad por parte de clientes y proveedores, mientras que, cuando se realiza una buena gestión en los proyectos, los resultados que se obtienen son totalmente opuestos a los mencionados anteriormente, por ejemplo, se pueden reducir riesgos, ahorrar en costos, aprovechar el tiempo, cumplir con los objetivos, entregar los productos solicitados en el momento establecido, optimizar el uso de los recursos y tener credibilidad con los interesados.

Actualmente existe una gran cantidad de empresas proveedoras de servicios de Telecomunicaciones que manejan varios proyectos destinados a satisfacer ciertos requerimientos del mercado de clientes corporativos. Los proyectos en este campo de la ingeniería involucran temas relacionados al despliegue de infraestructura de planta externa y planta interna en edificios, conjuntos, urbanizaciones, mediante el tendido de cableado de cobre o fibra óptica, adquisición de nuevo equipamiento para incrementar la cobertura y mejoramiento de la red inalámbrica, expansión de la red de *backbone*, red de datos y la red de *internet*, enlaces microondas, virtualización de servidores en la nube y la adquisición de equipamiento para clientes finales, como routers, switches, modems y APs, solo por mencionar algunos.

En el presente proyecto de titulación se ha planteado un proyecto de telecomunicaciones enfocado a redes de datos inalámbricas en ambientes empresariales (*WLAN* gestionada) para lo cual se hace uso de la *Guía del PMBOK® sexta edición* publicado por el *PMI* la misma que se basa en el Estándar para la Dirección de Proyectos del Instituto Nacional de Normalización de los Estados Unidos (*ANSI*).Antecedentes

1.1 Antecedentes

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación y con fines de confidencialidad y seguridad de la información, a la empresa proveedora de servicios de Telecomunicaciones, de ahora en adelante se la denominará “EPST” y al edificio empresarial donde se implementará la solución tecnológica, se le denominará “EE”.

Partiendo de lo mencionado anteriormente:

- En el mes de septiembre de 2015 se iniciaron los trabajos para la construcción de un edificio empresarial el cual se encargaría de albergar a varias empresas e instituciones para que puedan operar y trabajar en sus actividades económicas y de negocios. La construcción del edificio tomó cerca de 20 meses.
- La edificación fue levantada en un terreno de 53.626 m² y 130.263 m² de construcción, por otro lado, tiene oficinas en 14 pisos y puede alojar a 4000 personas en promedio. También existe un auditorio para 382 personas, dos salas de capacitación para 100 personas cada uno, tres salas de reuniones para 30 personas, 15 locales comerciales y un espacio para la realización de eventos.
- El edificio podrá atender a cerca de 6.000 usuarios en promedio por día.
- El mes de abril de 2016, el Administrador del edificio remitió a la “ESPT”, un listado de las entidades que formarán parte del proyecto.
- A inicios del mes de octubre de 2016, se suscribió el Convenio de cooperación entre la “EPST” y el Administrador del edificio.
- En mayo de 2017 el edificio inicia su operación para que las instituciones comiencen a pasarse de a poco.
- A mediados del año 2018 se definen los lineamientos tecnológicos a ser considerados para la implementación de una red WLAN gestionada en el interior del edificio “EE” para brindar servicios de conectividad inalámbrica, por lo tanto:

- La administración tecnológica de la red WLAN estará a cargo de la empresa EPST para todas las instituciones que se integren a la misma.
 - Al interior del edificio EE, se deben asignar tres espacios, uno para el uso y administración tecnológica de la EPTS, otro para racks de equipos que pueden ser usados por las instituciones del edificio y el último para crecimiento tecnológico.
 - En el edificio no se autoriza la construcción de Centros de datos individuales para las instituciones ocupantes y las mismas serán llevadas a los centros integrados de la EPST.
 - La EPST deberá proveer los requerimientos tecnológicos a los proveedores de la construcción del edificio, es decir cableado estructurado para la integración de los APs a la estructura de red de datos ya existente.
- El diseño e implementación de la solución se le asigna al área de Ingeniería de la empresa EPTS, sin embargo, la misma aún no tiene experiencia en la implementación de una WLAN Gestionada por lo que subcontratará a un proveedor con experiencia en el despliegue de este tipo de redes en ambientes empresariales para que guíe a EPTS en el diseño e ingeniería basándose en las mejores prácticas y recomendaciones de la industria.

1.1.1 Análisis de la Industria

El presente Proyecto de titulación se encuentra enmarcado dentro del campo de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) en ambientes empresariales ya que se trata de un proyecto para proveer de conectividad inalámbrica a varias instituciones dentro de un edificio, esto permitirá que los clientes y usuarios puedan acceder a Internet y a aplicativos propios de cada

institución a través de una red WiFi brindando de esta manera movilidad a los usuarios dentro de las instalaciones del mismo.

En este apartado se presenta un pequeño análisis para ver el impacto que tienen las TICs en los diferentes sectores económicos del país transformando así la manera en que se gestionan los recursos en el ámbito empresarial y laboral de hoy en día, para esto, se utiliza información obtenida del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).

El INEC se encarga de evaluar el impacto que tiene la tecnología en los sectores económicos del país. Actualmente dentro de sus registros y documentos que son de acceso público y que se pueden descargar desde su página web (www.ecuadorencifras.gob.ec) se tiene información del año 2012 al 2015.

El informe presentado por el INEC a nivel nacional del año 2015 enmarca el estudio de 3245 empresas, de las cuales: 1194 pertenecen al sector manufactura, 40 al sector de la minería, 1053 al sector comercio y 958 pertenecen al sector de servicios.

Los resultados principales indican que:

- El 66,7% de las empresas investigadas invierten en TIC, de éste, el 24,6% pertenece a Manufactura, el 23,9% pertenece a Comercio, el 17,3% a Servicios y el 0,9% a Minería, tal y como se muestra en la Figura 1.
- La banda ancha fija es la conexión hacia internet con la que cuentan la mayoría de las empresas. El objeto de estudio de la presente tesis es la implementación de una WLAN gestionada en un edificio empresarial, por lo tanto, la terminología de *Banda Ancha Fija* es aplicable a Tecnología inalámbrica fija y redes de área local inalámbrica.

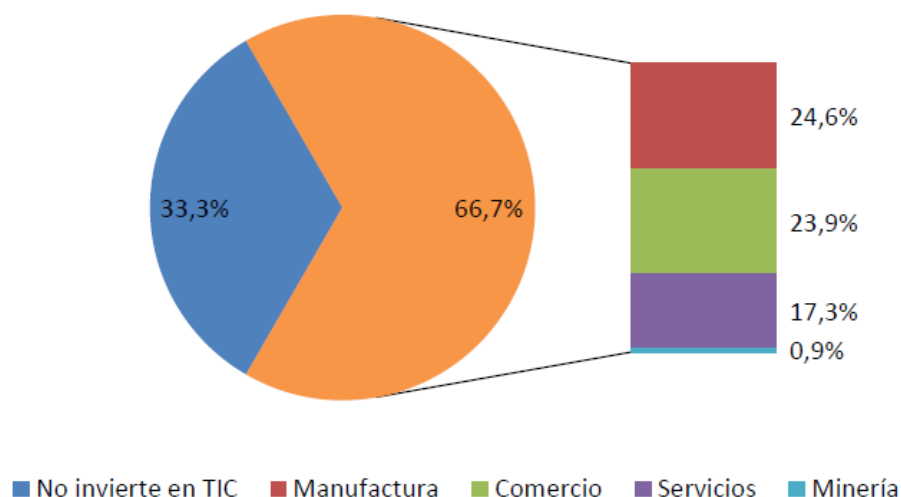


Figura 1. Porcentaje de empresas que realizan inversión en TIC, según sector económico

Tomado de (INEC, 2015, p. 6)

- En la Figura 2, durante el período analizado, se puede apreciar que el servicio de banda ancha fija es la conexión más utilizada por las empresas para conectividad hacia internet y aplicativos propios de las mismas.

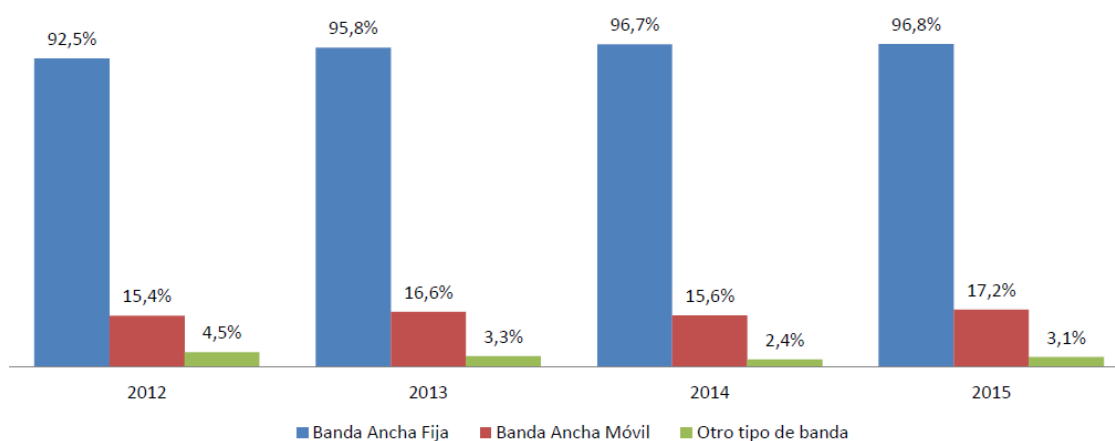


Figura 2. Tipos de Acceso al Internet

Tomado de (INEC, 2015, p. 12)

- En el período 2012 – 2015, el aumento de dispositivos inalámbricos (smartphone y tablets) en las empresas es notorio, en el resto de los

dispositivos, la tendencia se mantiene, sin embargo, el 98% de las empresas lo que más usa son PCs y Notebooks. La Figura X muestra la tendencia de dispositivos tecnológicos usados en las empresas investigadas.

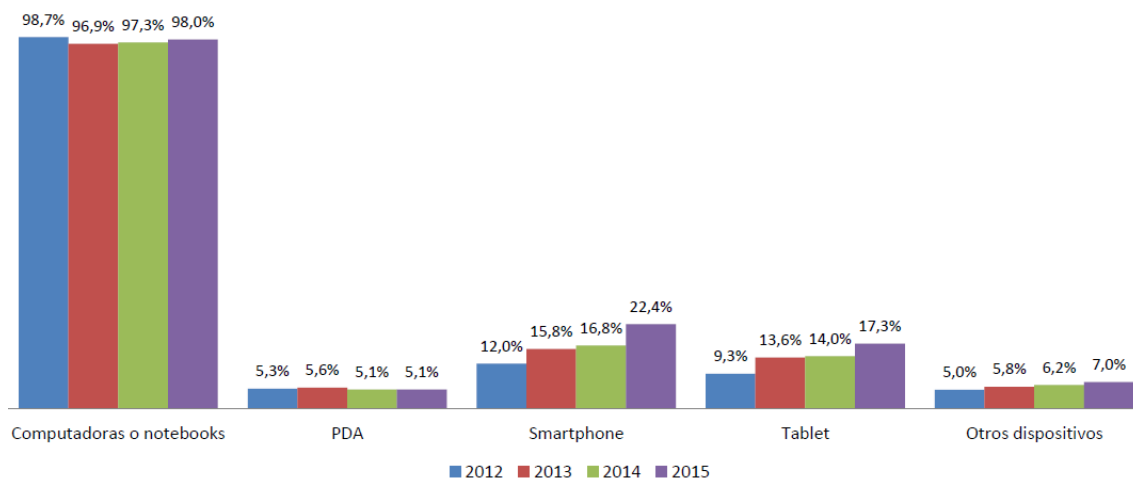


Figura 3. Tendencia de dispositivos tecnológicos en empresas investigadas

Tomado de (INEC, 2015, p. 7)

- En el 2015 el acceso a Internet de las empresas bordea el 96,6%.

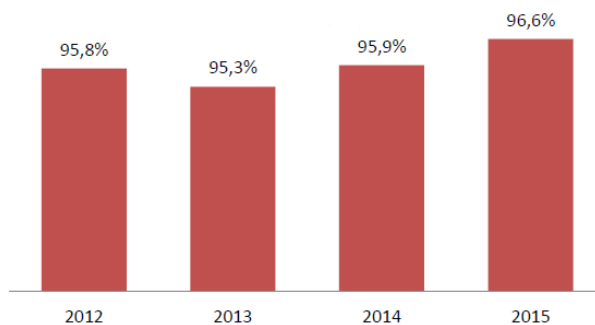


Figura 4. Acceso a Internet de las empresas investigadas

Tomado de (INEC, 2015, p. 8)

- Del total de personas que laboran en el año 2015 el 33,3% utiliza internet para su trabajo.

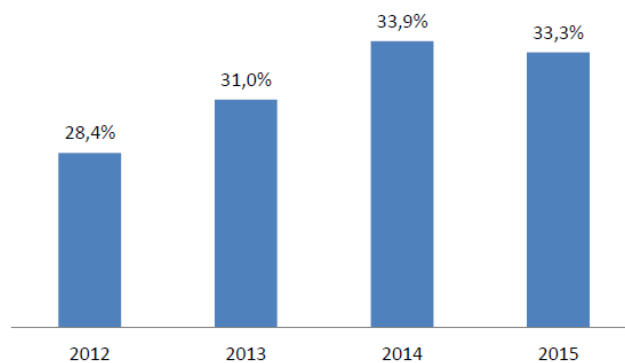


Figura 5. Personas que utilizan internet para su trabajo

Tomado de (INEC, 2015, p. 9)

Ahora que ya se tiene un panorama claro de la industria en la que se desenvuelve el presente proyecto, a continuación, se muestra una Tabla con varias empresas que operan en Ecuador encargadas de brindar servicios WLAN, Telecomunicaciones, Networking y TI a nivel empresarial:

Tabla 1. Empresas que brindan servicios WLAN en Ecuador en ambientes empresariales

Nombre de la empresa	Servicio ofertado	Página Web del servicio ofertado
CENTURY LINK	WiFi integral y TI gerenciada en la nube	https://www.centurylink.com.ec/servicios-gestionados/c6ab/red-wi-fi-segura.html#contact-an-expert
DOS	Redes Inalámbricas WLAN / Smart WIFI	https://www.dos.com.ec/soluciones/redes-empresas-ecuador/#
TELALCA	Soluciones WLAN, WiFi, Access Points	https://www.telalca.com/wireless/
ALDEBERAN	WiFi de interior y exterior	http://www.aldeberan.com.ec/servicios/redes-wireless-indoors
TELCONET	Internet WiFi	http://www.telconet.net/index.php/soluciones/connectivity/connectivity-internetwifi
MOVISTAR	WiFi Gestionado	https://www2.movistar.com.ec/site/empresas/movil-empresas/wifi-gestionado.html
CNT	WiFi Gestionado / LAN Gestionada	http://cntempresas.com/soluciones/soluciones-especializadas/wifi-gestionado/

1.1.2 Factores internos y externos del proyecto

Como ya es de conocimiento, se ha contratado a una empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones para que realice el proyecto de equipamiento de una WLAN gestionada en un edificio empresarial.

Para conocer la situación real en la que se encuentra el proyecto, se va a utilizar la herramienta de análisis FODA, a partir de ésta, se van a analizar los factores internos y externos del mismo para planificar una estrategia en la que se mejoren las debilidades, se tome acción frente a las amenazas, se logre mantener las fortalezas y se exploten las oportunidades.

En la siguiente figura se muestra la Matriz FODA aplicada al proyecto objeto de estudio y en la Tabla 2 el análisis de la misma.

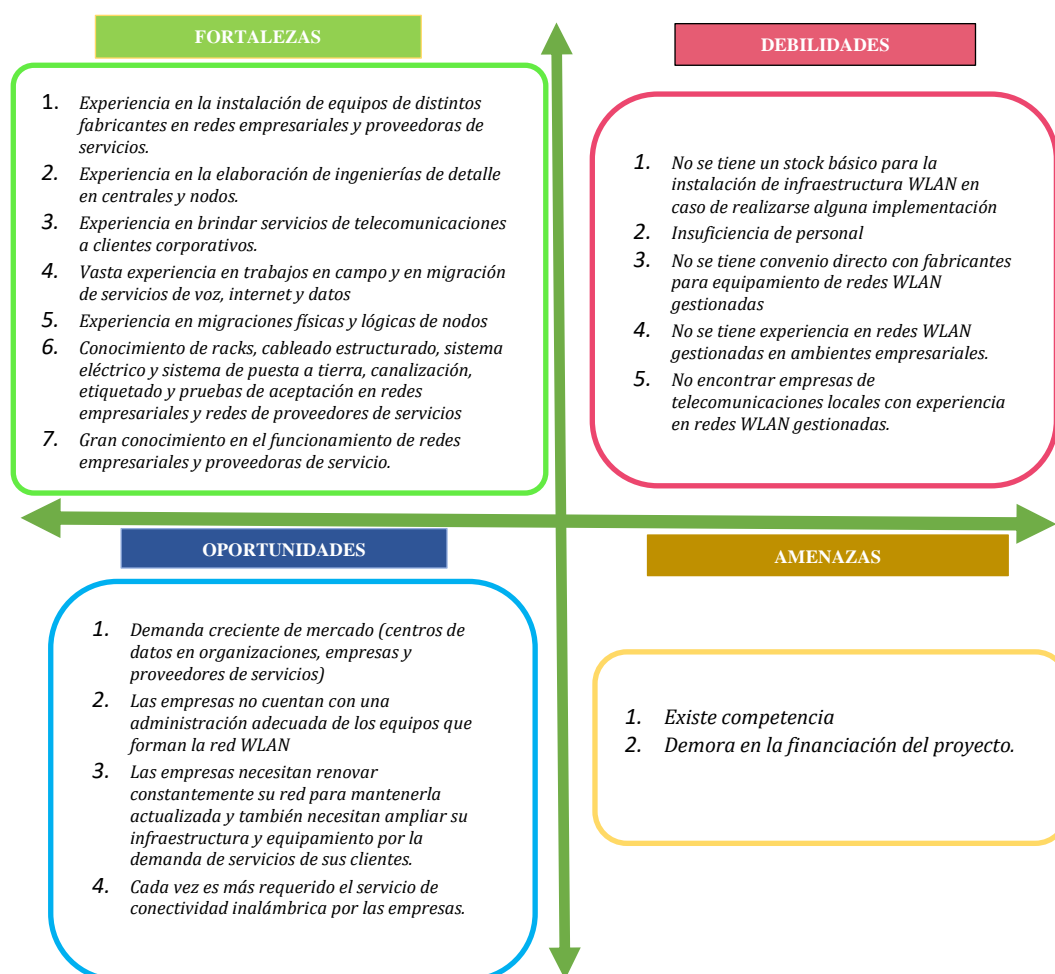


Figura 6. Matriz FODA del proyecto

Tabla 2. Análisis FODA

Matriz FODA	Fortalezas							Debilidades				
	Oportunidades	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	D1	D2	D3	D4
O1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Aprovechar la experiencia y el conocimiento que se tiene para trabajar en la implementación de redes de datos empresariales y adaptarla al diseño de una red WLAN gestionada en cooperación y trabajo conjunto de los ingenieros de la empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones y la Contratista.</i> ➤ <i>Con una capacitación constante en temas de equipamiento, infraestructura y redes WLAN en ambientes empresariales se puede entregar el servicio de acuerdo a los parámetros de acuerdos de servicio acordados.</i> 							<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Teniendo el material de uso más común en bodega y teniendo alianzas con empresas proveedoras para tener el material disponible cuando se lo necesite.</i> ➤ <i>Motivando a técnicos, tecnólogos e ingenieros en nuevos proyectos de telecomunicaciones</i> ➤ <i>Realizando visitas, surveys y presentando posibles soluciones</i> 				
O2												
O3												
O4												
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Haciendo alianzas y llegando a acuerdos en proyectos grandes con la competencia.</i> ➤ <i>Con la experiencia y el conocimiento que se tiene se puede capacitar al personal nuevo que ingrese a la empresa para que se desenvuelva de mejor manera y pueda cumplir con los requerimientos.</i> ➤ <i>Mostrando a los posibles socios que el negocio puede ser muy bueno.</i> ➤ <i>Proponiendo ideas innovadoras y armando productos que sean económicamente viables y que no dejen de ser buenos.</i> ➤ <i>Diseñando soluciones de bajo costo que cumplan el mismo rol pero con elementos de otros fabricantes.</i> 							<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Crear un plan de Marketing haciendo difusión por redes sociales y visitando a empresas y compañías que consideren que se deben realizar implementaciones en sus centros de datos e infraestructura de redes.</i> ➤ <i>Armando un buen equipo de trabajo de distintas disciplinas capaces de solucionar los requerimientos del cliente y llegando a acuerdo con contratistas.</i> ➤ <i>Presionando a gerencia para que la financiación del proyecto se haga lo más pronto posible.</i> 				
A1												
A2												

1.1.3 Planteamiento y formulación del problema

En la ciudad de Quito por solicitud de la Gerencia General de la empresa “EPST” se ha pedido que se realice la ingeniería para proveer el servicio de una WLAN gestionada a un edificio empresarial que alberga entidades públicas y privadas para brindar conectividad móvil a usuarios con laptops, celulares, tablets y dispositivos portátiles. La necesidad expresada por los usuarios (clientes internos y externos) de tener internet dentro del edificio y la necesidad de poder acceder a los aplicativos de la organización sin importar el lugar en el que se encuentre demanda una solución de conectividad inalámbrica gestionada.

El edificio tiene 14 pisos y en cada piso hay que proveer el servicio de WLAN gestionada para atender una demanda total de 26 clientes de acuerdo a sus requerimientos.

La solución debe incluir el suministro de bienes y servicios. Entiéndase como bienes, a los equipos a instalarse, y, servicios, como la ingeniería a implementarse, es decir servicios de instalación, configuración e integración al sistema de gestión centralizado del proveedor de servicios para el monitoreo y control del equipamiento, de tal forma, que la solución sea la esperada por los clientes.

1.1.4 Análisis de alternativas

Para la implementación del proyecto de equipamiento de una WLAN gestionada en el edificio “EPST” y de acuerdo a la problemática planteada en la sección 1.1.3, se ha contemplado dos alternativas. En la primera alternativa se ha considerado que la implementación de la WLAN sea realizada directamente por la empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones, con personal, conocimientos y experiencia propios de la misma, a pesar de que éste sea su primer despliegue, por otro lado, en la segunda alternativa se ha considerado

que la solución la implemente un proveedor especializado y con experiencia en redes WLAN gestionadas.

Para realizar la evaluación de las dos alternativas propuestas, se utilizará como análisis el método de *SCORING*. Dentro del análisis de *scoring* se presentarán dos modelos de evaluación: medición del beneficio cualitativo y puntuación.

Medición del Beneficio Cualitativo. - Este modelo se basa en asignar un *Peso* a los criterios de evaluación planteados y multiplicarlos por un factor de *Alineación*, el resultado es el *Score*. La sumatoria de todos los *Score* es el puntaje obtenido por cada alternativa. La alternativa con mayor puntaje es la que se selecciona.

Tabla 3. Medición del beneficio cualitativo

MEDICIÓN DEL BENEFICIO CUALITATIVO						
4= Cumple 3= Parcial alto 2= Parcial bajo 1= No cumple						
CRITERIO	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	Alineación	Peso	Score	Alineación	Peso	Score
1.- Los ingenieros tienen los conocimientos requeridos para la implementación del proyecto	3	30%	0,9	4	30%	1,2
2.- El costo de la solución no debe superar el presupuesto asignado	2	20%	0,4	4	20%	0,8
3.- El proyecto debe ser implementado en diez meses aproximadamente	2	20%	0,4	3	20%	0,6
4.- La red WLAN Gestionada debe cumplir con los requerimientos de calidad técnica solicitados por el cliente.	2	30%	0,6	4	30%	1,2
		100%	2,3		100%	3,8

De acuerdo al análisis realizado, la Alternativa 2 es la que se seleccionaría, es decir, la solución la implementaría un proveedor especializado y con experiencia en redes WLAN gestionadas.

Puntuación. - Este modelo es muy similar al anterior. Aquí se definen criterios y factores de evaluación. La puntuación total del proyecto es la suma de los promedios de los criterios puesto en porcentaje.

Tabla 4. Matriz de Evaluación de proyectos por puntaje

Matriz de Evaluación de proyectos por puntaje					
Criterio	Factor	Puntuación [1-10]	Promedio Alternativa 1	Puntuación [1-10]	Promedio Alternativa 2
Costo de la implementación (la puntuación es más alta si se abaratan los costos)	Bienes	5	5	10	10
	Servicios	5		10	
Facilidad de implementación	Tiempo (la puntuación es más alta cuando se reduce el tiempo)	5	5	8	8
	Esfuerzo (la puntuación es más alta cuando se requiere de menos horas - hombre)	5		8	
Conocimiento en redes WLAN gestionadas	Técnico	3	4	10	10
	Ingeniería	5		10	
Costos de investigación (la puntuación es más alta si se abaratan los costos)	Profesional/técnico	5	4	10	9
	Personal de apoyo / Consultores	3		8	
Costos de capacitación (la puntuación es más alta si se abaratan los costos)	Profesional/técnico	5	5	8	8
	Personal de apoyo	5		8	
Puntuación total del proyecto			46,00%		90,00%

Como se puede apreciar, similar al método de Medición del Beneficio Cualitativo, de acuerdo al análisis realizado, la Alternativa 2 es la que se seleccionaría, es decir, la solución la implementaría un proveedor especializado y con experiencia en redes WLAN gestionadas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Establecer el plan para la dirección del proyecto WLAN Gestionado en el interior de un edificio empresarial utilizando la *Guía PMBOK® sexta edición* para la instalación y puesta en funcionamiento de equipamiento de red inalámbrico.

1.2.2 Objetivos específicos

- Estudiar de manera general sobre redes WLAN gestionadas en entornos empresariales para la ingeniería a implementarse en el proyecto.
- Determinar las áreas de conocimiento y los procesos definidos por la *Guía PMBOK® sexta edición* que se usarán para desarrollar el plan para la dirección del proyecto.
- Realizar una evaluación financiera para determinar los indicadores que avalan la puesta en marcha del proyecto.
- Aplicar el estándar para la dirección de proyectos en el que se basa el PMI a través de la *Guía del PMBOK® sexta edición*, como mecanismo para alcanzar los objetivos del proyecto.

1.3 Marco Teórico

El presente proyecto de titulación se basa en la implementación de una WLAN gestionada en un edificio empresarial, por lo tanto, a continuación, se estudian

los conceptos, características y definiciones que permitirán comprender el proyecto en un contexto general.

1.3.1 Redes Inalámbricas

Una red inalámbrica es una red en la que los dispositivos que forman parte de ésta se comunican entre sí mediante ondas electromagnéticas por lo que dichas redes conectan dispositivos sin necesidad de cables.

Hoy en día existen varias tecnologías que permiten la comunicación inalámbrica y que se encargan de conectar diferentes dispositivos, por ejemplo, se puede escuchar música mediante audífonos bluetooth, se puede acceder a Internet desde un dispositivo móvil o laptop por medio de una red WiFi, se puede usar una red de sensores inalámbricos para domótica y se pueden realizar llamadas a través de las redes de telefonía móvil celular.

Ahora bien, dependiendo del alcance de las redes inalámbricas, las mismas se clasifican en tres tipos:

- WPAN (Wireless Personal Area Network): Redes inalámbricas de área personal que cubren distancias menores a los 10[m]. Por ejemplo bluetooth.
- WLAN (Wireless Local Area Network): Redes inalámbricas de área local, su cobertura es de unos cientos de metros. Por ejemplo, WiFi.
- WWAN (Wireless Wide Area Network): Redes inalámbricas de área extensa. Su cobertura abarca un área geográfica muy extensa. Por ejemplo comunicaciones satelitales, microondas y la telefonía móvil celular.

Como el objeto de estudio del proyecto es una red WLAN, a continuación, se va a profundizar en esta Red.

1.3.1.1 Redes Inalámbricas de área local (WLAN)

Las redes WLAN permiten conectar una red de computadores, tablets, smartphones y en fin cualquier dispositivo móvil de manera inalámbrica para compartir archivos, servicios, aplicativos, impresoras y otros recursos que los usuarios requieren a la hora de trabajar en un ambiente empresarial.

Las redes WLAN tienen grandes ventajas con respecto a las redes LAN cableadas tales como, movilidad, flexibilidad, escalabilidad y costos bajos de instalación.

Originalmente las WLAN fueron diseñadas para el ámbito empresarial, sin embargo, hoy en día son imprescindibles en escenarios públicos y privados, como edificios, centros comerciales, hoteles, hospitales, colegios, cafeterías, aeropuertos, escuelas, universidades, parques, etc.

1.3.1.2 Estándar inalámbrico para una WLAN

El estándar inalámbrico para una WLAN fue adoptado por la IEEE por los años 90, a partir de ahí ha ido evolucionando de tal manera que hoy en día soporta grandes velocidades de transmisión de datos.

Comercialmente la tecnología se la promociona como WiFi (Wireless Fidelity – Fidelidad Inalámbrica) debido a que la organización WiFi Alliance se encarga de probar y certificar a los equipos para que cumplan con los estándares de la IEEE 802.11. El objetivo de la WiFi Alliance es mejorar la experiencia de los usuarios a través de la interoperabilidad de sus productos, de hecho esta organización se creó con la finalidad de crear un mecanismo de conectividad inalámbrica que sea compatible entre distintos dispositivos y equipos de diferentes proveedores, en

resumen, lo que se intenta explicar es que todos los productos con sello WiFi pueden trabajar entre ellos sin importar cuál es el fabricante.

El estándar IEEE 802.11 básicamente se encarga de estudiar y definir la manera en que se transmiten las tramas y paquetes de datos en un ambiente inalámbrico, por lo que su estudio se basa principalmente en las capas 1 (capa física) y 2 (capa de enlace de datos) del modelo OSI (Open System Interconnection).

A continuación, se muestra una imagen en la que se puede apreciar cómo ha ido evolucionando el estándar con el paso del tiempo. En la figura se puede ver el nombre del estándar, el año en el que fue adoptado, la frecuencia de operación, la velocidad máxima de transmisión de datos y el alcance máximo de cobertura.

En el presente proyecto se ha considerado un equipo que soporte los estándares IEEE 802.11a/b/g/n/ac.

IEEE Standard	Year Adopted	Frequency	Max. Data Rate	Max. Range
802.11a	1999	5 GHz	54 Mbps	400 ft.
802.11b	1999	2.4 GHz	11 Mbps	450 ft.
802.11g	2003	2.4 GHz	54 Mbps	450 ft.
802.11n	2009	2.4/5 GHz	600 Mbps	825 ft.
802.11ac	2014	5 GHz	1 Gbps	1,000 ft.
802.11ac Wave 2	2015	5 GHz	3.47 Gbps	10 m.
802.11ad	2016	60 GHz	7 Gbps	30 ft.
802.11af	2014	2.4/5 GHz	26.7 Mbps – 568.9 Mbps (depending on channel)	1,000 m.
802.11ah	2016	2.4/5 GHz	347 Mbps	1,000 m.
802.11ax	2019 (expected)	2.4/5 GHz	10 Gbps	1,000 ft.
802.11ay	late 2019 (expected)	60 GHz	100 Gbps	300-500 m.
802.11az	2021 (expected)	60 GHz	Device tracking refresh rate 0.1- 0.5 Hz	Accuracy <1m to <0.1m

Figura 7. Evolución del estándar IEEE 802.11

Tomado de (L-com, s.f.)

Diseño de una red WLAN en un edificio empresarial

El diseño de una red WLAN debe proveer conectividad de voz, datos e Internet para los empleados, acceso a internet inalámbrico para los invitados y conectividad inalámbrica a dispositivos IoT (Internet of Things – Internet de las cosas).

Independientemente de la ubicación de las instituciones dentro del edificio, los clientes deben tener la misma experiencia de usuario cuando demanden los servicios de voz, video y datos de manera inalámbrica, es decir, la calidad de la comunicación debe ser similar a una red de datos cableada.

Cuando se diseña una red WLAN hay que tener presente los siguientes puntos:

- El acceso inalámbrico a la red debe ser seguro para que exista un incremento en la productividad.
- La implementación debe ser rentable: esto implica la adopción de tecnologías virtualizadas.
- Debe ser fácil de administrar y operar: control centralizado basado en un ambiente inalámbrico distribuido.
- Implementación plug-and-play: aprovisionamiento automático cuando un AP (Access Point – Punto de Acceso) se conecta a la red cableada.
- Diseño resistente y tolerante a fallas: conectividad inalámbrica confiable en ambientes críticos ya que se incluye una gestión completa del espectro de Radiofrecuencia (RF).
- Soporte para usuarios inalámbricos: modelos de diseño ‘traer tu propio dispositivo’ (BYOD – Bring Your Own Device).
- Transmisión eficiente de tráfico multicast: compatibilidad con muchas aplicaciones de video.

De acuerdo con Cisco, en un campus empresarial, una red WLAN debe ser construida en base a los siguientes componentes de hardware y software (CISCO, 2016):

- Cisco WLAN Controllers
- Cisco APs
- Cisco Prime Infrastructure
- Cisco Mobility Services Engine (MSE)/Cisco Connected Mobile Experiences (CMX)

Cisco WLAN Controllers. - Es un controlador de red inalámbrico que se encarga de simplificar la gestión de la red centralizando la configuración y control de los puntos de acceso inalámbricos, APs. Algunos de los beneficios de las controladoras son:

- Gastos operacionales bajos debido a que se pueden realizar configuraciones a los APs mediante la funcionalidad Zero-Touch (no se requiere que una persona esté en sitio para reconfigurar el AP), fácil diseño del canal inalámbrico y configuraciones de potencia, administración en tiempo real, optimización del ambiente de RF, movilidad sin problemas en los distintos puntos de acceso que pertenecen al grupo y una visión completa de la red que permite tomar decisiones en cuanto a escalabilidad, seguridad y las operaciones de una red inalámbrica en general.
- Alta disponibilidad ya que la controladora permite que la conectividad inalámbrica no se detenga a pesar de que ésta presente alguna falla.
- Fácil escalamiento con un buen diseño
- Puede trabajar en ambiente virtualizado lo cual reduce costos y por lo tanto el retorno de inversión se mejora.

Cisco APs. - Los Aps que se utilizan para el presente proyecto deben mantener una relación directa con la WLAN Controller ya que se descargan la configuración y se sincronizan con la controladora. Otra de las funcionalidades que deben cumplir los APs es que deben trabajar conjuntamente con la controladora para conectar dispositivos inalámbricos. En este sentido se manejan dos planos, el plano de control y el plano de datos. Para el plano de control se utilizan funciones de monitoreo y para el plano de datos el reenvío de paquetes

Cisco Prime Infrastructure. - Utilizado para administrar cientos de dispositivos, para el caso de una WLAN se usa para administrar la WLC y los APs y a través de la misma se puede ver cuántos usuarios están conectados y otra información que puede ser relevante. Cisco Prime combina la funcionalidad inalámbrica y la funcionalidad fija, con capacidades de monitoreo del desempeño de aplicaciones y resolución de problemas para ofrecer una gestión integral de la Red de acceso unificada.

Cisco Mobility Services Engine (MSE)/Cisco Connected Mobile Experiences (CMX). - El MSE / CMX es una plataforma que ayuda a las organizaciones a ofrecer servicios móviles innovadores a través de una mayor visibilidad de la red, servicios móviles personalizados basados en la ubicación y una seguridad inalámbrica reforzada.

1.3.1.3 Modelo de diseño Inalámbrico Centralizado

Para el diseño de la red WLAN en el interior de un edificio empresarial se ha seleccionado el modelo de diseño centralizado propuesto por uno de los fabricantes más importantes a nivel mundial en redes de datos, Cisco. (CISCO, 2016)

El modelo de diseño centralizado es recomendado en implementaciones grandes. Los beneficios de este diseño son:

- Administración de direccionamiento IP
- Configuración simplificada
- Roaming

En este tipo de diseño la controladora WLAN y los APs están localizados en el mismo lugar al cual se brindará la conectividad inalámbrica, por lo que, la controladora WLAN se puede conectar a un datacenter local, un datacenter externo o a una red LAN distribuida propia del campus o zona de cobertura inalámbrica.

El tráfico inalámbrico del plano de datos y control entre los clientes de la WLAN y LAN es mediante un protocolo CAPWAP (Control and Provisioning of Wireless Access Points). Este protocolo es usado entre la controladora y los APs.

En la Figura 8 se puede ver el esquema general de implementación con alta redundancia para un modelo de diseño centralizado. Se puede apreciar tres tipos de túneles CAPWAP, el de color anaranjado corresponde a un túnel formado para el transporte de tráfico de plano de control desde los APs, pasando por concentradores y llegando hasta las controladoras. Los túneles en color rojo son túneles que se levantan para el intercambio de tráfico entre las controladoras,

para obtener una conexión hacia redes externas e internet se encuentra el túnel en color plomo, y, por último, el tráfico de plano de datos que cursa la red corresponde a voz (morado), datos (celeste) y de invitados (verde).

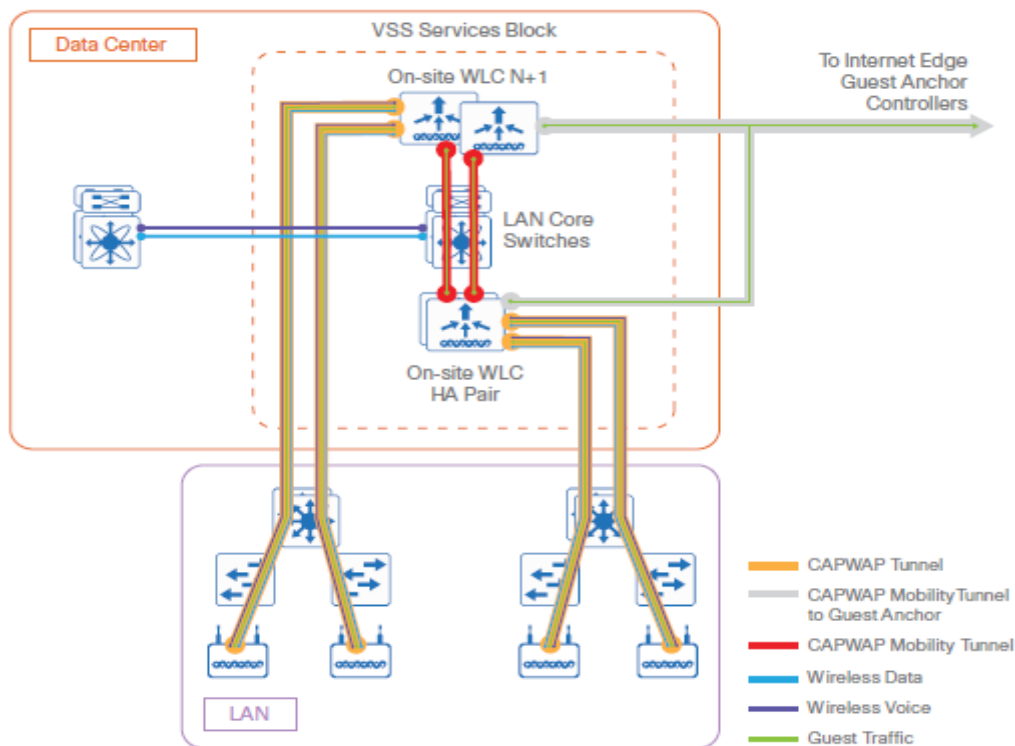


Figura 8. Modelo de diseño Centralizado de una WLAN

Tomado de (CISCO, 2016, p. 23)

1.3.1.4 Servicios de una Wlan Gestionada

Una red WLAN gestionada o WiFi gestionado, vista desde una perspectiva global es un servicio que permite administrar los equipos que forman parte de esta red para que los trabajadores o clientes puedan tener acceso a Internet o a la red corporativa, también atiende solicitudes de cambio de configuraciones en los equipos administrados, así como el soporte en caso de incidencias. Básicamente es dejar en manos de una empresa especialista la administración del equipamiento instalado. Con ello las empresas se ahorrarán bastante dinero y por tanto podrán asignar esos recursos a actividades exclusivas y propias del negocio.

En una red WLAN gestionada los servicios y beneficios que se pueden ofrecer a los clientes mediante una tarifa mensual son:

- Equipamiento, instalación, configuración, administración, monitoreo y soporte de la red inalámbrica.
- Simplicidad y reducción de costos internos de gestión
- Gran velocidad de transmisión con monitorización constante de la misma.
- Gestión de la red de uso interno y de la red para invitados o clientes
- Definición de políticas de acceso que garantizan la misma experiencia de conectividad inalámbrica en todas las oficinas del edificio.
- Creación de portal cautivo que permite interactuar con el usuario final para la creación de campañas publicitarias.
- Disponibilidad de reportes en línea.
- Configuración y administración remota y dinámica de todos los puntos de acceso inalámbricos en las distintas oficinas de las empresas e instituciones.

Tal y como se puede apreciar, tanto trabajadores como visitantes podrán conectarse por WiFi sin ninguna dificultad, basta que se ingrese la clave de acceso y listo.

Por otro lado, hay que tener presente que las redes WiFi correctamente gestionadas, ofrecen enormes ventajas, como, por ejemplo:

- Análisis de datos para estudiar tendencias, efectividad de campañas y optimización de recursos.
- Nuevas oportunidades de negocio
- Nuevos clientes potenciales
- Mejoramiento en el funcionamiento de la empresa
- Optimización de costes, agilidad y flexibilidad

1.3.2 Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: *Guía del PMBOK® sexta edición*

En el apartado anterior se definieron los conceptos básicos para poder tener una idea general del ámbito en el que se desenvuelve el proyecto, por lo que en esta sección se va a estudiar el modelo de gerenciamiento aplicado al mismo, es decir, la *Guía del PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) sexta edición*.

La *Guía del PMBOK® sexta edición* se basa en el Estándar para la Dirección de Proyectos del Instituto Nacional de Normalización de los Estados Unidos (ANSI), este estándar constituye una referencia para la Guía que fue publicada y desarrollada por el PMI (*Project Management Institute*).

La *Guía del PMBOK®* agrupa procesos y áreas de conocimiento consideradas como las mejores prácticas dentro del gerenciamiento de proyectos, además, proporciona conceptos clave, consideraciones para adaptar los procesos de la dirección de proyectos e información sobre cómo aplicar herramientas y técnicas a los proyectos. Para dirigir un proyecto, el director del proyecto conjuntamente con su equipo trabaja para determinar la combinación adecuada de procesos, entradas, herramientas & técnicas, salidas y fases del ciclo de vida.

Componentes de la *Guía del PMBOK® sexta edición*

La *Guía del PMBOK® sexta edición* tiene componentes claves que conducen a la conclusión exitosa de un proyecto. Referirse a la Figura 9.

En la Tabla 5, se muestra una descripción breve de los componentes clave.

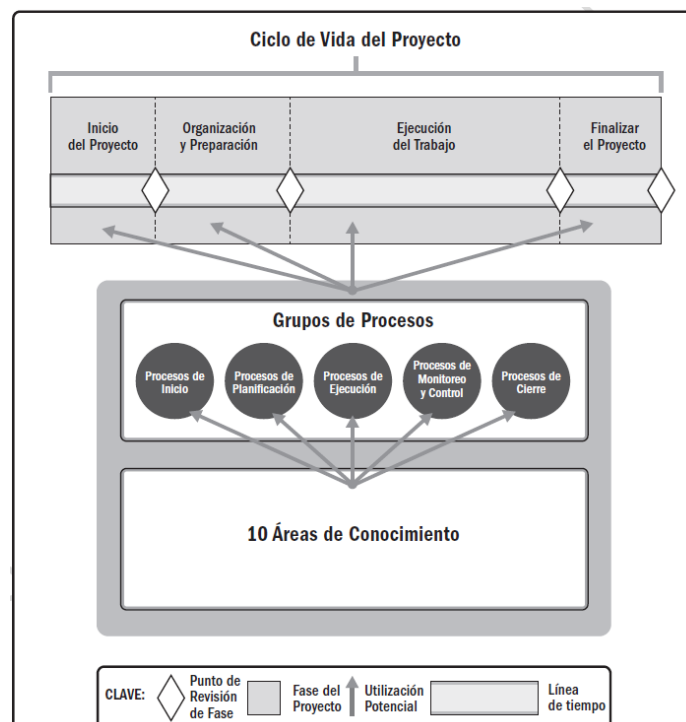


Figura 9. Componentes Clave de la Guía del PMBOK 6ta edición

Tomado de (PMI, 2017, p. 18)

Tabla 5. Descripción breve de los componentes de la Guía del PMBOK 6ta edición (PMI, 2017, p. 18)

Componentes Clave de la Guía del PMBOK	Breve descripción
Ciclo de vida del proyecto	Serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión
Fase del proyecto	Conjunto de actividades relacionadas lógicamente que termina con la finalización de uno o más entregables
Punto de revisión de fase	Revisión final de una fase, se toma decisiones de continuar con la siguiente fase, continuar con modificaciones o dar por terminado el proyecto.
Procesos de la dirección de proyectos	Serie de actividades dirigidas a producir un resultado final de tal forma que se actuará en una o más entradas para crear una o más salidas
Grupo de procesos de la dirección de proyectos	Agrupamiento lógico de entradas, técnicas&herramientas y salidas. Incluye procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo&control y cierre.

Componentes Clave de la Guía del <i>PMBOK</i>	Breve descripción
Área de conocimiento de la dirección de proyectos	Área definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas que los componen.

Procesos de la dirección de proyectos

Son representados en un contexto de Entradas (documentos, diseños, etc), Herramientas&Técnicas (aplicados a las entradas) y salidas (documentos, productos, etc). En la Figura se muestra un ejemplo de cómo las entradas, las herramientas & técnicas y salidas se relacionan entre si dentro de un proceso y con otros procesos.

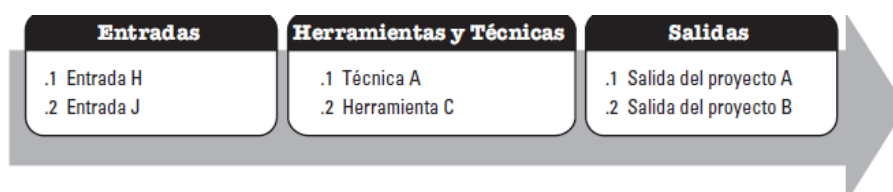


Figura 10. Ejemplo de la formación de un proceso

Tomado de (PMI, 2017, p. 22)

1.3.2.1 Grupos de Procesos de la dirección de proyectos

La *Guía del PMBOK®* identifica cinco grupos de procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo&Control y Cierre. A continuación, se muestra el enfoque de cada Grupo de Procesos:

Tabla 6. Enfoque de los Grupos de Procesos (PMI, 2017, p. 23)

Procesos	Enfoque	Cantidad de procesos
Grupo de procesos de inicio	Definición preliminar y autorización formal del proyecto o una fase del mismo	2

Procesos	Enfoque	Cantidad de procesos
Grupo de procesos de planificación	Definición y planificación detallada de los objetivos y del curso de acción requerido para lograr los objetivos, los requisitos y el alcance pretendido del proyecto	24
Grupo de procesos de ejecución	Integra personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto	10
Grupo de procesos de Monitoreo&Control	Mide objetivamente, supervisa y controla oportuna y regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de dirección del proyecto, de tal forma que se tomen acciones correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.	12
Grupo de procesos de cierre	Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o fase de este.	1
Total, de procesos		49

1.3.2.2 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Las áreas de conocimiento dentro de la *Guía del PMBOK* son 10 y se detallan a continuación:

Tabla 7. Áreas de Conocimiento (PMI, 2017, pp. 23-25)

Las 10 Áreas de Conocimiento	
Gestión de la Integración del proyecto	Define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos
Gestión del Alcance del proyecto	Muestra los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo exitosamente
Gestión del Cronograma del proyecto	Se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto.
Gestión de los Costos del proyecto	Describe los procesos requeridos para planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
Gestión de la Calidad del proyecto	Describe los procesos requeridos en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto.

Las 10 Áreas de Conocimiento	
Gestión de los Recursos del proyecto	Describe los procesos requeridos en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión de recursos del proyecto.
Gestión de las Comunicaciones del proyecto	Identifica los procesos requeridos para garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.
Gestión de los Riesgos del proyecto	Describe los procesos requeridos en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto.
Gestión de las Adquisiciones del proyecto	Describe los procesos requeridos en la compra o adquisición de productos, servicios o resultados para el proyecto.
Gestión de los Interesados del proyecto	Describe los procesos requeridos en la identificación de personas, grupos u organizaciones que pueden influenciar o pueden ser impactadas por el proyecto. Incluye el análisis de los interesados, sus requisitos, expectativas y el nivel de influencia e impacto sobre el proyecto.

1.3.2.3 Correspondencia entre los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

A continuación, se muestra una Figura en la que se pueden apreciar los 49 procesos definidos en la *Guía del PMBOK® sexta edición* para el gerenciamiento de un proyecto y la correspondencia entre los grupos de procesos y las áreas de conocimiento. Adicionalmente se puede verificar que únicamente en los grupos de procesos de planificación y monitoreo&control existe al menos un proceso en cada una de las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Figura 11. Correspondencia entre los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Tomado de (PMI, 2017, p. 25)

2 GRUPO DE PROCESOS DE INICIO SEGÚN LA GUÍA DEL *PMBOK*® *SEXTA EDICIÓN*

En este capítulo se aborda el Grupo de Procesos de Inicio de la Dirección de Proyectos en las Áreas de Conocimiento de Gestión de la Integración y Gestión de los Interesados del Proyecto. Son dos Procesos que se estudian: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto e Identificar a los Interesados.

2.1 Gestión de Integración del Proyecto: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

El Acta de Constitución es un documento que da inicio formal al proyecto a la vez que otorga al director la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades de este.

A continuación, se muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas del proceso:

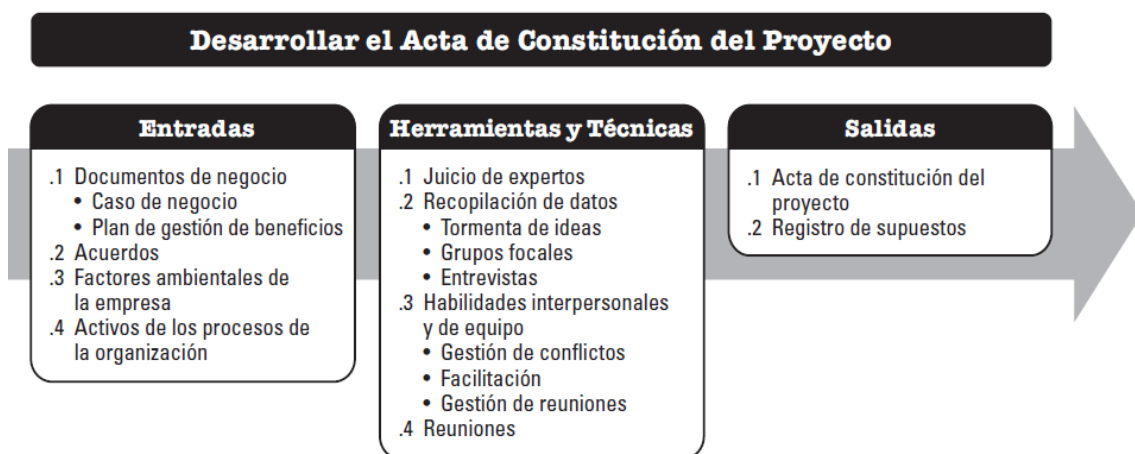


Figura 12 Gestión de la Integración del Proyecto: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Tomado de (PMI, 2017, p. 75)

Los elementos que se han seleccionado en cada etapa del proceso son:

Entradas: Caso de negocio en donde se analiza la viabilidad financiera del proyecto. Para mayor detalle referirse al capítulo 4.

Herramientas & Técnicas: Juicio de expertos, Recopilación de datos (Tormenta de ideas y entrevistas) y Reuniones.

Salidas: Acta de constitución del Proyecto y Registro de supuestos.

A continuación, se presenta el Acta de Constitución desarrollada para el presente proyecto de titulación:

Tabla 8. Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
Fecha	Nombre de Proyecto	Líder del Proyecto
	EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL	CICC
Fecha de Inicio del Proyecto		Fecha de Fin del Proyecto
Objetivos del Proyecto (General y Específicos)		
<p>Objetivo general:</p> <p>Implementar una WLAN Gestionada en el interior de un edificio empresarial mediante la instalación de equipamiento de red inalámbrico para brindar servicios de datos e internet para clientes propios y externos del edificio en un tiempo no mayor a diez meses y cumpliendo con un presupuesto asignado de hasta 570000 USD.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto. • Levantar los requerimientos técnicos para la instalación de la red WLAN en el edificio. • Realizar el diseño de ingeniería que brinde la mejor solución de cobertura en los diferentes pisos del edificio. • Implementar la plataforma inalámbrica diseñada en el interior del edificio para permitir conectividad de datos e internet a los usuarios. 		
Identificación de la Problemática		
<p>En la ciudad de Quito por solicitud de la Gerencia General de una empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones se ha pedido que se realice la ingeniería para proveer el servicio de una WLAN gestionada a un edificio empresarial que alberga entidades públicas y privadas para brindar conectividad móvil a usuarios con laptops, celulares, tablets y dispositivos portátiles. La necesidad expresada por los usuarios (clientes internos y externos) de</p>		

tener internet dentro del edificio y la necesidad de poder acceder a los aplicativos de la organización sin importar el lugar en el que se encuentre demanda una solución de conectividad inalámbrica gestionada.

El edificio tiene 14 pisos y en cada piso hay que proveer el servicio de WLAN gestionada para atender una demanda total de 26 clientes de acuerdo a sus requerimientos.

La solución debe incluir el suministro de bienes y servicios. Entiéndase como bienes, a los equipos a instalarse, y, servicios, como la ingeniería a implementarse, es decir servicios de instalación, configuración e integración al sistema de gestión centralizado del proveedor de servicios para el monitoreo y control del equipamiento, de tal forma, que la solución sea la esperada por los clientes.

Justificación del Proyecto

El poder acceder a las aplicaciones de la organización sin la necesidad de conectarse a un punto de red cableado, tener acceso a los aplicativos de la empresa inalámbricamente y brindar conectividad hacia el internet a los clientes que visiten las instalaciones es lo que buscan las instituciones que van a ubicarse en el nuevo edificio corporativo. La transformación digital está en marcha y las nuevas implementaciones tienen que estar acorde a la demanda exigida por los clientes.

Por otro lado, las instituciones y empresas no quieren que el personal de TI gestione la red inalámbrica en las oficinas y quieren dejar este trabajo operativo a empresas especializadas en brindar un servicio de WLAN gestionada ya que quieren enfocarse netamente en el core de su negocio.

Para que esto sea posible, se ha solicitado a una empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones que realice el diseño, la implementación y el soporte de una red de área local inalámbrica (WLAN) gestionada en todo el edificio.

En vista del requerimiento solicitado por la Gerencia General de la empresa proveedora de telecomunicaciones, para llevar a cabo el proyecto se va a aplicar el estándar para la dirección de proyectos del PMI a través del *PMBOK® sexta edición* y de esta manera poder gestionar el proyecto de equipamiento de una red WLAN gestionada en el interior de un edificio empresarial de 14 pisos para atender la demanda de 26 clientes entre entidades públicas y privadas.

Necesidad del Negocio

Incrementar nuevas líneas de negocio de la empresa proveyendo de productos y servicios de telecomunicaciones y TIC de calidad con excelencia al cliente.

Entregables del Proyecto

Desde el punto de vista de gestión del proyecto los entregables serán:

Project Charter, Registro de Interesados, Matriz de Colección de Requerimientos del Proyecto, Línea base del Alcance, Línea base del cronograma, Línea base de Costos, Plan de Gestión del Alcance, Plan de Gestión del Cronograma, Plan de Gestión de los Costos, Plan de Gestión de la Calidad, Plan de Gestión de los Recursos, Plan de Gestión de las Comunicaciones, Plan de Gestión de Riesgos, Plan de Gestión de las Adquisiciones, Plan de Gestión de los Interesados.

Desde el punto de vista técnico los entregables serán:
Ingenierías de detalle HLD (High Level Design) y LLD (Low Level Design) de la solución, Procedimiento de la instalación, Plantillas de configuración, Manuales de operación & mantenimiento, Informes finales y Documentación contractual.

Identificación de Grupos de Interés

Áreas involucradas generadoras del Proyecto

- Gerencia de Planificación Empresarial
- Gerencia Técnica Gubernamental y Corporativos
- Gerencia Nacional Técnica
- Gerencia de Implementación
- Gerencia de Ingeniería

Involucrados directo(s):

- Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones:
Gerente General, Gerente Nacional Técnico, Gerente de Ingeniería, Gerente Técnico Corporativo, Gerente Nacional Financiero, Gerente Nacional Comercial, Gerente de Programa, director del Proyecto, Administrador del Contrato, Equipo Técnico.
- Edificio Empresarial:
Responsable del Edificio, Administradores de Red

Involucrados indirecto(s):

- Proveedores

Supuestos

- Se dispone de todo el presupuesto asignado para el proyecto
- Se tiene el apoyo de la Administración General del Edificio
- El proyecto se realizará conforme al cronograma y diseños aprobados
- Se contará con la capacidad de energía e infraestructura requerida para la implementación de la red WLAN.
- Se tendrá la disponibilidad de los recursos en las fechas especificadas en el cronograma.
- Los líderes de cada una de las áreas del proyecto recibirán todo el apoyo del patrocinador del mismo para que el resultado final sea entregado a tiempo, cumpliendo el alcance definido.

<ul style="list-style-type: none"> • Los proveedores cumplirán con sus actividades dentro del cronograma establecido de acuerdo con las exigencias establecidas en el alcance. • El equipo técnico contará con los conocimientos y experiencia para la implementación de la red WLAN en el edificio • No existan órdenes de trabajos adicionales. • No tener accidentes durante la instalación. 	
Restricciones o Limitantes	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no debe superar el tiempo y presupuesto asignado para su implementación. • Falta de conocimiento en la administración de proyectos por parte del Equipo de trabajo. • Desconocimiento de la WLAN a implementarse por parte del personal de fiscalización. 	
Hitos	
<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de información en base a TSS (Technical Site Survey) • Ingeniería de detalle HLD (High Level Design) de la solución • Recepción de equipamiento a instalar generado por la Orden de Compra • Orden de Servicios: Implementación Fase 1 (Pisos 1-7) • Orden de Servicios: Implementación Fase 2 (Pisos 8-14) • Documentación Final 	
Aprobación del Inicio del Proyecto. Firmas de Responsabilidad.	
Patrocinador:	Firma:
Gerente Nacional de Planificación Empresarial	Firma:
Gerente Nacional Gubernamental y Corporativos	Firma:
Gerente de Programa	Firma:
Director de Proyecto	Firma:

2.2 Gestión de los interesados del Proyecto: Identificar a los interesados

Este proceso por lo general se realiza antes o al mismo tiempo que el acta de constitución del proyecto y trata de identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar las actividades o resultados del proyecto, por otro lado, también se encarga de analizar y documentar información relevante

relativa a los intereses, participación, interdependencia, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. (PMI, 2017)

La Figura 13 muestra las Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del proceso.

Los elementos que se han seleccionado para este proceso son:

Entradas: Acta de Constitución del Proyecto, Documentos de Negocio (Caso de Negocio) y Acuerdos.

Herramientas & Técnicas: Juicio de expertos, Recopilación de datos (Tormenta de ideas), Análisis de datos (Análisis de Interesados) y Reuniones.

Salidas: Registro de interesados.



Figura 13. Gestión de los Interesados del Proyecto: Identificar a los interesados
Tomado de (PMI, 2017, p. 507)

Después del análisis del proceso de *identificar a los interesados* al final lo que se necesita es poder contar con un documento al que se le denomina *registro de*

interesados, este se presenta en la Tabla 10 y es el que ha sido aplicado al presente proyecto de titulación. Revisando la tabla se puede encontrar información del nombre de los interesados, del rol que desempeñan, de las expectativas y de su nivel de poder e interés en el proyecto.

En la Figura 14 y Tabla 9 se puede apreciar el comportamiento de los interesados en función del poder e interés que tienen para el proyecto, de esta manera se pueden identificar cuatro tipos de interesados: No aliados, bloqueadores, de monitoreo y desaceleradores.

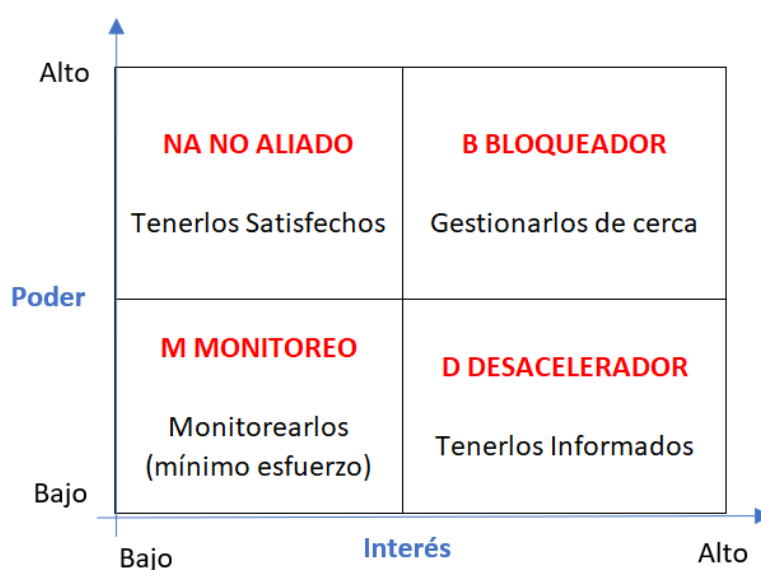


Figura 14. Matriz de Poder vs Interés para la evaluación de los interesados

Tabla 9. Tabla de evaluación Poder vs Interés

Poder (P)	Interés (I)	Valor (V)
Alto (A)	Alto (A)	Bloqueador (B)
Alto (A)	Bajo (B)	No Aliado (NA)
Bajo (B)	Alto (A)	Desacelerador (D)
Bajo (B)	Bajo (B)	Monitoreo (M)

Tabla 10. Registro de interesados

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
Fecha		Nombre de Proyecto			Líder del proyecto		
		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			CICC		
ID STK	Nombre / Área	Rol	Expectativa		P	I	V
STK01	DR / Gerencia General	Gerente General	EX01	Haya un incremento en la base de clientes en la línea de negocio corporativo.	A	A	B
			EX02	Que la empresa se de a conocer como proveedor de soluciones empresariales WLAN			
			EX03	Se incremente productos y servicios de redes convergentes, innovadores, de calidad y con excelencia al cliente			
			EX04	Que el talento humano de la empresa tenga la posibilidad de ser altamente capacitado y comprometido con la vinculación de los servicios.			
STK02	EA / PMO	PM	EX01	El proyecto pueda ser cumplido de acuerdo al Alcance, tiempo y costo asignado.	A	A	B
			EX02	Gran apoyo por parte de los líderes del proyecto (Técnico, Financiero, Legal)			
			EX03	Mantener una buena relación con el PM de la contratista durante todo el proyecto.			
			EX04	El Plan de Dirección del Proyecto sea llevado con éxito durante todas la fases del proyecto			
STK03	Gerencias Nacionales	Técnica; Planificación Empresarial; Negocios; Finanzas y Administración; Jurídica	EX01	Que no se use más recursos que el asignado para el proyecto	B	A	D
			EX02	Que la implementación de la solución sea ejecutada en los tiempos establecidos de acuerdo al cornograma aprobado			
			EX03	Que se les mantenga informados del avance y status del proyecto			

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
Fecha		Nombre de Proyecto			Líder del proyecto		
		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			CICC		
ID STK	Nombre / Área	Rol	Expectativa		P	I	V
			EX04	Quando hayan problemas se les comunique oportunamente y se convoque a reuniones con carácter de Urgente para encontrar las mejores soluciones			
STK04	Gerencia de Ingeniería & Implementación	Ingeniería Tx; Implementación	EX01	Que se siga el procedimiento establecido para lanzamiento de RFIs	B	A	D
			EX02	Que los líderes técnicos no mantengan reuniones fuera de la empresa con personal de la contratista			
			EX03	Que el administrador del contrato, el director del proyecto y fiscalizadores mantengan y lleven un registro del status del proyecto en sus diferentes competencias respectivamente			
			EX04	Que los ingenieros responsables del diseño tomen las mejores decisiones en beneficio de la empresa			
STK05	Gerencia de O&M	Trasnmisión; Data Center	EX01	Que se ejecuten las órdenes de trabajo de acuerdo a la solución propuesta por ingeniería	B	B	M
			EX02	Los ingenieros responsables de O&M en las ventanas de mantenimiento programado sigan el procedimiento establecido			
			EX03	Que los ingenieros después de la respectiva capacitación estén en la capacidad de operar adecuadamente la red inalámbrica			
			EX04	Que la contratista haga bien su trabajo y que las pruebas de aceptación sean ejecutadas en su totalidad.			
STK06	Gerencia de Clientes Gubernamentales y Corporativos	Comercial Gubernamental y Corporativa; Técnica	EX01	Que el proyecto sea implementado exitosamente para evitar inconvenientes con los clientes del edificio.	B	A	D

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
Fecha		Nombre de Proyecto			Líder del proyecto		
		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			CICC		
ID STK	Nombre / Área	Rol	Expectativa		P	I	V
		Gubernamental y Corporativa	EX02	Que no se tenga problemas con la cobertura de la red inalámbrica			
			EX03	Que la solución implementada cumpla con los parámetros de calidad exigidos por el cliente.			
			EX04	Que el proyecto sea implementado en el tiempo establecido para no quedar mal con los clientes del edificio.			
STK07	BS; CC	Líderes Técnicos Ingeniería Tx	EX01	Que los Ingenieros de la contratista cuenten con certificaciones internacionales concedidas por el proveedor de la tecnología de nivel profesional y experto.	B	A	D
			EX02	Que las órdenes de compra y órdenes de servicio en función de los requerimientos solicitados por corporativos no se demoren mucho en ser adquiridas e implementadas.			
			EX03	Que el personal asignado por la contratista cuente con la experiencia para implementar la conectividad inalámbrica en escenarios similares al que se pretende instalar.			
			EX04	Que el personal técnico de la contratista esté en la capacidad de brindar alternativas de diseños de ingeniería en caso de modificaciones sin afectar el tema de tiempo y costos			
STK08	AH	Líder Técnico Solución Técnica Corporativa	EX01	Que personal de ingeniería apruebe la mejor solución.	B	A	D
			EX02	Que la contratista comunique con tiempo las ventanas de mantenimiento con afectación de servicios.			

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
Fecha		Nombre de Proyecto			Líder del proyecto		
		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			CICC		
ID STK	Nombre / Área	Rol	Expectativa		P	I	V
			EX03	Que ingeniería pueda solventar cualquier inquietud que tenga el área corporativa.			
			EX04	Que la solución implementada cumpla con los requerimientos técnicos solicitados por los clientes.			
STK09	JC	Líder Evaluación Financiera	EX01	Que el proyecto pueda cumplir con los indicadores financieros obtenidos de la evaluación del mismo	B	B	M
			EX02	Que el presupuesto referencial calculado por ingeniería esté basado en una lista de precios unitarios actualizada.			
			EX03	Que se le tome en cuenta en la fase de negociación de la solución.			
			EX04	No se deban realizar cambios para ajustar el presupuesto asignado al proyecto.			
STK10	AZ	Líder Jurídico	EX01	Que la información entregada por ingeniería con respecto a especificaciones técnicas y términos de referencia sea lo más concisa para la elaboración de los pliegos.	B	B	M
			EX02	Que se de un tiempo prudencial para la elaboración del contrato.			
			EX03	Que los líderes del proyecto brinden el apoyo cuando se requiera.			
			EX04	Disponibilidad de tiempo para la revisión total del contrato conjuntamente con los líderes asignados al proyecto.			
STK11	CJ	Administrador del Contrato	EX01	Que la contratista cumpla con los términos establecidos en el contrato.	A	A	B

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
Fecha		Nombre de Proyecto			Líder del proyecto		
		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			CICC		
ID STK	Nombre / Área	Rol	Expectativa		P	I	V
			EX02	Que la contratista esté consciente de las sanciones y multas por incumplimiento en los términos del contrato.			
			EX03	Que el líder técnico notifique oportunamente algún inconveniente en la implementación del proyecto.			
			EX04	Que la contratista entregue a tiempo toda la documentación que requiere el proyecto con las firmas de aprobación respectivas.			
STK12	RH	Fiscalizador	EX01	Que el documento de aceptación de pruebas se encuentre aprobado y firmado por ingeniería	B	A	D
			EX02	Previo a la ejecución de ATPs el LLD debe estar validado por ingeniería.			
			EX03	Contar con el apoyo de personal de O&M			
			EX04	Que la contratista indique con anticipación el cronograma de ATPs			
STK13	AB	Gerente General de la Contratista	EX01	El proyecto finalice de manera exitosa y que la empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones pueda contar en el futuro con un gran aliado en las futuras implementaciones	B	A	D
			EX02	Que la implementación realizada sea de calidad y a entera satisfacción de la empresa contratante			
			EX03	Que no existan multas y sanciones			
			EX04	Exista una buena relación laboral entre ambas partes			

REGISTRO DE LOS INTERESADOS							
Fecha		Nombre de Proyecto			Líder del proyecto		
		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			CICC		
ID STK	Nombre / Área	Rol	Expectativa		P	I	V
STK14	FC	PM de la Contratista	EX01	Exista el apoyo del team de la empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones para la elaboración de la documentación por parte del personal de la contratista.	B	A	D
			EX02	En las reuniones de seguimiento asistan todos los interesados convocados			
			EX03	Exista una buena relación con el Administrador del Contrato, director del proyecto, con fiscalización y líderes de cada una de las áreas involucradas.			
			EX04	Antes de que se escale cualquier inconveniente en la ejecución del proyecto a los altos directivos hablarlos con la contratista para ver mecanismos de solución.			
STK15	JL	Líder Técnico de la Contratista	EX01	Que ingeniería asigne todos los recursos de TX, infraestructura y espacio para la ejecución del proyecto.	B	A	D
			EX02	De existir cambios en el diseño inicial planteado, los líderes técnicos comuniquen con tiempo para analizar las repercusiones que puedan acarrear esos cambios.			
			EX03	Que los líderes técnicos validen los ATPs (Protocolos de aceptación de pruebas), HLD (Diseño de Alto Nivel), LLD (Diseño de Bajo Nivel), Alcances Técnicos, Memorias Técnicas e Informes finales y no pidan cambios futuros en los formatos de los documentos.			
			EX04	Que los líderes técnicos ayuden sobre la marcha en decisiones de la implementación del proyecto lo que implica colaboración en horarios fuera de la jornada normal de trabajo.			

3 DESARROLLO DEL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN SEGÚN LA GUÍA DEL PMBOK® SEXTA EDICIÓN

En este capítulo se va a abordar los Procesos que integran el Grupo de Procesos de Planificación en cada una de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

En la Tabla 11 se encuentran los Procesos objeto de estudio del presente capítulo para el Proyecto: “*Equipamiento de una wlan gestionada para un edificio empresarial*”

Tabla 11 Grupo de Procesos de Planificación

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de Planificación
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
Gestión del Alcance del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión del Alcance - Recopilar Requisitos - Definir el Alcance - Crear la EDT/WBS
Gestión del Cronograma del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión del Cronograma - Definir las Actividades - Secuenciar las Actividades - Estimar la Duración de las Actividades - Desarrollar el Cronograma
Gestión de los Costos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de los Costos - Estimar los Costos - Determinar el Presupuesto
Gestión de la Calidad del Proyecto	Planificar la Gestión de la Calidad
Gestión de los Recursos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de Recursos - Estimar los Recursos de las Actividades
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Planificar la Gestión de las Comunicaciones
Gestión de los Riesgos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de los Riesgos - Identificar los Riesgos - Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos - Planificar la Respuesta a los Riesgos
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	Planificar la Gestión de las Adquisiciones
Gestión de los Interesados del Proyecto	Planificar el Involucramiento de los Interesados

3.1 Gestión de la Integración del Proyecto: Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

En este apartado se va a dar a conocer de manera general el plan para la dirección del proyecto de titulación planteado, por lo tanto, los componentes que formen parte de este se desarrollarán y se abordarán a detalle más adelante.

El plan para la dirección del proyecto es un documento que integra planes de gestión subsidiarios / secundarios, líneas base y demás información necesaria para dirigir el proyecto.



Figura 15 Gestión de la Integración del proyecto: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Tomado de (PMI, 2017, p. 82)

Los elementos que se han seleccionado en este proceso son:

Entradas: Acta de Constitución del Proyecto y Activos de los procesos de la organización.

Herramientas & Técnicas: Juicio de expertos, Recopilación de datos (Tormenta de ideas y Listas de verificación) y Reuniones.

Salidas: Plan para la dirección del proyecto.

Los componentes del plan para la dirección del presente proyecto de titulación que se han escogido en función de las necesidades del proyecto son los siguientes:

Planes secundarios / subsidiarios:

- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión de requisitos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de los recursos
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión de las adquisiciones
- Plan de gestión de los interesados

Líneas base:

- Línea base de alcance
 - Enunciado del Alcance
 - EDT y diccionario
- Línea base de cronograma
- Línea base de costos

Desarrollar el plan para la dirección del proyecto es un proceso que está en el área de conocimiento *Gestión de la Integración* en el grupo de procesos de la fase de *Planificación*, su objetivo es definir, preparar y coordinar todos los componentes en un plan integral para la dirección del proyecto. La documentación generada por este proceso debe ser aceptado y aprobado por la organización para pasar a la fase de ejecución del proyecto. En definitiva, el *Plan para la dirección del proyecto* define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea & controla y se cierra.

En la Figura 16 se puede apreciar como el Plan para la dirección del Proyecto se relaciona con todas las áreas de Conocimiento y consecuentemente con los

procesos que se realizan dentro de cada una, es por ello que el Plan es fundamental para el éxito del proyecto.

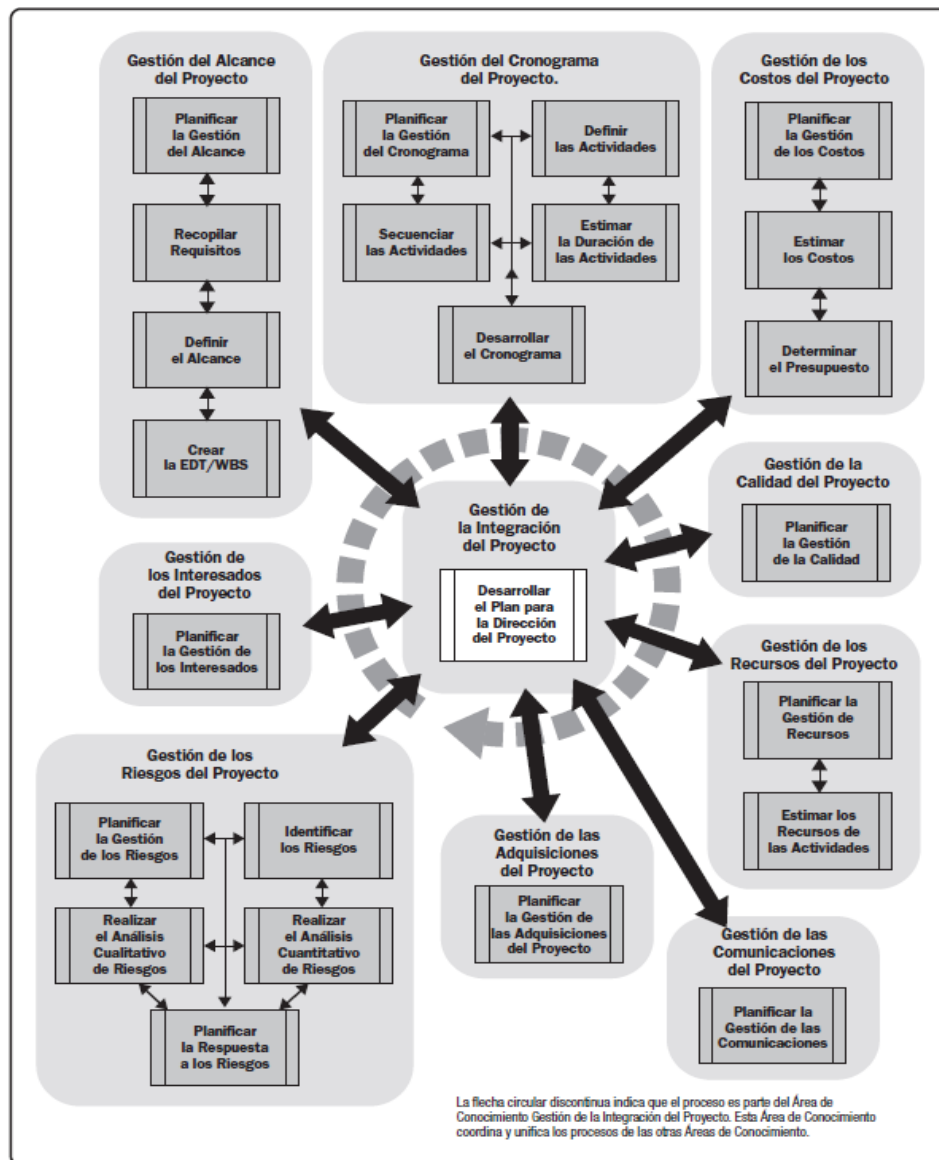


Figura 16. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Tomado de (PMI, 2017, p. 566)

3.2 Gestión del Alcance del Proyecto: Planificar la Gestión del Alcance, Recopilar Requisitos, Definir el Alcance y Crear la EDT

El enfoque de esta área de conocimiento es definir detalladamente el trabajo que se debe realizar para desarrollar el producto o servicio que será entregado por el proyecto. La gestión del Alcance incluye todos los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito.

Los procesos pertenecientes a la Gestión del Alcance en el Grupo de Procesos de Planificación son:

Planificar la Gestión del Alcance: Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto. (PMI, 2017).

La Figura 17 muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas del proceso.

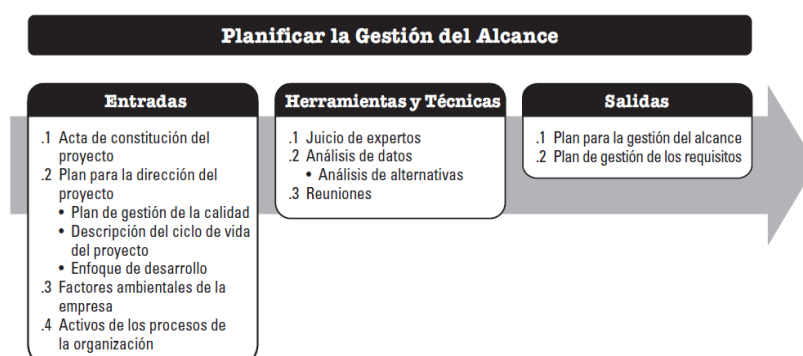


Figura 17 Gestión del Alcance del Proyecto: Planificar la Gestión del Alcance

Tomado de (PMI, 2017, p. 134)

A continuación, se presenta como salida del proceso el Plan de Gestión del Alcance:

Tabla 12 Plan de Gestión del Alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE
NOMBRE DEL PROYECTO: EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL
PROCESO DE DEFINICIÓN DEL ALCANCE:
La definición del Alcance se desarrollará de la siguiente manera: El equipo de proyecto se reunirá para definir el alcance del proyecto. Se procurará tener a todos los interesados.
PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT:
La EDT se realizará de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - Se identificarán 4 fases de nivel 1 como principales - Cada fase se subdividirá en los principales componentes y cada componente en sus respectivos paquetes de trabajo. - Para la elaboración del EDT se utilizará la herramienta online gratuita <i>WBSTool</i> de la página web: http://www.wbstool.com/
PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO DE LA EDT:
En la elaboración del diccionario de la EDT por cada paquete de trabajo se realizará una breve descripción y se incluirá al responsable de cada paquete.
PROCESO PARA LA VERIFICACIÓN DE ALCANCE:
Al finalizar cada entregable de la EDT, el mismo será revisado por el experto previo a ser entregado al cliente.
PROCESO DE CONTROL DEL ALCANCE:
El Gerente del proyecto se encargará de revisar que el entregable esté de acuerdo a lo establecido en la línea base del Alcance. Si el entregable es aprobado entonces se lo envía al cliente caso contrario el entregable será devuelto a su responsable para que realice las correcciones respectivas. En caso de que el cliente sugiera cambios al entregable tendrá que analizarse el cambio en una reunión con el PM, responsable y el cliente.

Recopilar requisitos: Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. (PMI, 2017)

La Figura 18 muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que guiarán el desarrollo de este proceso.

Por otro lado, la Tabla 12 es una matriz en la que se analizan los requerimientos de cada interesado, esta matriz representa una salida del proceso de Recopilar los requisitos

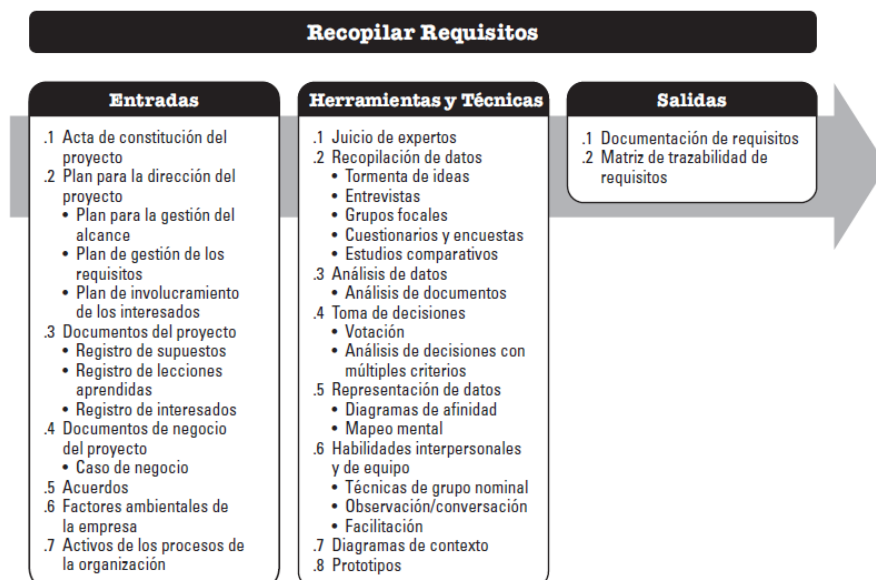


Figura 18 Gestión del Alcance del Proyecto: Recopilar Requisitos

Tomado de (PMI, 2017, p. 138)

Tabla 13 Matriz de trazabilidad de requisitos

Matriz de trazabilidad de requisitos							
Nombre del proyecto		Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial					
Nombre del director del proyecto							
Fecha							
Versión							
No	Descripción del requisito	Justificación	Solicitud o por	Prioridad	Responsable	Criterios de aceptación	Estatus
1	Implementar una WLAN Gestionada en el interior de un edificio empresarial mediante la instalación de equipamiento de red inalámbrico para brindar servicios de datos e internet para clientes propios y externos del edificio	Necesidad del negocio	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Muy Alto	Contratista	Aprobación del Plan de Proyecto por parte del comité de proyectos	Activo
2	El costo del proyecto no debe ser mayor a 570000 USD	Meta	Empresa Proveedora de Servicios de Telecom	Muy Alto	Contratista	Aprobación formal del presupuesto por parte del comité de proyectos	Activo

Matriz de trazabilidad de requisitos							
Nombre del proyecto		Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial					
Nombre del director del proyecto							
Fecha							
Versión							
No	Descripción del requisito	Justificación	Solicitud o por	Prioridad	Responsable	Criterios de aceptación	Estatus
			unicaciones				
3	El tiempo de implementación del proyecto no debe ser mayor a diez meses	Meta	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Muy Alto	Contratista	Aprobación formal del cronograma por parte del comité de proyectos	Activo
4	Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta con respecto a plazo y presupuesto.	Meta	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Muy Alto	Contratista	Aprobación del Plan de Proyecto por parte del comité de proyectos	Activo
5	Entregar la memoria técnica del proyecto de la plataforma tecnológica implementada	Necesidad del negocio	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Alto	Contratista	Aprobación de la memoria técnica	Activo
6	Entregar los manuales de configuración de la solución	Necesidad del negocio	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Alto	Contratista	Aprobación de Manuales de Configuración de la solución	Activo
7	Garantizar el cumplimiento con el 100% de los entregables establecidos en el contrato	Necesidad del negocio	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Alto	Contratista	Aprobación del Informe Final de cierre	Activo
8	Garantizar el 100% de los Protocolos de Aceptación de pruebas de la solución implementada.	Necesidad del negocio	Empresa Proveedora de Servicios de Telecomunicaciones	Alto	Contratista	Aprobación del Informe de Protocolo de Pruebas	Activo

Definir el Alcance: Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto. (PMI, 2017)

En la Figura 19 se muestran las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que son de base de este proceso. Luego del análisis realizado, en la Tabla 14 se presenta como salida el Enunciado del Alcance del Proyecto.

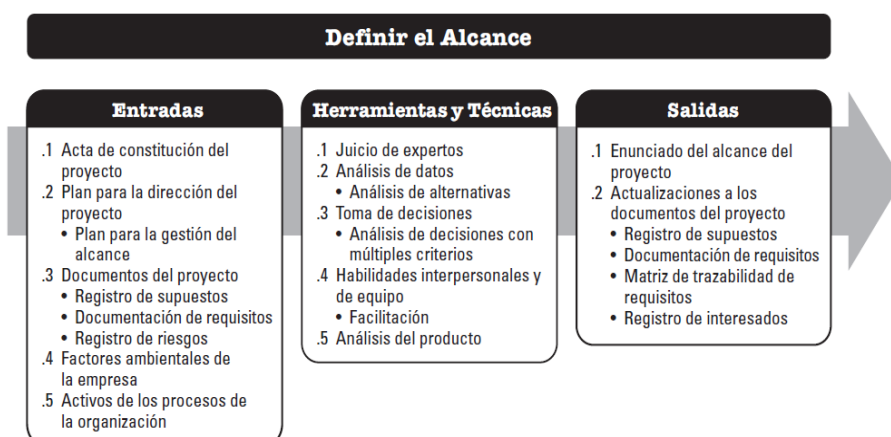


Figura 19 Gestión del Alcance del Proyecto: Definir el Alcance

Tomado de (PMI, 2017, p. 150)

Tabla 14 Enunciado del Alcance del Proyecto

EMPRESA "EPST" Fase de Planificación Enunciado del Alcance del Proyecto	
Fecha	Versión
Nombre del Proyecto	EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL
Preparado por	

Descripción del proyecto	<p>El proyecto consiste en implementar una WLAN gestionada al interior de un edificio empresarial de 14 pisos para atender una demanda de 26 clientes.</p> <p>El alcance del proyecto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servicios de ingeniería, instalación, configuración e integración de una controladora Cisco 5520 bajo un esquema de alta disponibilidad (HA) con la controladora funcional del proveedor. - Servicios de ingeniería, instalación, configuración e integración de 122 Access Points Cisco 3802I para activar los puntos de acceso inalámbrico requeridos por las instituciones para su servicio de red WLAN gestionada. - Integración de los nuevos dispositivos al servicio Cisco Prime Infrastructure en la nube de la "EPST". - Integración de los nuevos dispositivos al servicio Cisco ISE en la nube del proveedor "EPST" para el manejo del servicio de autenticación AAA Tacacs+. - Estándares definidos para seguridad, redundancia, control de acceso y gestión. 	
Objetivos del proyecto	<p>Implementar una WLAN Gestionada en el interior de un edificio empresarial mediante la instalación de equipamiento de red inalámbrico para brindar servicios de datos e internet para clientes propios y externos del edificio en un tiempo no mayor a diez meses y cumpliendo con un presupuesto asignado de hasta 570000 USD.</p>	
Entregables del proyecto	Entregable	Descripción
	Levantamiento de requerimientos	Informe de viabilidad del proyecto y requerimientos
	Acta de constitución del proyecto	Documento que autoriza el inicio del proyecto
	Plan de Gestión	Documento que contiene información sobre cómo se ejecutará y controlará el proyecto: Gestión del alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos adquisiciones e interesados.
	Resumen Ejecutivo	Documento que describe los puntos más importantes del proyecto
	Pliegos	Documento que tiene información sobre las necesidades funcionales, técnicas, comerciales, económicas y legales para que se cumpla los requerimientos solicitados para la implementación de la red.
	Análisis de Oferta	Análisis de la oferta durante el proceso de contratación

	Contrato	Contrato suscrito con la contratista.
	Diseño a implementar	Diseño de la red WLAN gestionada
	Ingeniería de detalle	Documento técnico en el que consta el hardware y software requerido para la implementación del proyecto
	Plan de instalación	Documento que contiene el plan para la instalación de todo el equipamiento.
	Organigrama de implementación	Organigrama donde consta el recurso humano asignado para el proyecto.
	Equipamiento	Documento que corresponde a la instalación de equipos que forman parte de la WLAN gestionada.
	Reporte de Pruebas	Documentos que contienen protocolos de pruebas de aceptación
	Reporte recepción total de la red	Informe técnico final
Criterios de aceptación	Entregable	Criterios de aceptación
	Levantamiento de requerimientos	Factibilidad técnica, financiera y comercial del proyecto aprobada
	Acta de constitución del proyecto	Firmas de autorización de inicio del proyecto.
	Plan de Gestión	Plan de Gestión del Alcance; Plan de Gestión del Cronograma; Plan de los Costos; Plan de Gestión de la Calidad; Plan de Gestión de los Recursos; Plan de Gestión de las Comunicaciones; Plan de Gestión de los Riesgos; Plan de Gestión de las Adquisiciones; Plan de Gestión de los Interesados
	Resumen Ejecutivo	Resumen del proyecto; Justificación; Presupuesto Referencial; Modalidad de contratación; Parámetros de evaluación de la Oferta; Plazo; Formas de pago; Entregas; Garantías
	Pliegos	Especificaciones Técnicas; Especificaciones Financieras y comerciales; Especificaciones legales

Análisis de Oferta	Informes de evaluación, negociación, firma de la resolución de adjudicación
Contrato	Alcance de la contratación; Precio; forma de pago; Objeto; Alcance; Obligaciones de las partes; Entregas; Responsabilidades de las partes; Plazo de ejecución del contrato; Garantías; Multas; Derechos de propiedad intelectual
Diseño a implementar	Aprobación del diseño propuesto una vez que se haya revisado y se encuentre acorde a los parámetros de diseño establecidos.
Ingeniería de detalle	Documento del TSS; Especificaciones técnicas de equipos y materiales a instalar en cada piso; Diagramas de conexiones físicas y lógicas; Diagramas del equipamiento a instalar; Planos del sitio con detalle de rutas de cableado y conexiones
Plan de instalación	Guía de instalación, conexión y etiquetación; Guía de seguridad industrial
Organigrama de implementación	El personal de la contratista debe tener experiencia, ser certificado y ser aprobado.
Equipamiento	Verificación física del equipamiento instalado en base a lo contratado.
Reporte de Pruebas	Pruebas de hardware y pruebas de funcionalidad.
Reporte recepción total de la red	El reporte debe contener: antecedentes; condiciones generales de ejecución; condiciones operativas; liquidación económica; liquidación de plazos; constancia de la recepción; cumplimiento de las obligaciones contractuales; pagos efectuados o pendientes

Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento de la solución a implementarse por parte del personal de fiscalización - Falta de conocimiento de Gestión de proyectos. - Presupuesto asignado 450 000 - Tiempo asignado de 3 meses
Supuestos	<ul style="list-style-type: none"> - Se dispone de todo el presupuesto asignado para el proyecto - Se tiene el apoyo de la Administración General del Edificio - El proyecto se realizará conforme al cronograma y diseños aprobados - Se contará con la capacidad de energía e infraestructura requerida para la implementación de la red WLAN. - Se tendrá la disponibilidad de los recursos en las fechas especificadas en el cronograma. - Los líderes de cada una de las áreas del proyecto recibirán todo el apoyo del patrocinador del mismo para que el resultado final sea entregado a tiempo, cumpliendo el alcance definido. - Los proveedores cumplirán con sus actividades dentro del cronograma establecido de acuerdo con las exigencias establecidas en el alcance. - E equipo técnico contará con los conocimientos y experiencia para la implementación de la red WLAN en el edificio - No existan órdenes de trabajos adicionales. - No tener accidentes durante la instalación.

Crear la EDT: En este proceso se elabora la Estructura Desglosada de Trabajo que permite subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños.

En la Figura 20 se puede apreciar las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que se utilizan dentro del enfoque de este proceso.

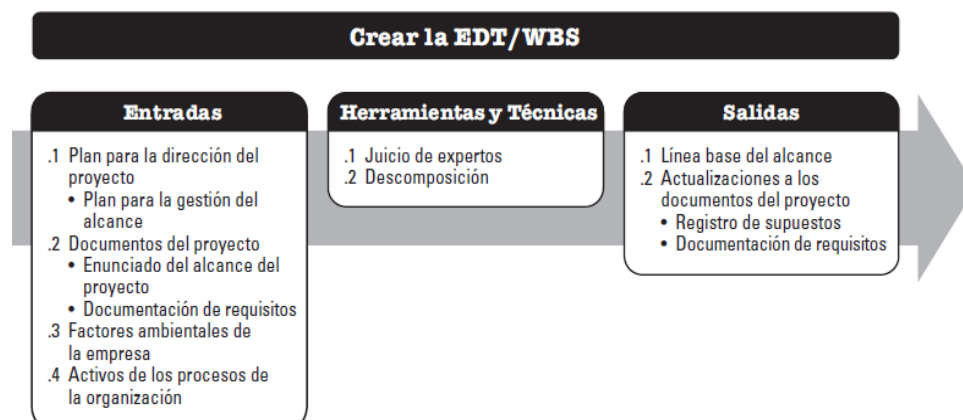


Figura 20 Gestión del Alcance del Proyecto: Crear la EDT

Tomado de (PMI, 2017, p. 156)

En la Figura 21, 22 y 23 se muestra la Línea Base del alcance, la EDT. La misma fue dividida en 4 fases: la fase de inicio, la fase de Planificación, la fase de Ejecución, Monitoreo y Control y la fase de Cierre, estas fases corresponden al nivel 1 de la Estructura Desglosada de Trabajo, cada una de estas fases se dividieron en más componentes, los mismos que corresponden al nivel 2, a su vez algunos de estos se han vuelto a dividir, por lo tanto, formarían parte del nivel 3 y finalmente se ha llegado hasta el nivel 4. En resumen, el nivel 1 corresponde a fases, el nivel 2 y el nivel 3 a entregables y el nivel 4 a paquetes de trabajo.

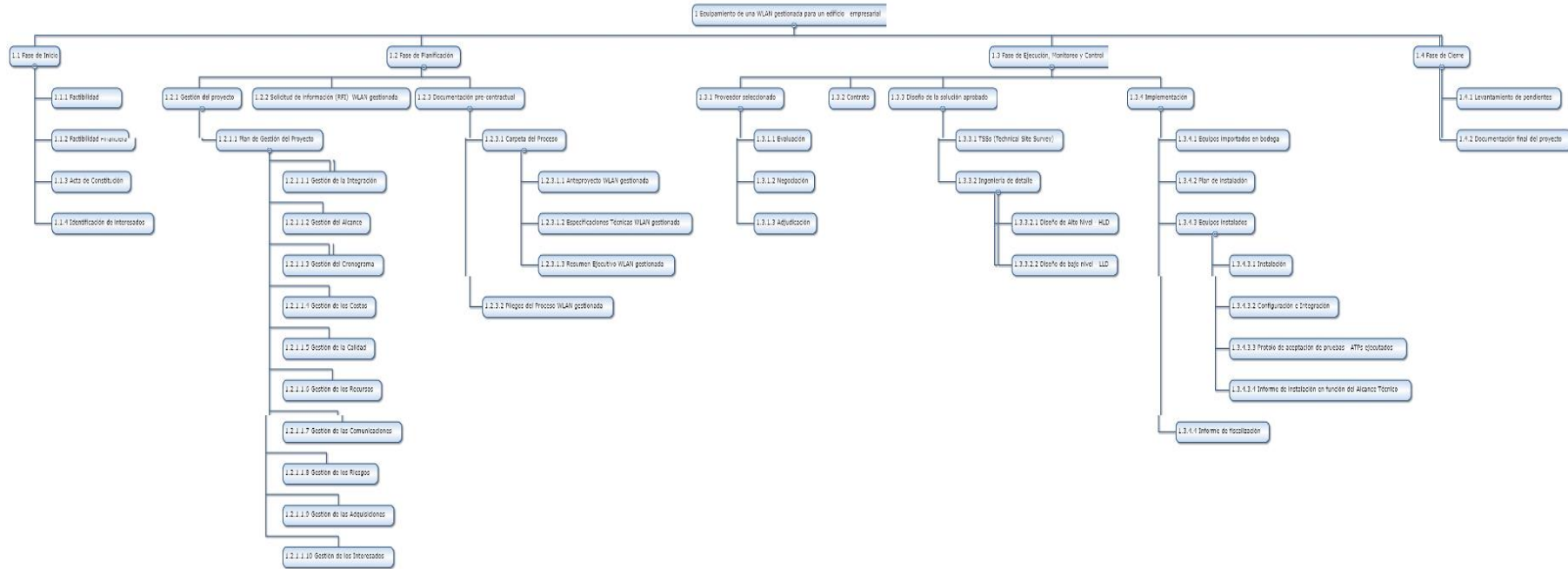


Figura 21 Estructura Desglosada de Trabajo, EDT

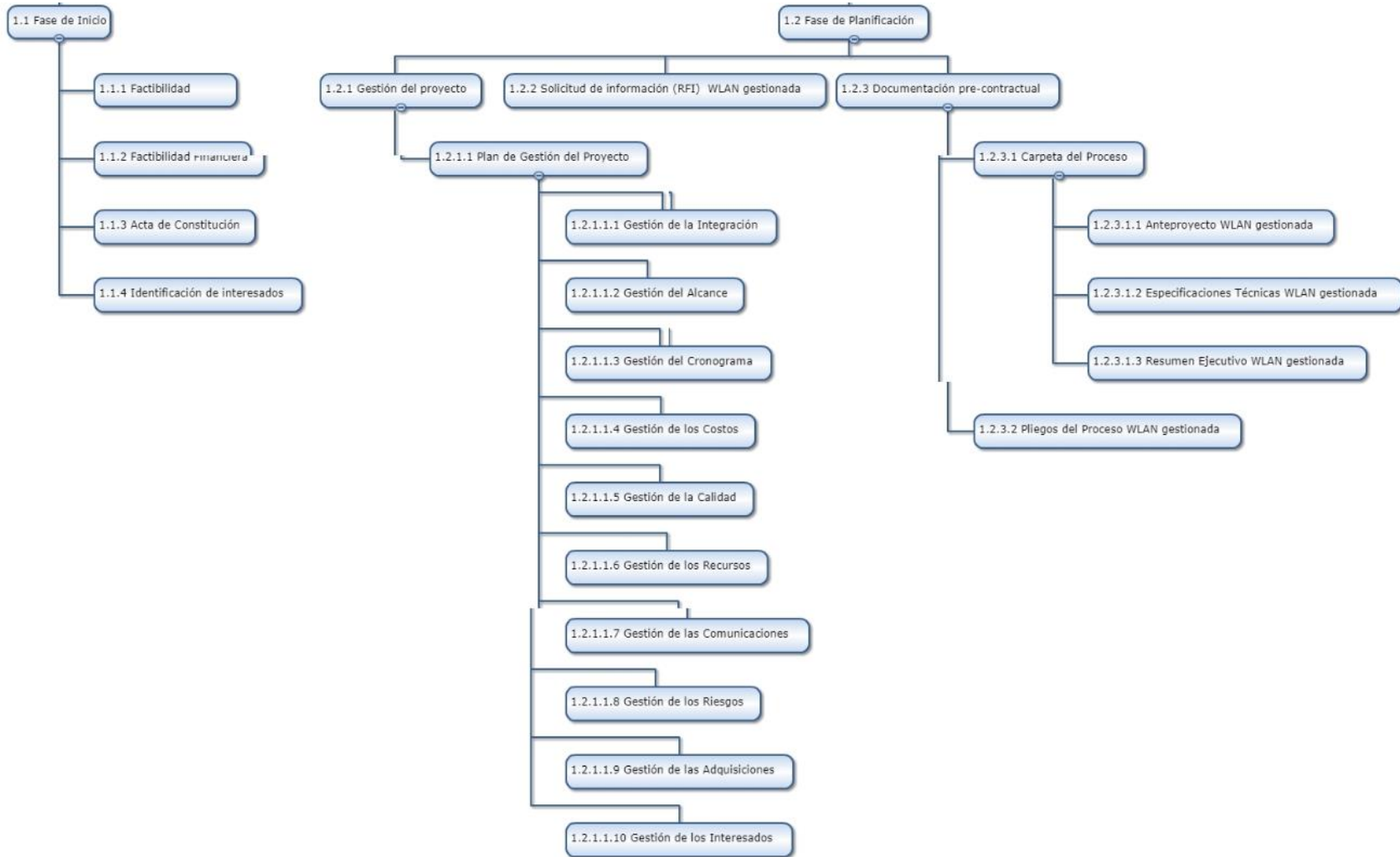


Figura 22 EDT: Fase de Inicio y Planificación

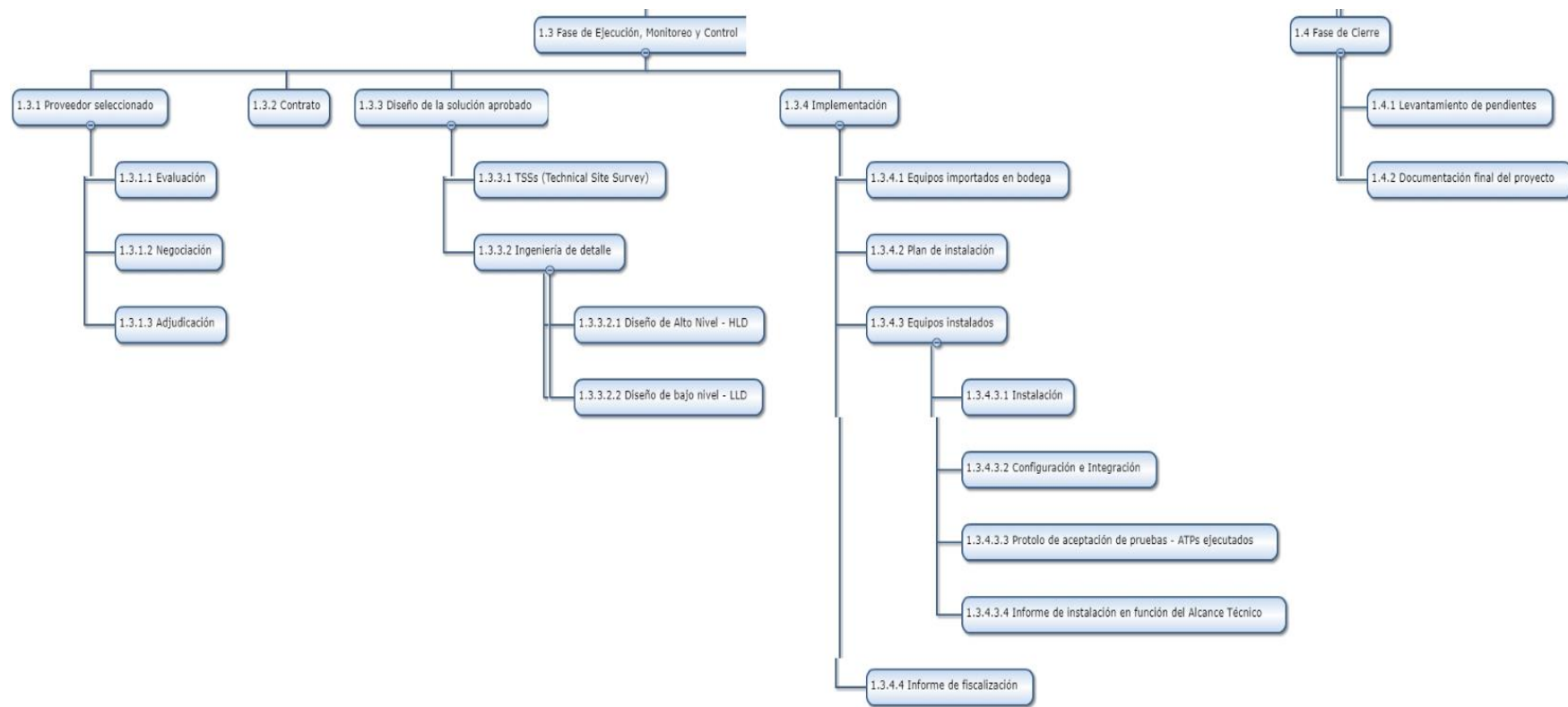


Figura 23 EDT: Fase de ejecución, Monitoreo & Control y Cierre

3.3 Gestión del Cronograma del Proyecto: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar la duración de las Actividades y Desarrollar el Cronograma.

El objetivo de la Gestión del Cronograma es poder determinar la duración y de esta manera tener un seguimiento y control del avance del proyecto. La duración del proyecto está limitada por el camino de la ruta crítica, por esto, es importante calcularla, así como también las holguras existentes en el proyecto.

Planificar la Gestión del Cronograma: Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos, y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. (PMI, 2017).

La Figura 25 muestra el proceso de Planificar la Gestión del Cronograma. La Tabla 15 muestra el Plan de Gestión del Cronograma elaborado para el presente proyecto de titulación. Nótese como en la tabla se presenta una descripción breve de los procesos que intervienen en el Grupo de Procesos de Planificación para el área de conocimiento Gestión del Cronograma.

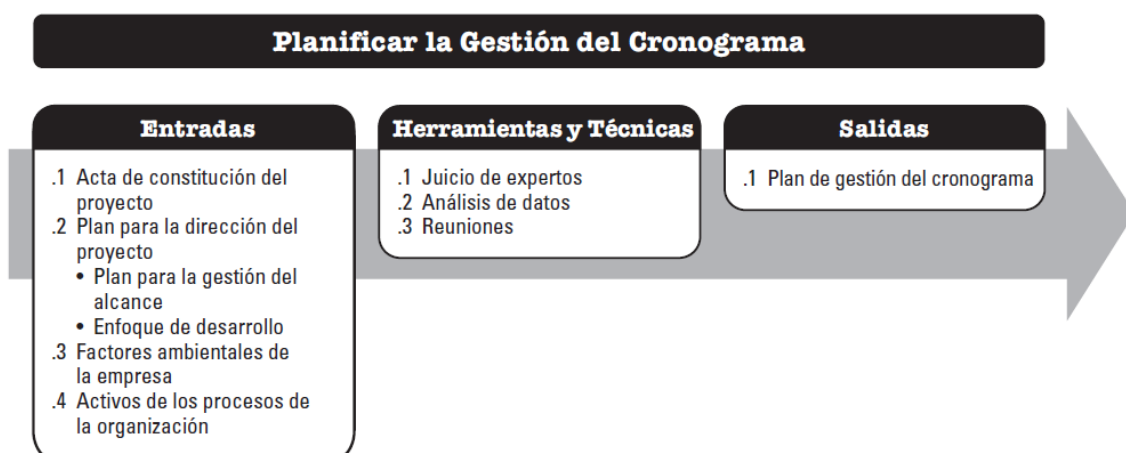


Figura 24 Gestión del Cronograma del Proyecto: Planificar la Gestión del Cronograma

Tomado de (PMI, 2017, p. 179)

Tabla 15 Plan de Gestión del Cronograma del Proyecto

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA
NOMBRE DEL PROYECTO
EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL
DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES
Para la definición de las actividades del proyecto se ha trabajado en conjunto con el equipo del proyecto para poder detallar las actividades y entregables basándose en experiencia previa, lecciones aprendidas y juicio de expertos en cada una de las áreas participantes.
SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES
Para el secuenciamiento de las actividades del proyecto se han establecido predecesoras y se ha trabajado juntamente con la EDT.
ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
Para la estimación de la duración de las actividades se ha considerado los recursos que intervienen en cada una y se ha determinado el tiempo que tomaría ejecutar esa actividad.
DESARROLLO DEL CRONOGRAMA
Después de definir las actividades, secuenciar las actividades y estimar la duración de estas, el cronograma ha sido desarrollado con el uso de Microsoft Project 2013.
PROCESO DE CONTROL DEL CRONOGRAMA
Una vez definida la línea base del cronograma se puede definir un control del mismo ya que se puede medir y comparar el avance previsto con el avance real del proyecto, por otro lado, el control del cronograma del proyecto también se realiza mediante indicadores usando la técnica del valor ganado. Los avances de ejecución del proyecto se presentan en las reuniones de seguimiento del proyecto.

Definir las Actividades: Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. (PMI, 2017). En la Figura 26 se pueden apreciar las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas del proceso Definir las Actividades. Las actividades del proyecto se detallan en la Tabla 16.

Secuenciar las Actividades: Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto. (PMI, 2017). En la Figura 27 se pueden apreciar las Entradas, Herramientas & Técnicas que pueden ser útiles

para Secuenciar las Actividades. En la Tabla 16 se detalla la secuencia de actividades.



Figura 25 Gestión del Cronograma del Proyecto: Definir las Actividades

Tomado de (PMI, 2017, p. 183)

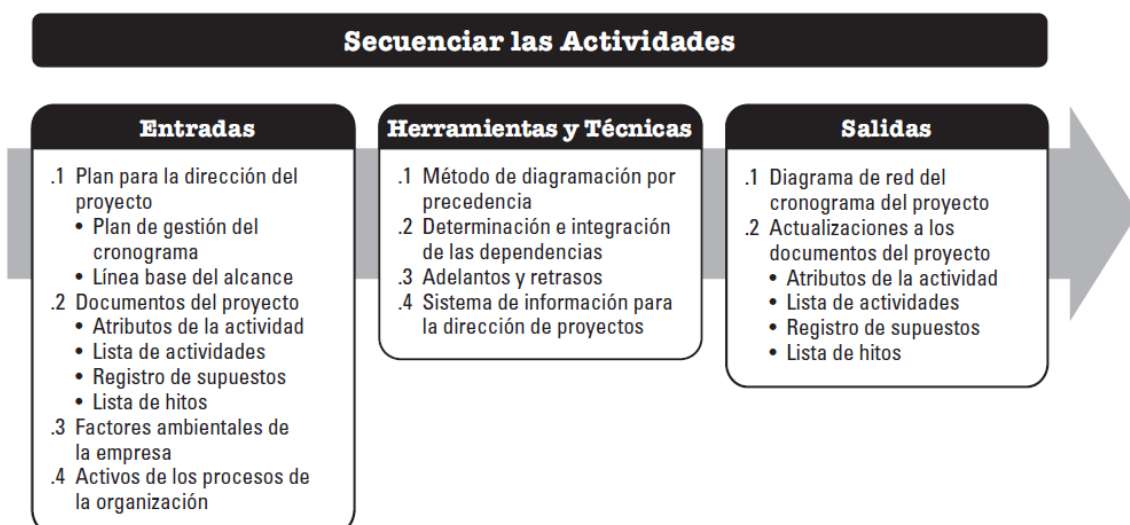


Figura 26 Gestión del Cronograma del Proyecto: Secuenciar las Actividades

Tomado de (PMI, 2017, p. 187)

Tabla 16 Definición y Secuencia de Actividades

Paquete de Trabajo	No. Actividad	Actividad	Predecesoras
	1	Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial	
	2	Fase de Inicio	
	3	Factibilidad Técnica	
Factibilidad Técnica	4	Realizar un diagnóstico de la situación actual	
	5	Levantamiento de requerimientos técnicos	4
	6	Desarrollo del diseño preliminar	5
	7	Elaboración del presupuesto referencial	6
	8	Informe de factibilidad técnica	7
	9	Factibilidad Financiera	
Factibilidad Financiera	10	Realizar la evaluación financiera del proyecto	8
	11	Informe de factibilidad financiera	10
	12	Acta de Constitución	
Acta de Constitución	13	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	11
	14	Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	13
	15	Identificación de interesados	
Identificación de interesados	16	Análisis de los interesados - Requisitos y expectativas	11
	17	Registro de interesados	13
	18	Fase de Planificación	
	19	Gestión del proyecto	
Gestión del proyecto	20	Sesión inicial	14
	21	Formalización de la organización del proyecto	20
	22	Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	
Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	23	Gestión de la Integración	21
	24	Gestión del Alcance	23
	25	Gestión del Cronograma	24
	26	Gestión de los Costos	25

Paquete de Trabajo	No. Actividad	Actividad	Predecesoras
	27	Gestión de la Calidad	26
	28	Gestión de los Recursos	27
	29	Gestión de las Comunicaciones	28
	30	Gestión de los Riesgos	29
	31	Gestión de las Adquisiciones	30
	32	Gestión de los Interesados	31
	33	Revisión del Plan de Gestión del Proyecto	32
	34	Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto	33
	35	Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	
Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	36	Elaboración de RFI	34
	37	Aprobación de RFI	36
	38	Documentación pre-contractual	
	39	Carpeta del Proceso	
Carpeta del Proceso	40	Anteproyecto WLAN gestionada	37
	41	Especificaciones Técnicas WLAN gestionada	40
	42	Resumen Ejecutivo WLAN gestionada	41
	43	Pliegos del Proceso WLAN gestionada	
Pliegos del Proceso WLAN gestionada	44	Elaboración de especificaciones generales	42
	45	Definición de requerimientos financieros	42
	46	Definición de requerimientos legales	42
	47	Aprobación de documentación pre-contractual	44;45;46
	48	Fase de Ejecución, Monitoreo y Control	
	49	Análisis de proveedores	
	50	Inicio del proceso de contratación	
Inicio del proceso de contratación	51	Aprobación de inicio del Proceso y conformación de la Comisión Técnica	47

Paquete de Trabajo	No. Actividad	Actividad	Predecesoras
	52	Publicación de Convocatoria y Pliegos	51
	53	Presentación de Oferta	52
	54	Evaluación	
Evaluación	55	Evaluación técnica, legal y comercial de la Oferta	53
	56	Evaluación económica de la oferta	53
	57	Desarrollo del Informe de Evaluación	55
	58	Aprobación y Presentación del informe de Evaluación	57
	59	Negociación	
Negociación	60	Elaboración del informe de negociación	58
	61	Aprobación y Presentación del informe de Negociación	60
	62	Adjudicación	
Adjudicación	63	Elaboración de la Resolución de Adjudicación	61
	64	Aprobación de la Resolución de Adjudicación	63
	65	Contrato	
	66	Formalización del contrato	
Formalización del contrato	67	Elaboración del Contrato	64
	68	Entrega de documentación para el contrato	64
	69	Firma del Contrato	67;68
	70	Diseño de la solución	
	71	TSSs (Technical Site Survey)	69
	72	Ingeniería de detalle	
Ingeniería de detalle	73	Diseño de Alto Nivel - HLD	71
	74	Diseño de bajo nivel - LLD	71
	75	Revisión y validación del diseño	73;74
	76	Implementación	
	77	Importación y recepción de equipos	69
	78	Plan de instalación	

Paquete de Trabajo	No. Actividad	Actividad	Predecesoras
Plan de instalación	79	Validación de requerimientos con el proveedor	75
	80	Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones	79
	81	Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	79
	82	Recurso humano asignado durante la implementación	79
	83	Revisión de Documentos para ATPs	79
	84	Aprobación de Documentos para ATPs	79
	85	Aprobación del organigrama del proveedor	79
	86	Aprobación del plan de instalación	79
	87	Instalación del Equipamiento	
Instalación del Equipamiento	88	Instalación	86
	89	Configuración e Integración	86
	90	Protolo de aceptación de pruebas - ATPs	
Protolo de aceptación de pruebas - ATPs	91	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	89
	92	Aceptación de ATPs e informes	91
	93	Informe de fiscalización	92
	94	Fase de Cierre	
	95	Levantamiento de pendientes	
	96	Solventar pendientes de la red	93
	97	Documentación final del proyecto	
Documentación final del proyecto	98	Preparación de la documentación	96
	99	Elaboración del Informe final técnico	98
	100	Firma de Acta de entrega total de la solución	99
	101	Elaboración del Informe de cierre de proyecto	100

Estimar la Duración de las Actividades: Establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. (PMI, 2017).

La Figura 28 muestra el proceso de Estimar la Duración de las Actividades. Por su parte en la Tabla 17 se muestra la duración de las actividades del proyecto.

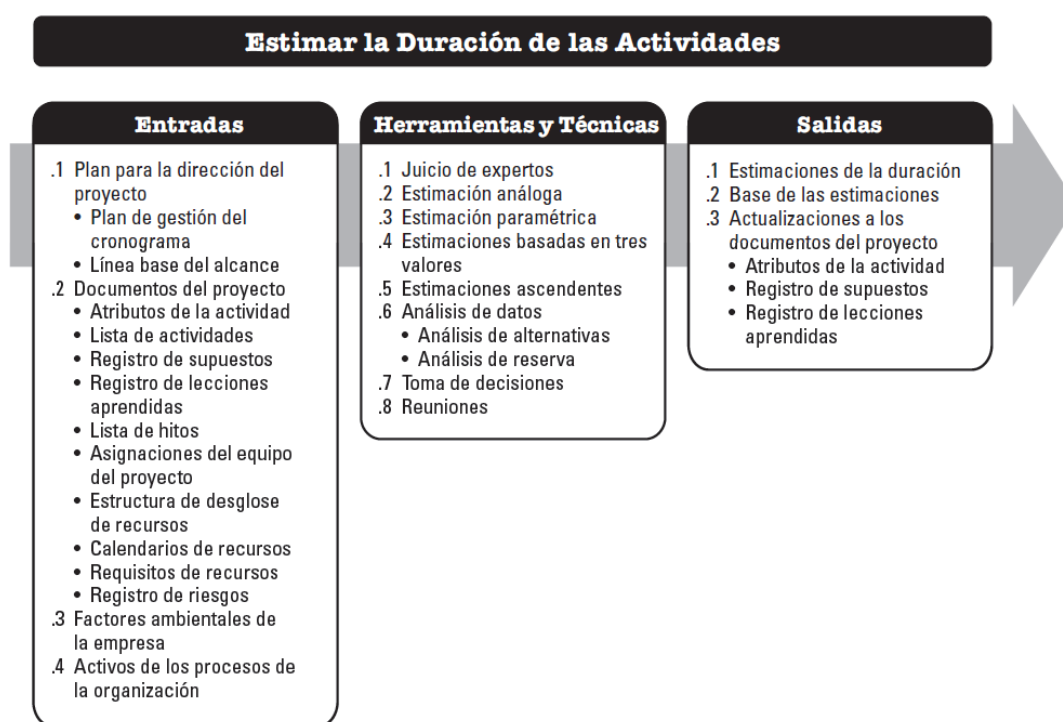


Figura 27 Gestión del Cronograma del Proyecto: Estimar la duración de las actividades

Tomado de (PMI, 2017, p. 195)

Tabla 17 Estimación de Tiempos de las Actividades y Asignación de Recursos

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
1	1	Equipamiento de una WLAN gestionada	300 días	lun 15/1/18	vie 22/3/19	

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
		para un edificio empresarial				
2	1.1	Fase de Inicio	41 días	lun 15/1/18	lun 12/3/18	
3	1.1.1	Factibilidad Técnica	30 días	lun 15/1/18	vie 23/2/18	
4	1.1.1.1	Realizar un diagnóstico de la situación actual	4 días	lun 15/1/18	jue 18/1/18	BS;AH;CC
5	1.1.1.2	Levantamiento de requerimientos técnicos	5 días	vie 19/1/18	jue 25/1/18	AH;BS;CC
6	1.1.1.3	Desarrollo del diseño preliminar	15 días	vie 26/1/18	jue 15/2/18	AH;BS;CC
7	1.1.1.4	Elaboración del presupuesto referencial	3 días	vie 16/2/18	mar 20/2/18	AH;BS;CC
8	1.1.1.5	Informe de factibilidad técnica	3 días	mié 21/2/18	vie 23/2/18	BS
9	1.1.2	Factibilidad Financiera	8 días	lun 26/2/18	mié 7/3/18	
10	1.1.2.1	Realizar la evaluación financiera del proyecto	5 días	lun 26/2/18	vie 2/3/18	JC
11	1.1.2.2	Informe de factibilidad financiera	3 días	lun 5/3/18	mié 7/3/18	JC
12	1.1.3	Acta de Constitución	3 días	jue 8/3/18	lun 12/3/18	
13	1.1.3.1	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	1 día	jue 8/3/18	jue 8/3/18	EA
14	1.1.3.2	Aprobación del	2 días	vie 9/3/18	lun 12/3/18	AM;PG

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
		Acta de Constitución del Proyecto				
15	1.1.4	Identificación de interesados	3 días	jue 8/3/18	lun 12/3/18	
16	1.1.4.1	Análisis de los interesados - Requisitos y expectativas	1 día	jue 8/3/18	jue 8/3/18	EA
17	1.1.4.2	Registro de interesados	2 días	vie 9/3/18	lun 12/3/18	EA
18	1.2	Fase de Planificación	63 días	mar 13/3/18	mié 13/6/18	
19	1.2.1	Gestión del proyecto	28 días	mar 13/3/18	vie 20/4/18	
20	1.2.1.1	Sesión inicial	1 día	mar 13/3/18	mar 13/3/18	AH;AM;AZ;BS;CC;EA;JC; PG
21	1.2.1.2	Formalización de la organización del proyecto	1 día	mié 14/3/18	mié 14/3/18	EA
22	1.2.1.3	Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	26 días	jue 15/3/18	vie 20/4/18	
23	1.2.1.3.1	Gestión de la Integración	2 días	jue 15/3/18	vie 16/3/18	EA
24	1.2.1.3.2	Gestión del Alcance	2 días	lun 19/3/18	mar 20/3/18	EA
25	1.2.1.3.3	Gestión del Cronograma	2 días	mié 21/3/18	jue 22/3/18	EA
26	1.2.1.3.4	Gestión de los Costos	2 días	vie 23/3/18	lun 26/3/18	EA
27	1.2.1.3.5	Gestión de la Calidad	2 días	mar 27/3/18	mié 28/3/18	EA
28	1.2.1.3.6	Gestión de los Recursos	2 días	jue 29/3/18	lun 2/4/18	EA

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
29	1.2.1.3.7	Gestión de las Comunicaciones	2 días	mar 3/4/18	mié 4/4/18	EA
30	1.2.1.3.8	Gestión de los Riesgos	2 días	jue 5/4/18	vie 6/4/18	EA
31	1.2.1.3.9	Gestión de las Adquisiciones	2 días	lun 9/4/18	mar 10/4/18	EA
32	1.2.1.3.10	Gestión de los Interesados	2 días	mié 11/4/18	jue 12/4/18	EA
33	1.2.1.3.11	Revisión del Plan de Gestión del Proyecto	3 días	vie 13/4/18	mar 17/4/18	EA
34	1.2.1.3.12	Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto	3 días	mié 18/4/18	vie 20/4/18	AM;PG
35	1.2.2	Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	5 días	lun 23/4/18	vie 27/4/18	
36	1.2.2.1	Elaboración de RFI	2 días	lun 23/4/18	mar 24/4/18	CC
37	1.2.2.2	Aprobación de RFI	3 días	mié 25/4/18	vie 27/4/18	PG
38	1.2.3	Documentación pre-contractual	30 días	mié 2/5/18	mié 13/6/18	
39	1.2.3.1	Carpeta del Proceso	15 días	mié 2/5/18	mar 22/5/18	
40	1.2.3.1.1	Anteproyecto WLAN gestionada	5 días	mié 2/5/18	mar 8/5/18	CC;BS
41	1.2.3.1.2	Especificaciones Técnicas WLAN gestionada	5 días	mié 9/5/18	mar 15/5/18	CC;BS;AH

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
42	1.2.3.1.3	Resumen Ejecutivo WLAN gestionada	5 días	mié 16/5/18	mar 22/5/18	CC;BS
43	1.2.3.2	Pliegos del Proceso WLAN gestionada	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	
44	1.2.3.2.1	Elaboración de especificaciones generales	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	AZ;CC;BS;AH
45	1.2.3.2.2	Definición de requerimientos financieros	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	JC
46	1.2.3.2.3	Definición de requerimientos legales	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	AZ
47	1.2.3.3	Aprobación de documentación pre-contractual	5 días	jue 7/6/18	mié 13/6/18	PG;AM;AZ
48	1.3	Fase de Ejecución, Monitoreo y Control	160 días	jue 14/6/18	jue 31/1/19	
49	1.3.1	Análisis de proveedores	50 días	jue 14/6/18	jue 23/8/18	
50	1.3.1.1	Inicio del proceso de contratación	17 días	jue 14/6/18	vie 6/7/18	
51	1.3.1.1.1	Aprobación de inicio del Proceso y conformación de la Comisión Técnica	1 día	jue 14/6/18	jue 14/6/18	PG;AM
52	1.3.1.1.2	Publicación de Convocatoria y Pliegos	1 día	vie 15/6/18	vie 15/6/18	EA

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
53	1.3.1.1.3	Presentación de Oferta	15 días	lun 18/6/18	vie 6/7/18	EA
54	1.3.1.2	Evaluación	26 días	lun 9/7/18	mar 14/8/18	
55	1.3.1.2.1	Evaluación técnica, legal y comercial de la Oferta	15 días	lun 9/7/18	vie 27/7/18	CC;BS;AZ;JC
56	1.3.1.2.2	Evaluación económica de la oferta	8 días	lun 9/7/18	mié 18/7/18	JC
57	1.3.1.2.3	Desarrollo del Informe de Evaluación	10 días	lun 30/7/18	lun 13/8/18	JC
58	1.3.1.2.4	Aprobación y Presentación del informe de Evaluación	1 día	mar 14/8/18	mar 14/8/18	PG;AM;PC;CT
59	1.3.1.3	Negociación	2 días	mié 15/8/18	jue 16/8/18	
60	1.3.1.3.1	Elaboración del informe de negociación	1 día	mié 15/8/18	mié 15/8/18	JC
61	1.3.1.3.2	Aprobación y Presentación del informe de Negociación	1 día	jue 16/8/18	jue 16/8/18	PG;AM;PC;CT
62	1.3.1.4	Adjudicación	5 días	vie 17/8/18	jue 23/8/18	
63	1.3.1.4.1	Elaboración de la Resolución de Adjudicación	3 días	vie 17/8/18	mar 21/8/18	AZ
64	1.3.1.4.2	Aprobación de la Resolución de Adjudicación	2 días	mié 22/8/18	jue 23/8/18	SV;VV;GT;LE;GS
65	1.3.2	Contrato	9 días	vie 24/8/18	mié 5/9/18	

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
66	1.3.2.1	Formalización del contrato	9 días	vie 24/8/18	mié 5/9/18	
67	1.3.2.1.1	Elaboración del Contrato	8 días	vie 24/8/18	mar 4/9/18	AZ
68	1.3.2.1.2	Entrega de documentación para el contrato	5 días	vie 24/8/18	jue 30/8/18	AZ
69	1.3.2.1.3	Firma del Contrato	1 día	mié 5/9/18	mié 5/9/18	DR;AB
70	1.3.3	Diseño de la solución	22 días	jue 6/9/18	vie 5/10/18	
71	1.3.3.1	TSSs (Technical Site Survey)	10 días	jue 6/9/18	mié 19/9/18	CC;BS;JL
72	1.3.3.2	Ingeniería de detalle	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18	
73	1.3.3.2.1	Diseño de Alto Nivel - HLD	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18	JL
74	1.3.3.2.2	Diseño de bajo nivel - LLD	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18	JL
75	1.3.3.3	Revisión y validación del diseño	7 días	jue 27/9/18	vie 5/10/18	CC;BS
76	1.3.4	Implementación	101 días	jue 6/9/18	jue 31/1/19	
77	1.3.4.1	Importación y recepción de equipos	45 días	jue 6/9/18	lun 12/11/18	EA
78	1.3.4.2	Plan de instalación	22 días	mar 9/10/18	vie 9/11/18	
79	1.3.4.2.1	Validación de requerimientos con el proveedor	7 días	mar 9/10/18	mié 17/10/18	CC
80	1.3.4.2.2	Revisión de equipos,	15 días	jue 18/10/18	vie 9/11/18	CC;JL;BS

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
		conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones				
81	1.3.4.2.3	Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	JL;CC
82	1.3.4.2.4	Recurso humano asignado durante la implementación	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	FC;EA
83	1.3.4.2.5	Revisión de Documentos para ATPs	2 días	jue 18/10/18	vie 19/10/18	JL;FC;CC;BS
84	1.3.4.2.6	Aprobación de Documentos para ATPs	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	FC;EA;CC;JL
85	1.3.4.2.7	Aprobación del organigrama del proveedor	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	FC;EA
86	1.3.4.2.8	Aprobación del plan de instalación	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	CC;BS
87	1.3.4.3	Instalación del Equipamiento	64 días	mar 23/10/18	jue 24/1/19	
88	1.3.4.3.1	Instalación	40 días	mar 23/10/18	mié 19/12/18	JL;Cisco 5520 Wireless Controller;Cisco Aironet 3800 Series Access Point;Cisco Identity Services Engine;Cisco Prime Infrastructure
89	1.3.4.3.2	Configuración e Integración	40 días	mar 23/10/18	mié 19/12/18	JL

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
90	1.3.4.3.3	Protocolo de aceptación de pruebas - ATPs	24 días	jue 20/12/18	jue 24/1/19	
91	1.3.4.3.3.1	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	20 días	jue 20/12/18	vie 18/1/19	JL;RH
92	1.3.4.3.3.2	Aceptación de ATPs e informes	4 días	lun 21/1/19	jue 24/1/19	RH;CC;BS
93	1.3.4.4	Informe de fiscalización	5 días	vie 25/1/19	jue 31/1/19	RH
94	1.4	Fase de Cierre	36 días	vie 1/2/19	vie 22/3/19	
95	1.4.1	Levantamiento de pendientes	15 días	vie 1/2/19	jue 21/2/19	
96	1.4.1.1	Solventar pendientes de la red	15 días	vie 1/2/19	jue 21/2/19	CC;BS
97	1.4.2	Documentación final del proyecto	21 días	vie 22/2/19	vie 22/3/19	
98	1.4.2.1	Preparación de la documentación	10 días	vie 22/2/19	jue 7/3/19	EA
99	1.4.2.2	Elaboración del Informe final técnico	7 días	vie 8/3/19	lun 18/3/19	JL;FC
100	1.4.2.3	Firma de Acta de entrega total de la solución	1 día	mar 19/3/19	mar 19/3/19	EA
101	1.4.2.4	Elaboración del Informe de	3 días	mié 20/3/19	vie 22/3/19	EA;JL

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos
		cierre de proyecto				

Una vez determinada la duración total del proyecto que es de 300 días se ha considerado una reserva administrativa del tiempo del 15%, lo que implica que el proyecto podría extenderse hasta por 45 días más por cualquier eventualidad presentada.

Desarrollar el Cronograma: Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos y restricciones del cronograma para crear el modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el control y el monitoreo del proyecto. (PMI, 2017)

La Figura 29 muestra el proceso de Desarrollar el Cronograma con sus Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que pueden ser de gran ayuda para la elaboración del cronograma.

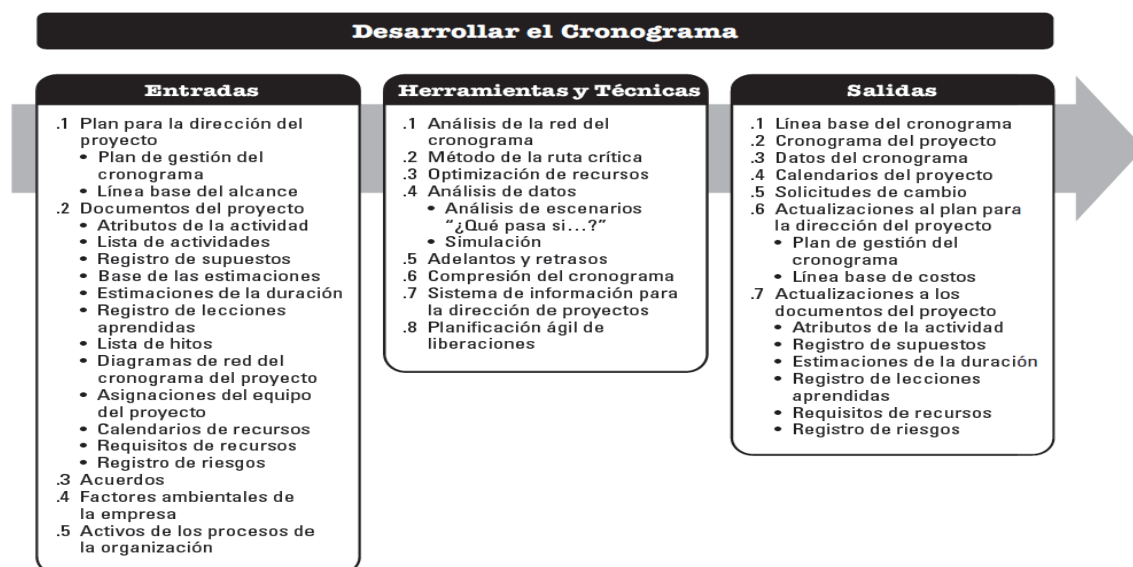


Figura 28 Gestión del Cronograma del Proyecto: Desarrollar el Cronograma

Tomado de (PMI, 2017, p. 205)

En la Sección de Anexos se muestra el cronograma del proyecto presentado en un Diagrama de Gantt y realizado en Microsoft Project 2013 así como también la ruta crítica del mismo.

3.4 Gestión de los Costos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos y Determinar el Presupuesto.

La Gestión de los Costos del Proyecto en el Grupo de Procesos de Planificación se encarga de planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de la tal forma que se cumpla con el presupuesto asignado para el proyecto. Los procesos vinculados a esta área de conocimiento en la etapa de planificación son: Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos y Determinar el Presupuesto.

Planificar la Gestión de los Costos: Es el proceso en el que se indica la forma de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. (PMI, 2017)

En la Figura 29 se muestran los elementos integradores para Planificar la Gestión de los Costos, las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas.

En la Tabla 18 se presenta el Plan de Gestión de los Costos para el Proyecto, en donde se indican las unidades de medida, niveles de precisión y las reglas para la medición del desempeño.

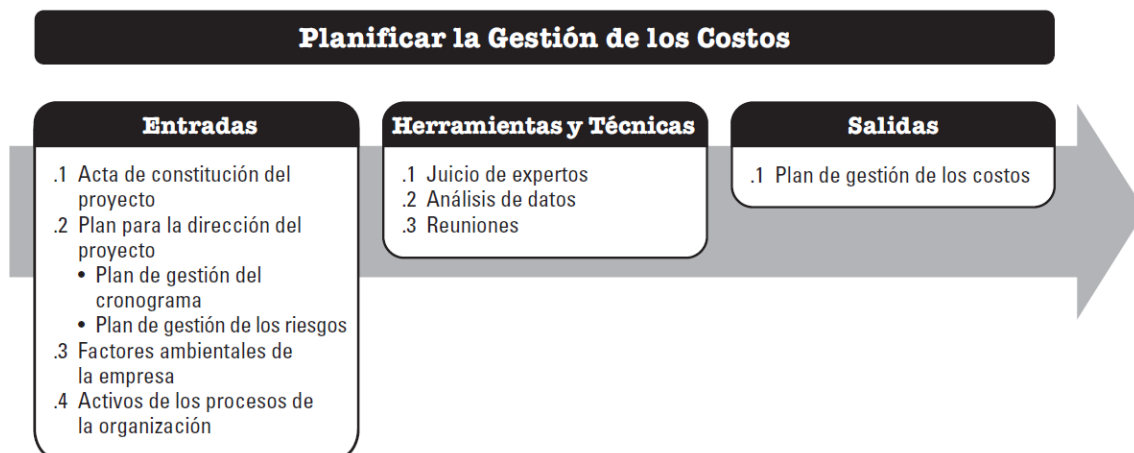


Figura 29 Gestión de los Costos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Costos
 Tomado de (PMI, 2017, p. 235)

Tabla 18 Plan de Gestión de los Costos

PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS
Planificación para la Gestión del Costo del Proyecto.
NOMBRE DEL PROYECTO
EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL
UNIDADES DE MEDIDA
Para este proyecto se ha estimado el costo del trabajo del personal en función del número de horas trabajadas, es decir valor por hora de trabajo. Los equipos que van a ser usados en la implementación del proyecto se los va a tratar como unidades y de manera similar a los servicios de instalación, integración y configuración.
NIVELES DE PRECISIÓN
Las estimaciones de los costos de las actividades y del equipamiento a considerarse para el proyecto se basarán en un listado de precios unitarios enviados por el proveedor por lo que no se redondearán los costos de bienes y servicios. Con respecto al equipo de proyecto, los costos estimados por el trabajo a su cargo se han determinado en función de su salario y se ha trabajado con valores enteros.
REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

Para la medición del desempeño de los costos del proyecto se hará uso de la Gestión del Valor Ganado (EVM) para lo cual los miembros del equipo del proyecto se encargarán de remitir al PM los avances de este. Con ayuda de Microsoft Project el PM tendrá una visión general del proyecto en base al valor acumulado del proyecto visto desde la perspectiva de la Curva S. Esta será la manera en que se actualice el estado del proyecto y por lo tanto se podrá emitir un informe quincenal del mismo.

Por otro lado, se ha definido que el costo del proyecto puede tener una variación en costos de +/- 3% de acuerdo a políticas internas de la empresa. De existir una variación superior la Alta Dirección será la encargada de tomar las decisiones.

Estimar los Costos: Es el proceso de desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. (PMI, 2017) La Figura 30 muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas que se utilizan en este proceso. Por otro lado, en la Tabla 19 y 20 se presenta la elaboración del coste del proyecto.

Tabla 19 Costo de Bienes y Servicios

COSTO DE BIENES					
IT E M	CODIGO	DESCRIPCION	CANTI DAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cisco 5520 Wireless Controller					
4.1	C1-AIR-CT5520-K9 (Bundle)	Cisco ONE - 5520 Wireless Controller w/rack mounting kit	1	227314,27	227314,27
Cisco Aironet 3800 Series Access Point					
3.1	AIR-AP3802I-A-K9 (Bundle)	802.11ac W2 AP w/CA; 4x4:3; Mod; Int Ant; mGig A Domain	122	1105,92	134922,24
Cisco Identity Services Engine					
8.1	R-ISE-VM-K9= (Bundle)	Cisco Identity Services Engine VM (eDelivery)	1	10587,62	10587,62
Cisco Prime Infrastructure					
7.1	R-MGMT3X-N-K9 (Bundle)	Cisco Ent MGMT: Lic For PI 3.x And APIC EM Solution Apps	1	6020,18	6020,18
TOTAL BIENES					378844,31

COSTO DE SERVICIOS					
IT E M	CODIGO	DESCRIPCION	CANTI DAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cisco 5520 Wireless Controller (Incluye 320 Licencias)					
4.1	TCB-SRV-CT-5520-BAS	Servicio de Instalación. Configuración Básica e Integración	1	34097,14	34097,14
Cisco Aironet 3800 Series Access Point					
3.1	TCB-SRV-AP-380-BAS	Servicio de Instalación. Configuración Básica e Integración	122	165,89	20238,58
Cisco Identity Services Engine					
8.2	TCB-SRV-ISE-MED	Servicios de Ingeniería. Instalación. Configuración e Integración	1	4000	4000
Cisco Prime Infrastructure					
7.2	TCB-SRV-CPR-MED	Servicios de Ingeniería. Instalación. Configuración e Integración	1	3000	3000
TOTAL BIENES					61335,72
TOTAL BIENES Y SERVICIOS					440180,03

Tabla 20 Costeo del Proyecto

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial	6.232 horas	300 días	lun 15/1/18	vie 22/3/19	\$569.843,03
Fase de Inicio	800 horas	41 días	lun 15/1/18	lun 12/3/18	\$12.415,00
Factibilidad Técnica	672 horas	30 días	lun 15/1/18	vie 23/2/18	\$10.159,00
Realizar un diagnóstico de la situación actual	96 horas	4 días	lun 15/1/18	jue 18/1/18	\$1.515,00
BS	32 horas		lun 15/1/18	jue 18/1/18	\$480,00
CC	32 horas		lun 15/1/18	jue 18/1/18	\$480,00
AH	32 horas		lun 15/1/18	jue 18/1/18	\$480,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
Levantamiento de requerimientos técnicos	120 horas	5 días	vie 19/1/18	jue 25/1/18	\$1.801,00
BS	40 horas		vie 19/1/18	jue 25/1/18	\$600,00
CC	40 horas		vie 19/1/18	jue 25/1/18	\$600,00
AH	40 horas		vie 19/1/18	jue 25/1/18	\$600,00
Desarrollo del diseño preliminar	360 horas	15 días	vie 26/1/18	jue 15/2/18	\$5.401,00
BS	120 horas		vie 26/1/18	jue 15/2/18	\$1.800,00
CC	120 horas		vie 26/1/18	jue 15/2/18	\$1.800,00
AH	120 horas		vie 26/1/18	jue 15/2/18	\$1.800,00
Elaboración del presupuesto referencial	72 horas	3 días	vie 16/2/18	mar 20/2/18	\$1.081,00
BS	24 horas		vie 16/2/18	mar 20/2/18	\$360,00
CC	24 horas		vie 16/2/18	mar 20/2/18	\$360,00
AH	24 horas		vie 16/2/18	mar 20/2/18	\$360,00
Informe de factibilidad técnica	24 horas	3 días	mié 21/2/18	vie 23/2/18	\$361,00
BS	24 horas		mié 21/2/18	vie 23/2/18	\$360,00
Factibilidad Financiera	64 horas	8 días	lun 26/2/18	mié 7/3/18	\$976,00
Realizar la evaluación financiera del proyecto	40 horas	5 días	lun 26/2/18	vie 2/3/18	\$605,00
JC	40 horas		lun 26/2/18	vie 2/3/18	\$600,00
Informe de factibilidad financiera	24 horas	3 días	lun 5/3/18	mié 7/3/18	\$371,00
JC	24 horas		lun 5/3/18	mié 7/3/18	\$360,00
Acta de Constitución	40 horas	3 días	jue 8/3/18	lun 12/3/18	\$920,00
Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	8 horas	1 día	jue 8/3/18	jue 8/3/18	\$120,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
EA	8 horas		jue 8/3/18	jue 8/3/18	\$120,00
Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	32 horas	2 días	vie 9/3/18	lun 12/3/18	\$800,00
PG	16 horas		vie 9/3/18	lun 12/3/18	\$400,00
AM	16 horas		vie 9/3/18	lun 12/3/18	\$400,00
Identificación de interesados	24 horas	3 días	jue 8/3/18	lun 12/3/18	\$360,00
Análisis de los interesados - Requisitos y expectativas	8 horas	1 día	jue 8/3/18	jue 8/3/18	\$120,00
EA	8 horas		jue 8/3/18	jue 8/3/18	\$120,00
Registro de interesados	16 horas	2 días	vie 9/3/18	lun 12/3/18	\$240,00
EA	16 horas		vie 9/3/18	lun 12/3/18	\$240,00
Fase de Planificación	1.224 horas	63 días	mar 13/3/18	mié 13/6/18	\$20.040,00
Gestión del proyecto	304 horas	28 días	mar 13/3/18	vie 20/4/18	\$5.200,00
Sesión inicial	64 horas	1 día	mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$1.120,00
EA	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$120,00
PG	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$200,00
AM	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$200,00
BS	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$120,00
CC	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$120,00
AH	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$120,00
JC	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$120,00
AZ	8 horas		mar 13/3/18	mar 13/3/18	\$120,00
Formalización de la organización del proyecto	8 horas	1 día	mié 14/3/18	mié 14/3/18	\$120,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
EA	8 horas		mié 14/3/18	mié 14/3/18	\$120,00
Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	232 horas	26 días	jue 15/3/18	vie 20/4/18	\$3.960,00
Gestión de la Integración	16 horas	2 días	jue 15/3/18	vie 16/3/18	\$240,00
EA	16 horas		jue 15/3/18	vie 16/3/18	\$240,00
Gestión del Alcance	16 horas	2 días	lun 19/3/18	mar 20/3/18	\$240,00
EA	16 horas		lun 19/3/18	mar 20/3/18	\$240,00
Gestión del Cronograma	16 horas	2 días	mié 21/3/18	jue 22/3/18	\$240,00
EA	16 horas		mié 21/3/18	jue 22/3/18	\$240,00
Gestión de los Costos	16 horas	2 días	vie 23/3/18	lun 26/3/18	\$240,00
EA	16 horas		vie 23/3/18	lun 26/3/18	\$240,00
Gestión de la Calidad	16 horas	2 días	mar 27/3/18	mié 28/3/18	\$240,00
EA	16 horas		mar 27/3/18	mié 28/3/18	\$240,00
Gestión de los Recursos	16 horas	2 días	jue 29/3/18	lun 2/4/18	\$240,00
EA	16 horas		jue 29/3/18	lun 2/4/18	\$240,00
Gestión de las Comunicaciones	16 horas	2 días	mar 3/4/18	mié 4/4/18	\$240,00
EA	16 horas		mar 3/4/18	mié 4/4/18	\$240,00
Gestión de los Riesgos	16 horas	2 días	jue 5/4/18	vie 6/4/18	\$240,00
EA	16 horas		jue 5/4/18	vie 6/4/18	\$240,00
Gestión de las Adquisiciones	16 horas	2 días	lun 9/4/18	mar 10/4/18	\$240,00
EA	16 horas		lun 9/4/18	mar 10/4/18	\$240,00
Gestión de los Interesados	16 horas	2 días	mié 11/4/18	jue 12/4/18	\$240,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
EA	16 horas		mié 11/4/18	jue 12/4/18	\$240,00
Revisión del Plan de Gestión del Proyecto	24 horas	3 días	vie 13/4/18	mar 17/4/18	\$360,00
EA	24 horas		vie 13/4/18	mar 17/4/18	\$360,00
Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto	48 horas	3 días	mié 18/4/18	vie 20/4/18	\$1.200,00
PG	24 horas		mié 18/4/18	vie 20/4/18	\$600,00
AM	24 horas		mié 18/4/18	vie 20/4/18	\$600,00
Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	40 horas	5 días	lun 23/4/18	vie 27/4/18	\$840,00
Elaboración de RFI	16 horas	2 días	lun 23/4/18	mar 24/4/18	\$240,00
CC	16 horas		lun 23/4/18	mar 24/4/18	\$240,00
Aprobación de RFI	24 horas	3 días	mié 25/4/18	vie 27/4/18	\$600,00
PG	24 horas		mié 25/4/18	vie 27/4/18	\$600,00
Documentación pre-contractual	880 horas	30 días	mié 2/5/18	mié 13/6/18	\$14.000,00
Carpeta del Proceso	280 horas	15 días	mié 2/5/18	mar 22/5/18	\$4.200,00
Anteproyecto WLAN gestionada	80 horas	5 días	mié 2/5/18	mar 8/5/18	\$1.200,00
BS	40 horas		mié 2/5/18	mar 8/5/18	\$600,00
CC	40 horas		mié 2/5/18	mar 8/5/18	\$600,00
Especificaciones Técnicas WLAN gestionada	120 horas	5 días	mié 9/5/18	mar 15/5/18	\$1.800,00
BS	40 horas		mié 9/5/18	mar 15/5/18	\$600,00
CC	40 horas		mié 9/5/18	mar 15/5/18	\$600,00
AH	40 horas		mié 9/5/18	mar 15/5/18	\$600,00
Resumen Ejecutivo WLAN gestionada	80 horas	5 días	mié 16/5/18	mar 22/5/18	\$1.200,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
BS	40 horas		mié 16/5/18	mar 22/5/18	\$600,00
CC	40 horas		mié 16/5/18	mar 22/5/18	\$600,00
Pliegos del Proceso WLAN gestionada	480 horas	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$7.200,00
Elaboración de especificaciones generales	320 horas	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$4.800,00
BS	80 horas		mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
CC	80 horas		mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
AH	80 horas		mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
AZ	80 horas		mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
Definición de requerimientos financieros	80 horas	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
JC	80 horas		mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
Definición de requerimientos legales	80 horas	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
AZ	80 horas		mié 23/5/18	mié 6/6/18	\$1.200,00
Aprobación de documentación pre-contractual	120 horas	5 días	jue 7/6/18	mié 13/6/18	\$2.600,00
PG	40 horas		jue 7/6/18	mié 13/6/18	\$1.000,00
AM	40 horas		jue 7/6/18	mié 13/6/18	\$1.000,00
AZ	40 horas		jue 7/6/18	mié 13/6/18	\$600,00
Fase de Ejecución, Monitoreo y Control	3.720 horas	160 días	jue 14/6/18	jue 31/1/19	\$527.676,03
Análisis de proveedores	944 horas	50 días	jue 14/6/18	jue 23/8/18	\$16.240,00
Inicio del proceso de contratación	144 horas	17 días	jue 14/6/18	vie 6/7/18	\$2.320,00
Aprobación de inicio del Proceso y conformación de la Comisión Técnica	16 horas	1 día	jue 14/6/18	jue 14/6/18	\$400,00
PG	8 horas		jue 14/6/18	jue 14/6/18	\$200,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
AM	8 horas		jue 14/6/18	jue 14/6/18	\$200,00
Publicación de Convocatoria y Pliegos	8 horas	1 día	vie 15/6/18	vie 15/6/18	\$120,00
EA	8 horas		vie 15/6/18	vie 15/6/18	\$120,00
Presentación de Oferta	120 horas	15 días	lun 18/6/18	vie 6/7/18	\$1.800,00
EA	120 horas		lun 18/6/18	vie 6/7/18	\$1.800,00
Evaluación	656 horas	26 días	lun 9/7/18	mar 14/8/18	\$10.160,00
Evaluación técnica, legal y comercial de la Oferta	480 horas	15 días	lun 9/7/18	vie 27/7/18	\$7.200,00
BS	120 horas		lun 9/7/18	vie 27/7/18	\$1.800,00
CC	120 horas		lun 9/7/18	vie 27/7/18	\$1.800,00
JC	120 horas		lun 9/7/18	vie 27/7/18	\$1.800,00
AZ	120 horas		lun 9/7/18	vie 27/7/18	\$1.800,00
Evaluación económica de la oferta	64 horas	8 días	lun 9/7/18	mié 18/7/18	\$960,00
JC	64 horas		lun 9/7/18	mié 18/7/18	\$960,00
Desarrollo del Informe de Evaluación	80 horas	10 días	lun 30/7/18	lun 13/8/18	\$1.200,00
JC	80 horas		lun 30/7/18	lun 13/8/18	\$1.200,00
Aprobación y Presentación del informe de Evaluación	32 horas	1 día	mar 14/8/18	mar 14/8/18	\$800,00
PG	8 horas		mar 14/8/18	mar 14/8/18	\$200,00
AM	8 horas		mar 14/8/18	mar 14/8/18	\$200,00
PC	8 horas		mar 14/8/18	mar 14/8/18	\$200,00
CT	8 horas		mar 14/8/18	mar 14/8/18	\$200,00
Negociación	40 horas	2 días	mié 15/8/18	jue 16/8/18	\$920,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
Elaboración del informe de negociación	8 horas	1 día	mié 15/8/18	mié 15/8/18	\$120,00
JC	8 horas		mié 15/8/18	mié 15/8/18	\$120,00
Aprobación y Presentación del informe de Negociación	32 horas	1 día	jue 16/8/18	jue 16/8/18	\$800,00
PG	8 horas		jue 16/8/18	jue 16/8/18	\$200,00
AM	8 horas		jue 16/8/18	jue 16/8/18	\$200,00
PC	8 horas		jue 16/8/18	jue 16/8/18	\$200,00
CT	8 horas		jue 16/8/18	jue 16/8/18	\$200,00
Adjudicación	104 horas	5 días	vie 17/8/18	jue 23/8/18	\$2.840,00
Elaboración de la Resolución de Adjudicación	24 horas	3 días	vie 17/8/18	mar 21/8/18	\$360,00
AZ	24 horas		vie 17/8/18	mar 21/8/18	\$360,00
Aprobación de la Resolución de Adjudicación	80 horas	2 días	mié 22/8/18	jue 23/8/18	\$2.480,00
SV	16 horas		mié 22/8/18	jue 23/8/18	\$496,00
VV	16 horas		mié 22/8/18	jue 23/8/18	\$496,00
GT	16 horas		mié 22/8/18	jue 23/8/18	\$496,00
LE	16 horas		mié 22/8/18	jue 23/8/18	\$496,00
GS	16 horas		mié 22/8/18	jue 23/8/18	\$496,00
Contrato	120 horas	9 días	vie 24/8/18	mié 5/9/18	\$2.200,00
Formalización del contrato	120 horas	9 días	vie 24/8/18	mié 5/9/18	\$2.200,00
Elaboración del Contrato	64 horas	8 días	vie 24/8/18	mar 4/9/18	\$960,00
AZ	64 horas		vie 24/8/18	mar 4/9/18	\$960,00
Entrega de documentación para el contrato	40 horas	5 días	vie 24/8/18	jue 30/8/18	\$600,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
AZ	40 horas		vie 24/8/18	jue 30/8/18	\$600,00
Firma del Contrato	16 horas	1 día	mié 5/9/18	mié 5/9/18	\$640,00
DR	8 horas		mié 5/9/18	mié 5/9/18	\$320,00
AB	8 horas		mié 5/9/18	mié 5/9/18	\$320,00
Diseño de la solución	432 horas	22 días	jue 6/9/18	vie 5/10/18	\$10.480,00
TSSs (Technical Site Survey)	240 horas	10 días	jue 6/9/18	mié 19/9/18	\$5.600,00
BS	80 horas		jue 6/9/18	mié 19/9/18	\$1.200,00
CC	80 horas		jue 6/9/18	mié 19/9/18	\$1.200,00
JL	80 horas		jue 6/9/18	mié 19/9/18	\$3.200,00
Ingeniería de detalle	80 horas	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18	\$3.200,00
Diseño de Alto Nivel - HLD	40 horas	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18	\$1.600,00
JL	40 horas		jue 20/9/18	mié 26/9/18	\$1.600,00
Diseño de bajo nivel - LLD	40 horas	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18	\$1.600,00
JL	40 horas		jue 20/9/18	mié 26/9/18	\$1.600,00
Revisión y validación del diseño	112 horas	7 días	jue 27/9/18	vie 5/10/18	\$1.680,00
BS	56 horas		jue 27/9/18	vie 5/10/18	\$840,00
CC	56 horas		jue 27/9/18	vie 5/10/18	\$840,00
Implementación	2.224 horas	101 días	jue 6/9/18	jue 31/1/19	\$498.756,03
Importación y recepción de equipos	360 horas	45 días	jue 6/9/18	lun 12/11/18	\$5.400,00
EA	360 horas		jue 6/9/18	lun 12/11/18	\$5.400,00
Plan de instalación	768 horas	22 días	mar 9/10/18	vie 9/11/18	\$16.736,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
Validación de requerimientos con el proveedor	56 horas	7 días	mar 9/10/18	mié 17/10/18	\$840,00
CC	56 horas		mar 9/10/18	mié 17/10/18	\$840,00
Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones	360 horas	15 días	jue 18/10/18	vie 9/11/18	\$8.400,00
BS	120 horas		jue 18/10/18	vie 9/11/18	\$1.800,00
CC	120 horas		jue 18/10/18	vie 9/11/18	\$1.800,00
JL	120 horas		jue 18/10/18	vie 9/11/18	\$4.800,00
Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	48 horas	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$1.320,00
CC	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00
JL	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$960,00
Recurso humano asignado durante la implementación	48 horas	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$888,00
EA	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00
FC	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$528,00
Revisión de Documentos para ATPs	64 horas	2 días	jue 18/10/18	vie 19/10/18	\$1.472,00
BS	16 horas		jue 18/10/18	vie 19/10/18	\$240,00
CC	16 horas		jue 18/10/18	vie 19/10/18	\$240,00
FC	16 horas		jue 18/10/18	vie 19/10/18	\$352,00
JL	16 horas		jue 18/10/18	vie 19/10/18	\$640,00
Aprobación de Documentos para ATPs	96 horas	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$2.208,00
EA	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00
CC	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
FC	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$528,00
JL	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$960,00
Aprobación del organigrama del proveedor	48 horas	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$888,00
EA	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00
FC	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$528,00
Aprobación del plan de instalación	48 horas	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$720,00
BS	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00
CC	24 horas		jue 18/10/18	lun 22/10/18	\$360,00
Instalación del Equipamiento	1.056 horas	64 días	mar 23/10/18	jue 24/1/19	\$476.020,03
Instalación	320 horas	40 días	mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$391.644,31
JL	320 horas		mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$12.800,00
Cisco 5520 Wireless Controller			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$227.314,27
Cisco Aironet 3800 Series Access Point			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$134.922,24
Cisco Identity Services Engine			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$10.587,62
Cisco Prime Infrastructure			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$6.020,18
Configuración e Integración	320 horas	40 días	mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$74.135,72
JL	320 horas		mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$12.800,00
Serv de Instalación. Configuración Básica e Integración WLAN			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$3.000,00
Serv de Instalación. Configuración Básica e Integración AP			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$34.097,14
Serv de Instalación. Configuración Básica e Integración ISE			mar 23/10/18	mié 19/12/18	\$20.238,58

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
<i>Serv de Instalación. Configuración Básica e Integración PRIME</i>			<i>mar 23/10/18</i>	<i>mié 19/12/18</i>	<i>\$4.000,00</i>
Protolo de aceptación de pruebas - ATPs	416 horas	24 días	jue 20/12/18	jue 24/1/19	\$10.240,00
Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	320 horas	20 días	jue 20/12/18	vie 18/1/19	\$8.800,00
<i>RH</i>	<i>160 horas</i>		<i>jue 20/12/18</i>	<i>vie 18/1/19</i>	<i>\$2.400,00</i>
<i>JL</i>	<i>160 horas</i>		<i>jue 20/12/18</i>	<i>vie 18/1/19</i>	<i>\$6.400,00</i>
Aceptación de ATPs e informes	96 horas	4 días	lun 21/1/19	jue 24/1/19	\$1.440,00
<i>BS</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 21/1/19</i>	<i>jue 24/1/19</i>	<i>\$480,00</i>
<i>CC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 21/1/19</i>	<i>jue 24/1/19</i>	<i>\$480,00</i>
<i>RH</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 21/1/19</i>	<i>jue 24/1/19</i>	<i>\$480,00</i>
Informe de fiscalización	40 horas	5 días	vie 25/1/19	jue 31/1/19	\$600,00
<i>RH</i>	<i>40 horas</i>		<i>vie 25/1/19</i>	<i>jue 31/1/19</i>	<i>\$600,00</i>
Fase de Cierre	488 horas	36 días	vie 1/2/19	vie 22/3/19	\$9.712,00
Levantamiento de pendientes	240 horas	15 días	vie 1/2/19	jue 21/2/19	\$3.600,00
Solventar pendientes de la red	240 horas	15 días	vie 1/2/19	jue 21/2/19	\$3.600,00
<i>BS</i>	<i>120 horas</i>		<i>vie 1/2/19</i>	<i>jue 21/2/19</i>	<i>\$1.800,00</i>
<i>CC</i>	<i>120 horas</i>		<i>vie 1/2/19</i>	<i>jue 21/2/19</i>	<i>\$1.800,00</i>
Documentación final del proyecto	248 horas	21 días	vie 22/2/19	vie 22/3/19	\$6.112,00
Preparación de la documentación	80 horas	10 días	vie 22/2/19	jue 7/3/19	\$1.200,00
<i>EA</i>	<i>80 horas</i>		<i>vie 22/2/19</i>	<i>jue 7/3/19</i>	<i>\$1.200,00</i>
Elaboración del Informe final técnico	112 horas	7 días	vie 8/3/19	lun 18/3/19	\$3.472,00

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin	Costo
FC	56 horas		vie 8/3/19	lun 18/3/19	\$1.232,00
JL	56 horas		vie 8/3/19	lun 18/3/19	\$2.240,00
Firma de Acta de entrega total de la solución	8 horas	1 día	mar 19/3/19	mar 19/3/19	\$120,00
EA	8 horas		mar 19/3/19	mar 19/3/19	\$120,00
Elaboración del Informe de cierre de proyecto	48 horas	3 días	mié 20/3/19	vie 22/3/19	\$1.320,00
EA	24 horas		mié 20/3/19	vie 22/3/19	\$360,00
JL	24 horas		mié 20/3/19	vie 22/3/19	\$960,00

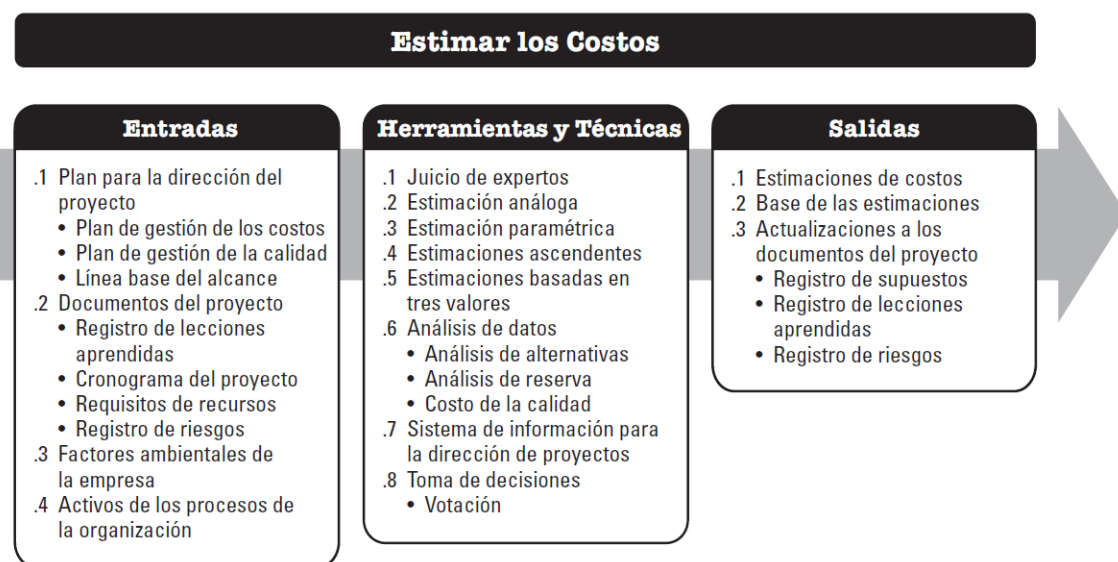


Figura 30 Gestión de los Costos del Proyecto: Estimar los Costos

Tomado de (PMI, 2017, p. 240)

Determinar el presupuesto: Es el proceso en el que hay que sumar los costos estimados de las actividades individuales para establecer la línea base. En la Figura 31 se muestran las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que se utilizan para poder desarrollar este proceso. En la Tabla 21 se muestra el presupuesto del presente proyecto.

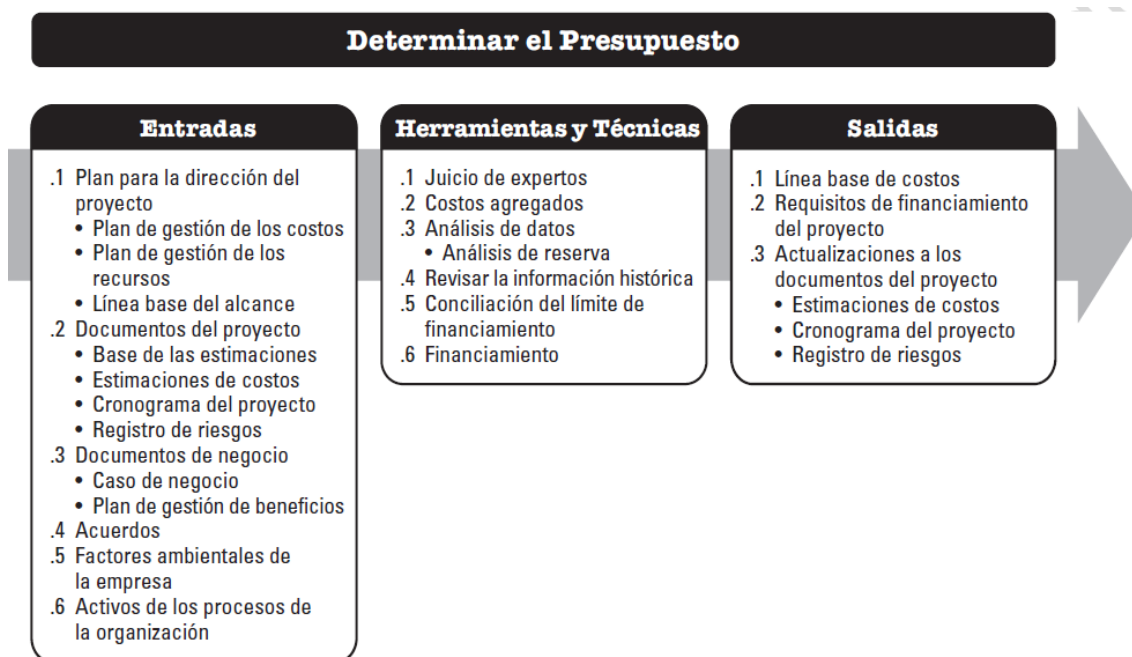


Figura 31 Gestión de los Costos del Proyecto: Determinar el Presupuesto

Tomado de (PMI, 2017, p. 248)

Tabla 21 Presupuesto del Proyecto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
Nombre del Proyecto		
EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL		
EDT	Nombre de tarea	Costo
1	Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial	\$569.843,03
1.1	Fase de Inicio	\$12.415,00
1.1.1	Factibilidad Técnica	\$10.159,00
1.1.1.1	Realizar un diagnóstico de la situación actual	\$1.515,00
1.1.1.2	Levantamiento de requerimientos técnicos	\$1.801,00
1.1.1.3	Desarrollo del diseño preliminar	\$5.401,00
1.1.1.4	Elaboración del presupuesto referencial	\$1.081,00
1.1.1.5	Informe de factibilidad técnica	\$361,00
1.1.2	Factibilidad Financiera	\$976,00
1.1.2.1	Realizar la evaluación financiera del proyecto	\$605,00
1.1.2.2	Informe de factibilidad financiera	\$371,00

1.1.3	Acta de Constitución	\$920,00
1.1.3.1	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	\$120,00
1.1.3.2	Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	\$800,00
1.1.4	Identificación de interesados	\$360,00
1.1.4.1	Análisis de los interesados - Requisitos y expectativas	\$120,00
1.1.4.2	Registro de interesados	\$240,00
1.2	Fase de Planificación	\$20.040,00
1.2.1	Gestión del proyecto	\$5.200,00
1.2.1.1	Sesión inicial	\$1.120,00
1.2.1.2	Formalización de la organización del proyecto	\$120,00
1.2.1.3	Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	\$3.960,00
1.2.1.3.1	Gestión de la Integración	\$240,00
1.2.1.3.2	Gestión del Alcance	\$240,00
1.2.1.3.3	Gestión del Cronograma	\$240,00
1.2.1.3.4	Gestión de los Costos	\$240,00
1.2.1.3.5	Gestión de la Calidad	\$240,00
1.2.1.3.6	Gestión de los Recursos	\$240,00
1.2.1.3.7	Gestión de las Comunicaciones	\$240,00
1.2.1.3.8	Gestión de los Riesgos	\$240,00
1.2.1.3.9	Gestión de las Adquisiciones	\$240,00
1.2.1.3.10	Gestión de los Interesados	\$240,00
1.2.1.3.11	Revisión del Plan de Gestión del Proyecto	\$360,00
1.2.1.3.12	Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto	\$1.200,00
1.2.2	Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	\$840,00
1.2.2.1	Elaboración de RFI	\$240,00
1.2.2.2	Aprobación de RFI	\$600,00
1.2.3	Documentación pre-contractual	\$14.000,00
1.2.3.1	Carpeta del Proceso	\$4.200,00
1.2.3.1.1	Anteproyecto WLAN gestionada	\$1.200,00
1.2.3.1.2	Especificaciones Técnicas WLAN gestionada	\$1.800,00
1.2.3.1.3	Resumen Ejecutivo WLAN gestionada	\$1.200,00
1.2.3.2	Pliegos del Proceso WLAN gestionada	\$7.200,00

1.2.3.2.1	Elaboración de especificaciones generales	\$4.800,00
1.2.3.2.2	Definición de requerimientos financieros	\$1.200,00
1.2.3.2.3	Definición de requerimientos legales	\$1.200,00
1.2.3.3	Aprobación de documentación pre-contractual	\$2.600,00
1.3	Fase de Ejecución, Monitoreo y Control	\$527.676,03
1.3.1	Análisis de proveedores	\$16.240,00
1.3.1.1	Inicio del proceso de contratación	\$2.320,00
1.3.1.1.1	Aprobación de inicio del Proceso y conformación de la Comisión Técnica	\$400,00
1.3.1.1.2	Publicación de Convocatoria y Pliegos	\$120,00
1.3.1.1.3	Presentación de Oferta	\$1.800,00
1.3.1.2	Evaluación	\$10.160,00
1.3.1.2.1	Evaluación técnica, legal y comercial de la Oferta	\$7.200,00
1.3.1.2.2	Evaluación económica de la oferta	\$960,00
1.3.1.2.3	Desarrollo del Informe de Evaluación	\$1.200,00
1.3.1.2.4	Aprobación y Presentación del informe de Evaluación	\$800,00
1.3.1.3	Negociación	\$920,00
1.3.1.3.1	Elaboración del informe de negociación	\$120,00
1.3.1.3.2	Aprobación y Presentación del informe de Negociación	\$800,00
1.3.1.4	Adjudicación	\$2.840,00
1.3.1.4.1	Elaboración de la Resolución de Adjudicación	\$360,00
1.3.1.4.2	Aprobación de la Resolución de Adjudicación	\$2.480,00
1.3.2	Contrato	\$2.200,00
1.3.2.1	Formalización del contrato	\$2.200,00
1.3.2.1.1	Elaboración del Contrato	\$960,00
1.3.2.1.2	Entrega de documentación para el contrato	\$600,00
1.3.2.1.3	Firma del Contrato	\$640,00
1.3.3	Diseño de la solución	\$10.480,00
1.3.3.1	TSSs (Technical Site Survey)	\$5.600,00
1.3.3.2	Ingeniería de detalle	\$3.200,00
1.3.3.2.1	Diseño de Alto Nivel - HLD	\$1.600,00
1.3.3.2.2	Diseño de bajo nivel - LLD	\$1.600,00
1.3.3.3	Revisión y validación del diseño	\$1.680,00

1.3.4	Implementación	\$498.756,03
1.3.4.1	Importación y recepción de equipos	\$5.400,00
1.3.4.2	Plan de instalación	\$16.736,00
1.3.4.2.1	Validación de requerimientos con el proveedor	\$840,00
1.3.4.2.2	Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones	\$8.400,00
1.3.4.2.3	Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	\$1.320,00
1.3.4.2.4	Recurso humano asignado durante la implementación	\$888,00
1.3.4.2.5	Revisión de Documentos para ATPs	\$1.472,00
1.3.4.2.6	Aprobación de Documentos para ATPs	\$2.208,00
1.3.4.2.7	Aprobación del organigrama del proveedor	\$888,00
1.3.4.2.8	Aprobación del plan de instalación	\$720,00
1.3.4.3	Instalación del Equipamiento	\$476.020,03
1.3.4.3.1	Instalación	\$391.644,31
1.3.4.3.2	Configuración e Integración	\$74.135,72
1.3.4.3.3	Protocolo de aceptación de pruebas - ATPs	\$10.240,00
1.3.4.3.3.1	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	\$8.800,00
1.3.4.3.3.2	Aceptación de ATPs e informes	\$1.440,00
1.3.4.4	Informe de fiscalización	\$600,00
1.4	Fase de Cierre	\$9.712,00
1.4.1	Levantamiento de pendientes	\$3.600,00
1.4.1.1	Solventar pendientes de la red	\$3.600,00
1.4.2	Documentación final del proyecto	\$6.112,00
1.4.2.1	Preparación de la documentación	\$1.200,00
1.4.2.2	Elaboración del Informe final técnico	\$3.472,00
1.4.2.3	Firma de Acta de entrega total de la solución	\$120,00
1.4.2.4	Elaboración del Informe de cierre de proyecto	\$1.320,00

Una vez determinado el presupuesto del proyecto se ha considerado como reserva de contingencia un porcentaje del 10%, es decir 56.984,00 USD.

3.5 Gestión de la Calidad del Proyecto: Planificar la Gestión de la Calidad

La Gestión de la Calidad del proyecto incluye los procesos y actividades que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad de tal forma que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue concebido.

La gestión de la calidad se basa en prevenir errores y defectos por medio de auditorías de manera oportuna y periódica, evita el rechazo de entregables por parte del cliente final por falta de calidad y define criterios de aceptación y métricas de calidad tanto para el proyecto como para el producto.



Figura 32 Gestión de la Calidad del Proyecto: Planificar la Gestión de la Calidad
Tomado de (PMI, 2017, p. 277)

Los elementos de este proceso son:

Entradas: Acta de Constitución del Proyecto, Plan para la Dirección del Proyecto (Plan de Gestión de los requisitos, Plan de Gestión de los Riesgos, Línea base del Alcance) y Documentos del Proyecto (Registro de supuestos, Registro de Riesgos, Registro de interesados)

Herramientas & Técnicas: Juicio de expertos y Reuniones.

Salidas: Plan de Gestión de la Calidad.

En la siguiente Tabla se muestra Plan de Gestión de la Calidad en la que se hace una descripción del Proceso de Gestión de la Calidad, se analizan Requerimientos, métricas, frecuencia y responsabilidad asociado con los paquetes de trabajo de la EDT en donde amerite ese análisis, se define como se va a realizar la auditoría de la Calidad y el mejoramiento de esta.

Tabla 22 Plan de Gestión de la Calidad

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD				
Fecha	Nombre de Proyecto			Líder del Proyecto
	EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			EA
Descripción del Proceso de Gestión de la Calidad				
<ul style="list-style-type: none"> La gestión de calidad en el proyecto de equipamiento de una wlan gestionada debe garantizar el cumplimiento de las normativas locales e internacionales para este tipo de proyectos. Los procesos de calidad en este proyecto son la validación de procedimientos de instalación, configuración e integración de equipamiento de red inalámbrico para brindar conectividad inalámbrica al interior del edificio empresarial "EE". Se deberá garantizar la cobertura inalámbrica para el adecuado funcionamiento de los dispositivos móviles que requieran la conectividad. Se deberá cumplir con todo el protocolo detallado de pruebas de hardware y funcionalidades previo a la entrega del proyecto. 				
Procesos de control Gestión de la calidad				
EDT	Requerimientos	Métricas	Frecuencia	Responsable
1.3.4.2.1	Validación de requerimientos con el proveedor	Normativa para la instalación de infraestructura de comunicaciones en el edificio "EE": Cableado estructurado	Arranque	Ingeniería TX y Contratista
1.3.4.2.2	Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones	1) Implementación en base al Diseño de alto nivel, HLD y bajo nivel, LLD 2) Normativa interna de instalación de equipamiento e infraestructura de telecomunicaciones	Diario	Ingeniería TX; O&M y Contratista

1.3.4.2.3	Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	Normativa interna de instalación de equipamiento e infraestructura de telecomunicaciones	Arranque	Ingeniería TX y Contratista
1.3.4.2.4	Recurso humano asignado durante la implementación	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ingeniero nivel experto con certificación – Certificación CCIE (Cisco Certified Internetwork Expert Wireless) 2) Ingeniero nivel profesional con certificación CCNP (Cisco Certified Network Professional Wireless) 3) Ingeniero nivel asociado CCNA con certificación (Cisco Certified Network Associate Wireless) 	Diario	Contratista
1.3.4.2.5	Revisión de Documentos para ATPs	<ol style="list-style-type: none"> 1) Contenido de ATPs de Hardware 2) Contenido de ATPs de Funcionalidades 	Arranque	Ingeniería TX; Fiscalización y Contratista
1.3.4.2.6	Aprobación de Documentos para ATPs	<ol style="list-style-type: none"> 1) Checklist de ATPs de Hardware 2) Checklist de ATPs de Funcionalidades 	Arranque	Ingeniería de TX
1.3.4.3.1	Instalación	<ol style="list-style-type: none"> 1) Capacidades técnicas 2) Requerimiento de energía 	Diario	Contratista
1.3.4.3.2	Configuración e Integración	<ol style="list-style-type: none"> 1) Configuraciones generales 2) Nomenclatura de equipos 3) Direccionamiento 4) Etiquetado de interfaces 5) Protocolos de la Plataforma 6) Configuración del servicio WLAN 	Diario	Contratista
1.3.4.3.3.1	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	<ol style="list-style-type: none"> 1) Contenido del Checklist de ATPs de Hardware 2) Contenido del Checklist de ATPs de Funcionalidades 	Diario	O&M y Fiscalización

1.3.4.3.3.2	Aceptación de ATPs e informes	1) Checklist de ATPs de Hardware aprobado en su totalidad 2) Checklist de ATPs de Funcionalidades aprobado en su totalidad	Diario	O&M y Fiscalización

Auditoría de la Calidad

La auditoría de calidad para este proyecto deberá ser cumplido mediante los siguientes estándares y normativas:

- Norma de instalación para equipos – Activos de los procesos de la organización
- Normas de instalación de la infraestructura de comunicaciones en edificios - Activos de los procesos de la organización
- Normas de cableado estructurado ANSI/TIA/EIA-568-B, ANSI/TIA/EIA-569-A, ANSI/TIA/EIA-606-A
- Estándares WLAN según norma IEEE 802.11ac Wave 2
- Checklist de ATPs de Hardware aprobado en su totalidad
- Checklist de ATPs de Funcionalidades aprobado en su totalidad

Esta auditoria es de seguimiento constante después del arranque del proyecto.

Mejoramiento de la Calidad

La inspección que se efectuó no eximirá al Contratista de sus propias inspecciones, auto control y sus responsabilidades por la calidad del trabajo ejecutado y el cumplimiento de las especificaciones y requisitos del Proyecto.

El mejoramiento continuo de la calidad debe estar focalizada al cumplimiento total de todas las especificaciones claves del proyecto y que ayude en la mejora de alcance tiempo y costos de este.

3.6 Gestión de los Recursos del Proyecto. Planificar la Gestión de los Recursos y Estimar los Recursos de las Actividades

El Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto es el proceso en el que se estima, adquiere, gestiona y utiliza los recursos físicos y humanos que componen al equipo del proyecto para que el mismo finalice de manera satisfactoria. Los procesos asociados son: Planificar la Gestión de los Recursos y Estimar los Recursos de las Actividades.

Planificar la Gestión de los Recursos: Es el proceso en el que se define cómo se va a estimar, adquirir y gestionar los recursos físicos y los recursos del equipo del proyecto. (PMI, 2017)

En la Figura 33 se muestran las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que son útiles para Planificar la Gestión de los Recursos.

En la Tabla 23 se muestra la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos para el presente proyecto. El desglose de cada uno de los puntos que se han tratado en el plan se presentan en las Tablas 24 (Recursos Humanos del Proyecto), 25 (Matriz de Descripción de Roles) y 26 (Matriz RACI del Proyecto) y Figura 34 (Organigrama del Proyecto).

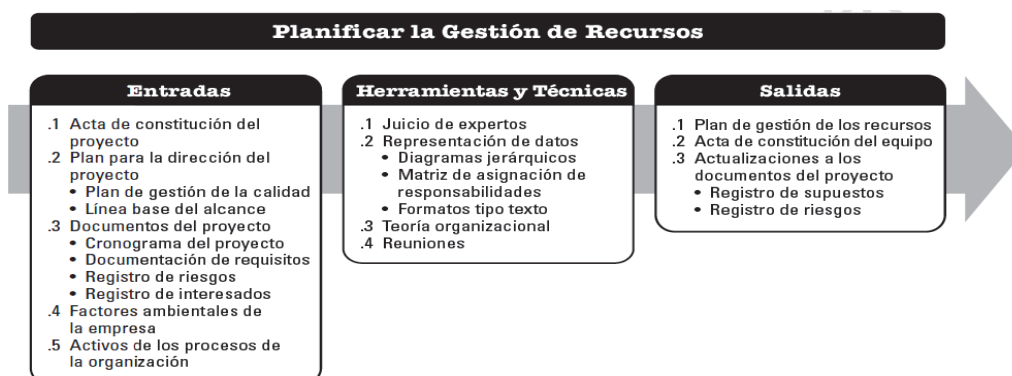


Figura 33 Gestión de los Recursos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Recursos

Tomado de (PMI, 2017, p. 312)

Tabla 23 Plan de Gestión de los Recursos

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS	
Nombre del Proyecto	
EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL	
Identificación de Recursos	
La identificación de los recursos se realizará en función de cada una de las actividades del proyecto que se encuentran definidas en la EDT.	
Adquisición de Recursos	
<p>La adquisición de los recursos se realizará con ayuda de los líderes técnicos para selección del proveedor que oferte la solución al mejor precio, por otro lado los responsables del proyecto del área de ingeniería serán quienes definan al personal que será el encargado de realizar las implementaciones, la definición estará basada en años de experiencia en implementaciones similares, títulos académicos y certificaciones de nivel profesional y experto otorgadas por el fabricante.</p> <p>Una vez seleccionado al proveedor de la tecnología los líderes técnicos serán los responsables de identificar el equipamiento a adquirir en base a especificaciones técnicas y análisis de términos de referencia.</p>	
Roles y Responsabilidades	
<p>Mediante una Matriz de Descripción de Roles se definirán roles, responsabilidades, nivel de autoridad, habilidades y conocimientos de los recursos humanos que formarán parte del proyecto.</p> <p>Por otro lado, también se presentará una Matriz de asignación de responsabilidades en cada una de las actividades asociadas al proyecto, esta Matriz es la matriz RACI.</p>	
Organigrama del Proyecto	
El organigrama del proyecto se presenta en base a una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto.	

Tabla 24 Recursos Humanos del Proyecto

RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	
Nombre / Área	Rol
DR / Gerencia General	Gerente General
EA / PMO	PM
SV; VV; GT; LE; GS / Gerencias Nacionales	Técnica; Planificación Empresarial; Negocios; Finanzas y Administración; Jurídica

PG; AM / Gerencia de Ingeniería & Implementación	Ingeniería Tx; Implementación
PC; CT / Gerencia de O&M	Transmisión; Data Center
EP; VA / Gerencia de Clientes Gubernamentales y Corporativos	Comercial Gubernamental y Corporativa; Técnica Gubernamental y Corporativa
BS; CC	Líderes Técnicos Ingeniería Tx
AH	Líder Técnico Solución Técnica Corporativa
JC	Líder Evaluación Financiera
AZ	Líder Jurídico
CJ	Administrador del Contrato
RH	Fiscalizador
AB	Gerente General de la Contratista
FC	PM de la Contratista
JL	Líder Técnico de la Contratista

Tabla 25 Matriz de Descripción de Roles

MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE ROLES			
ROL	RESPONSABILIDAD	AUTORIDAD	HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS
GERENTE GENERAL	Aprueba el acta de constitución del proyecto, el Plan de Gestión del proyecto, el cierre del proyecto y revisión del informe final que se le entrega al cliente	Sobre proveedores, talento humano y materiales; modificaciones a las líneas base del proyecto	Conocimientos sobre liderazgo, comunicación, negociación, motivación y solución de conflictos
GERENTE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL	Informa al Gerente General sobre el avance del proyecto, aprueba el acta de constitución del proyecto y el plan de gestión del proyecto	Decide sobre la información del proyecto	Conocimientos sobre liderazgo, comunicación, negociación, motivación y solución de conflictos
GERENTE DE PROYECTO	Elabora el acta de constitución del proyecto, elabora el plan de gestión del proyecto, da seguimiento a todo el proyecto en todas sus fases, está pendiente de los trabajos que ejecuta la contratista	Decide sobre los entregables del proyecto	Lidera el equipo de proyecto, mantiene comunicación directa con el proveedor y equipo de trabajo. Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos. Conocimientos del <i>PMBOK</i>

MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE ROLES			
ROL	RESPONSABILIDAD	AUTORIDAD	HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS
GERENTE TÉCNICO	Aprueba el acta de constitución del proyecto, aprueba el plan de gestión del proyecto, aprueba la documentación pre-contractual (especificaciones técnicas, términos de referencia y resumen ejecutivo), da seguimiento al avance del proyecto	Decide sobre fabricantes y canales autorizados	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE DE O&M	Informa sobre la situación actual de Red, designa recurso humano para la colaboración en el proyecto	Decide sobre cambios en el diseño original de la solución	Conocimientos de la Red de Transmisión, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
INGENIERO DE O&M TRANSMISIÓN	Verifica y da soporte para la integración del equipamiento en el sistema de gestión de la red wlan	Decide sobre funcionalidades del equipamiento a integrarse.	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
INGENIERO O&M DATA CENTER	Virtualizar los servidores de gestión y de la plataforma en el Datacenter	Decide sobre máquinas virtuales en el datacenter	Conocimientos sobre datacenters, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE DE INGENIERÍA E IMPLEMENTACIÓN	Aprueba los canales autorizados a los que hay como enviar los RFIs	Decide sobre cambios en el diseño original de la solución	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
LÍDER TÉCNICO DE TRANSMISIONES	Se encarga del diseño de la red WLAN gestionada.	Decide sobre la mejor solución de ingeniería para una red WLAN gestionada.	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
ADMINISTRADOR	Administrar el contrato	Decide la forma en que gestiona el contrato.	Conocimientos de administración de contratos, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
FISCALIZADORES	Fiscalizar el hardware instalado y las funcionalidades de acuerdo a modelos de ATPs aprobados	Decide sobre la aprobación de ATPs	Conocimientos técnicos de redes de datos inalámbricas y gestionadas, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos

MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE ROLES			
ROL	RESPONSABILIDAD	AUTORIDAD	HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS
GERENTE DE NEGOCIOS	Aprobar la solución a implementarse en el edificio empresarial luego de analizar las respuestas	Decide si es viable o no la solución técnica comercial para brindar servicios wlan gestionados al cliente	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE DE CLIENTES GUBERNAMENTALES Y CORPORATIVOS	Dar el Ok al área técnica y comercial de clientes gubernamentales y corporativos	Decide si es factible la solución técnica y comercial	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE COMERCIAL GUBERNAMENTAL Y CORPORATIVO	Dar el OK en la evaluación de la solución a implementarse en términos comerciales	Decide en los cambios comerciales de la solución	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE TÉCNICO GUBERNAMENTAL Y CORPORATIVO	Dar el OK en la evaluación de la solución a implementarse en términos técnicos	Decide en los cambios técnicos de la solución	Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
LÍDER TÉCNICO SOLUCIÓN TÉCNICA CORPORATIVA	Evaluar y dar las recomendaciones de la solución al líder técnico de ingeniería. Trabajar conjuntamente con los responsables de infraestructura tecnológica de cada piso del edificio. Ser el front con los clientes corporativos del edificio.	Decide sobre cambios mínimos en campo con respecto a la cobertura brindada por la solución WLAN a implementarse.	Conocimientos técnicos de ingeniería en telecomunicaciones Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
LÍDER JURÍDICO	Elabora el Contrato y atiende peticiones de asesoría jurídica	Decide en las cláusulas del contrato	Conocimientos legales, Dr en Jurisprudencia, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE JURÍDICO	Aprueba la elaboración del contrato	Decide si hay que hacer cambios en el contrato	Conocimientos legales, Dr en Jurisprudencia, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
LÍDER DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA	Elabora la evaluación financiera del proyecto	Decide si el proyecto es viable o no	Conocimientos financieros, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE FINANCIERO	Aprueba la evaluación financiera del proyecto	Decide si se realizan o no cambios a la evaluación	Conocimientos comerciales y financieros, Liderazgo, comunicación,

MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE ROLES			
ROL	RESPONSABILIDAD	AUTORIDAD	HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS
		financiera del proyecto	negociación y solución de conflictos
GERENTE DE FINANZAS	Aprueba el proyecto en términos financieros e informa al gerente general sobre la viabilidad o no del proyecto	Decide si se aprueba o no el proyecto con los valores financieros resultantes	Conocimientos comerciales y financieros, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
EQUIPO DE PROYECTO DE LA CONTRATISTA: LÍDER TÉCNICO, ACCOUNT MANAGER, INGENIEROS Y TÉCNICOS	Se encargan de la implementación de la solución WLAN gestionada diseñada en términos técnicos y económicos	Deciden las mejores alternativas de implementación de la solución económicamente y técnicamente	Conocimientos de ingeniería en telecomunicaciones e ingeniería comercial, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE DE PROYECTO DE LA CONTRATISTA	Elabora el Project Charter, Elabora el plan de gestión del proyecto, planifica el proyecto, ejecuta el proyecto, controla el proyecto, cierra el proyecto, ayuda a gestionar el control de cambios del proyecto, ayuda a gestionar los temas contractuales con el cliente, gestiona los recursos del proyecto, soluciona problemas que se presenten en el proyecto	Decide sobre la información y los entregables del proyecto	Conocimientos de gestión de proyectos con la guía del <i>PMBOK</i> , Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos
GERENTE GENERAL DE LA CONTRATISTA	Aprueba el Project Charter y el plan de gestión del proyecto asignado, revisa el informe final que se entregará al contratante	Decide sobre las modificaciones a las líneas base del proyecto	Conocimientos de gerencia y administración de empresas, Liderazgo, comunicación, negociación y solución de conflictos

Tabla 26 Matriz RACI del Proyecto

MATRIZ RACI																
Nombre del Proyecto		EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL														
ENTREGABLES		Personas / Roles														
EDT	Nombre de tarea	DR / Gerencia General	EA / PM	SV;VV;GT;LE;GS / Gerencias Nacionales	PG;AM / Gerencia de Ingeniería & Implementación	PC;CT / Gerencia de O&M	EP;VA / Gerencia de Clientes Gubernamentales y	BS;CC / Líderes Técnicos Ingeniería Tx	AH / Líder Técnico Solución Técnica Corporativa	JC / Líder Evaluación Financiera	AZ / Líder Jurídico	CJ / Administrador del Contrato	RH / Fiscalizador	AB / Gerente General de la Contratista	FC / PM de la Contratista	JL / Líder Técnico de la Contratista
1	Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial															
1.1	Fase de Inicio															
1.1.1	Factibilidad Técnica															
1.1.1.1	Realizar un diagnóstico de la situación actual	I	I	I	A	C	C	R	C							
1.1.1.2	Levantamiento de requerimientos técnicos		I	I	A	I	I	R	C							
1.1.1.3	Desarrollo del diseño preliminar		I	I	A	I	I	R	C							
1.1.1.4	Elaboración del presupuesto referencial	I	I	A	I	C	I	R	C							

1.1.1.5	Informe de factibilidad técnica			I	A		C,I	R	C,I							
1.1.2	Factibilidad Financiera															
1.1.2.1	Realizar la evaluación financiera del proyecto	I	I	A	I		I	C,I	C,I	R						
1.1.2.2	Informe de factibilidad financiera	I	I	A	I		I	C,I	C,I	R						
1.1.3	Acta de Constitución															
1.1.3.1	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto		R	I	C	C	C	C	C	C	C					
1.1.3.2	Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I					
1.1.4	Identificación de interesados															
1.1.4.1	Análisis de los interesados - Requisitos y expectativas		R,A	I	I	I	I	C	C	C	C	C				
1.1.4.2	Registro de interesados		R,A	I	I	I	I	C	C	C	C	C				
1.2	Fase de Planificación															
1.2.1	Gestión del proyecto															
1.2.1.1	Sesión inicial		R	I	A	I	I	I	I	I	I	I				
1.2.1.2	Formalización de la organización del proyecto		R	I	A	I	I	I	I	I	I	I				
1.2.1.3	Desarrollo del Plan de gestión del proyecto															
1.2.1.3.1	Gestión de la Integración		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I				I
1.2.1.3.2	Gestión del Alcance		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I				I

1.2.1.3.3	Gestión del Cronograma		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.4	Gestión de los Costos		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.5	Gestión de la Calidad		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.6	Gestión de los Recursos		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.7	Gestión de las Comunicaciones		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.8	Gestión de los Riesgos		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.9	Gestión de las Adquisiciones		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.10	Gestión de los Interesados		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.11	Revisión del Plan de Gestión del Proyecto		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.1.3.12	Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto		R	I	A	I	I	C	C	C	C	I			I	
1.2.2	Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada															
1.2.2.1	Elaboración de RFI		I		I			R,A	I							
1.2.2.2	Aprobación de RFI		I	I	A			R								
1.2.3	Documentación pre-contractual															
1.2.3.1	Carpeta del Proceso															
1.2.3.1.1	Anteproyecto WLAN gestionada		I		A			R								
1.2.3.1.2	Especificaciones Técnicas WLAN gestionada		I		A			R								

1.3.3.2.1	Diseño de Alto Nivel - HLD		I			I	I	A	I			I	I		I	R
1.3.3.2.2	Diseño de bajo nivel - LLD		I			I	I	A	I			I	I		I	R
1.3.3.3	Revisión y validación del diseño		I			I	I	R,A	I			I	I		C	C
1.3.4	Implementación															
1.3.4.1	Importación y recepción de equipos															
1.3.4.2	Plan de instalación															
1.3.4.2.1	Validación de requerimientos con el proveedor		I		A	I	I	R	I			I	I		C	C
1.3.4.2.2	Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones		I		I	A	I	C	C						I	R
1.3.4.2.3	Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación		I		A	I	I	R	C			I	I		I	I
1.3.4.2.4	Recurso humano asignado durante la implementación		I		I	I	I	C	C			I	I		A	R
1.3.4.2.5	Revisión de Documentos para ATPs		I		I	I	I	A	C			I	C		I	R
1.3.4.2.6	Aprobación de Documentos para ATPs							A								
1.3.4.2.7	Aprobación del organigrama del proveedor		A									I	I	I	R	C
1.3.4.2.8	Aprobación del plan de instalación		I		I	I	I	A	C			I	I		I	R

1.3.4.3	Instalación del Equipamiento															
1.3.4.3.1	Instalación		I					I	C			I	I		C	R
1.3.4.3.2	Configuración e Integración		I					I	C			I	I		C	R
1.3.4.3.3	Protocolo de aceptación de pruebas - ATPs															
1.3.4.3.3.1	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado		I					I	I			I	A,R		I	C
1.3.4.3.3.2	Aceptación de ATPs e informes		I					I	I			I	A,R		I	C
1.3.4.4	Informe de fiscalización		I					I	I			I	A,R		I	C
1.4	Fase de Cierre															
1.4.1	Levantamiento de pendientes															
1.4.1.1	Solventar pendientes de la red		I					R,A	I			I	I		C	C
1.4.2	Documentación final del proyecto															
1.4.2.1	Preparación de la documentación		C		I	I	I	I	C			C	C		C	R
1.4.2.2	Elaboración del Informe final técnico		I		I	I	I	A	I			I	I		I	R
1.4.2.3	Firma de Acta de entrega total de la solución		C		I	I	I	C	C			R	C		C	C
1.4.2.4	Elaboración del Informe de cierre de proyecto		I		I	I	I	A	C			C	C		I	R

R = Responsable (Persona responsable de ejecutar la tarea)
A = Accountable (Persona con responsabilidad última sobre la tarea)
C = Consult (Persona a la que se consulta sobre la tarea)
I = Inform (Persona a la que se debe informar sobre la tarea)

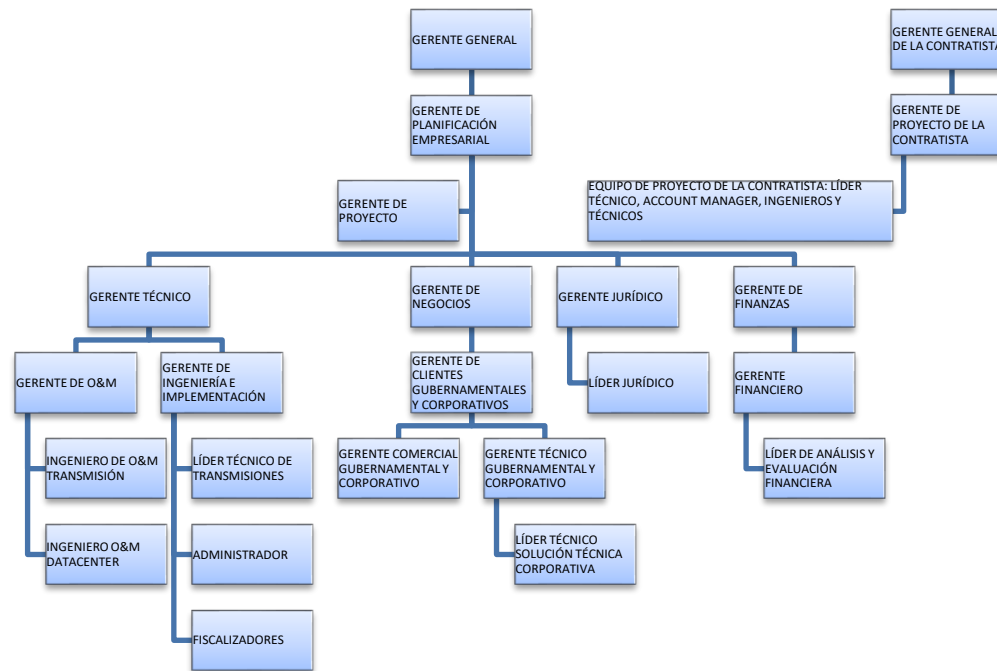


Figura 34 Organigrama del Proyecto

Estimar los recursos de las actividades: Es el proceso de estimar los recursos del equipo, el tipo, las cantidades de materiales, equipamiento y suministros para ejecutar el proyecto con éxito. (PMI, 2017)

En la Figura 35 se muestran las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas del proceso.

En la Tabla 27 se presenta los recursos asociados a cada paquete de trabajo.

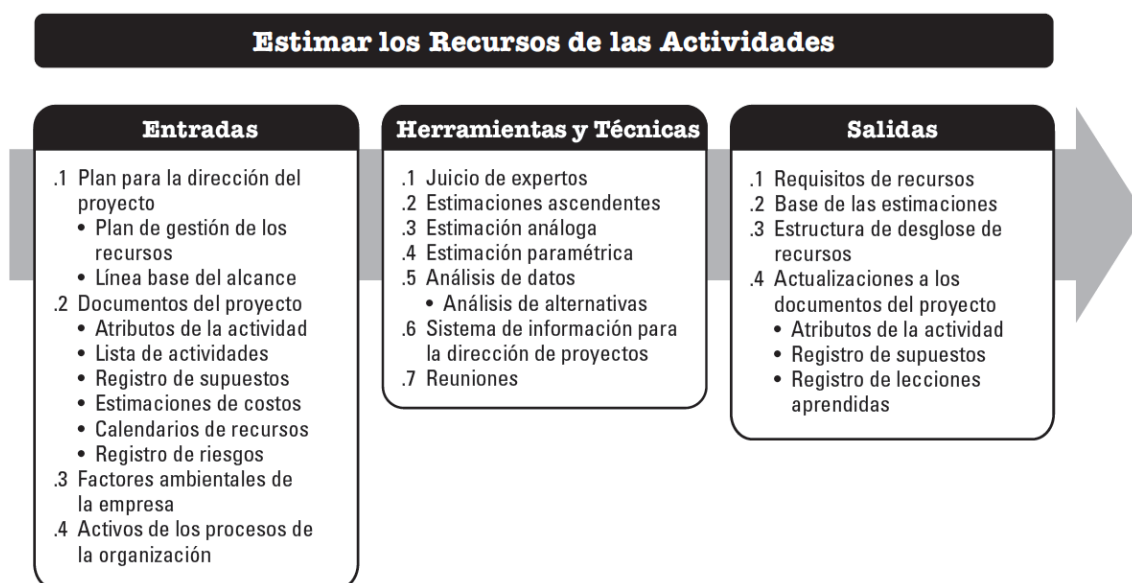


Figura 35 Gestión de los Recursos del Proyecto: Estimar los recursos de las actividades

Tomado de (PMI, 2017, p. 321)

Tabla 27 Requisitos de Recursos

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
1	1	Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial	
2	1.1	Fase de Inicio	
3	1.1.1	Factibilidad Técnica	
4	1.1.1.1	Realizar un diagnóstico de la situación actual	BS;AH;CC
5	1.1.1.2	Levantamiento de requerimientos técnicos	AH;BS;CC

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
6	1.1.1.3	Desarrollo del diseño preliminar	AH;BS;CC
7	1.1.1.4	Elaboración del presupuesto referencial	AH;BS;CC
8	1.1.1.5	Informe de factibilidad técnica	BS
9	1.1.2	Factibilidad Financiera	
10	1.1.2.1	Realizar la evaluación financiera del proyecto	JC
11	1.1.2.2	Informe de factibilidad financiera	JC
12	1.1.3	Acta de Constitución	
13	1.1.3.1	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	EA
14	1.1.3.2	Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	AM;PG
15	1.1.4	Identificación de interesados	
16	1.1.4.1	Análisis de los interesados - Requisitos y expectativas	EA
17	1.1.4.2	Registro de interesados	EA
18	1.2	Fase de Planificación	
19	1.2.1	Gestión del proyecto	
20	1.2.1.1	Sesión inicial	AH;AM;AZ;BS;CC;EA;JC;PG
21	1.2.1.2	Formalización de la organización del proyecto	EA
22	1.2.1.3	Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	
23	1.2.1.3.1	Gestión de la Integración	EA
24	1.2.1.3.2	Gestión del Alcance	EA

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
25	1.2.1.3.3	Gestión del Cronograma	EA
26	1.2.1.3.4	Gestión de los Costos	EA
27	1.2.1.3.5	Gestión de la Calidad	EA
28	1.2.1.3.6	Gestión de los Recursos	EA
29	1.2.1.3.7	Gestión de las Comunicaciones	EA
30	1.2.1.3.8	Gestión de los Riesgos	EA
31	1.2.1.3.9	Gestión de las Adquisiciones	EA
32	1.2.1.3.10	Gestión de los Interesados	EA
33	1.2.1.3.11	Revisión del Plan de Gestión del Proyecto	EA
34	1.2.1.3.12	Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto	AM;PG
35	1.2.2	Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	
36	1.2.2.1	Elaboración de RFI	CC
37	1.2.2.2	Aprobación de RFI	PG
38	1.2.3	Documentación pre-contractual	
39	1.2.3.1	Carpeta del Proceso	
40	1.2.3.1.1	Anteproyecto WLAN gestionada	CC;BS
41	1.2.3.1.2	Especificaciones Técnicas WLAN gestionada	CC;BS;AH
42	1.2.3.1.3	Resumen Ejecutivo WLAN gestionada	CC;BS
43	1.2.3.2	Pliegos del Proceso WLAN gestionada	

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
44	1.2.3.2.1	Elaboración de especificaciones generales	AZ;CC;BS;AH
45	1.2.3.2.2	Definición de requerimientos financieros	JC
46	1.2.3.2.3	Definición de requerimientos legales	AZ
47	1.2.3.3	Aprobación de documentación pre-contractual	PG;AM;AZ
48	1.3	Fase de Ejecución, Monitoreo y Control	
49	1.3.1	Análisis de proveedores	
50	1.3.1.1	Inicio del proceso de contratación	
51	1.3.1.1.1	Aprobación de inicio del Proceso y conformación de la Comisión Técnica	PG;AM
52	1.3.1.1.2	Publicación de Convocatoria y Pliegos	EA
53	1.3.1.1.3	Presentación de Oferta	EA
54	1.3.1.2	Evaluación	
55	1.3.1.2.1	Evaluación técnica, legal y comercial de la Oferta	CC;BS;AZ;JC
56	1.3.1.2.2	Evaluación económica de la oferta	JC
57	1.3.1.2.3	Desarrollo del Informe de Evaluación	JC
58	1.3.1.2.4	Aprobación y Presentación del informe de Evaluación	PG;AM;PC;CT
59	1.3.1.3	Negociación	
60	1.3.1.3.1	Elaboración del informe de negociación	JC
61	1.3.1.3.2	Aprobación y Presentación del informe de Negociación	PG;AM;PC;CT
62	1.3.1.4	Adjudicación	

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
63	1.3.1.4.1	Elaboración de la Resolución de Adjudicación	AZ
64	1.3.1.4.2	Aprobación de la Resolución de Adjudicación	SV;VV;GT;LE;GS
65	1.3.2	Contrato	
66	1.3.2.1	Formalización del contrato	
67	1.3.2.1.1	Elaboración del Contrato	AZ
68	1.3.2.1.2	Entrega de documentación para el contrato	AZ
69	1.3.2.1.3	Firma del Contrato	DR;AB
70	1.3.3	Diseño de la solución	
71	1.3.3.1	TSSs (Technical Site Survey)	CC;BS;JL
72	1.3.3.2	Ingeniería de detalle	
73	1.3.3.2.1	Diseño de Alto Nivel - HLD	JL
74	1.3.3.2.2	Diseño de bajo nivel - LLD	JL
75	1.3.3.3	Revisión y validación del diseño	CC;BS
76	1.3.4	Implementación	
77	1.3.4.1	Importación y recepción de equipos	EA
78	1.3.4.2	Plan de instalación	
79	1.3.4.2.1	Validación de requerimientos con el proveedor	CC
80	1.3.4.2.2	Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones	CC;JL;BS

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
81	1.3.4.2.3	Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	JL;CC
82	1.3.4.2.4	Recurso humano asignado durante la implementación	FC;EA
83	1.3.4.2.5	Revisión de Documentos para ATPs	JL;FC;CC;BS
84	1.3.4.2.6	Aprobación de Documentos para ATPs	FC;EA;CC;JL
85	1.3.4.2.7	Aprobación del organigrama del proveedor	FC;EA
86	1.3.4.2.8	Aprobación del plan de instalación	CC;BS
87	1.3.4.3	Instalación del Equipamiento	
88	1.3.4.3.1	Instalación	JL;Cisco 5520 Wireless Controller;Cisco Aironet 3800 Series Access Point;Cisco Identity Services Engine;Cisco Prime Infrastructure
89	1.3.4.3.2	Configuración e Integración	JL; Servicio de Instalación. Configuración Básica e Integración (Cisco 5520 Wireless Controller (Incluye 320 Licencias); Cisco Aironet 3800 Series Access Point; Cisco Identity Services Engine; Cisco Prime Infrastructure)
90	1.3.4.3.3	Protolo de aceptación de pruebas - ATPs	
91	1.3.4.3.3.1	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	JL;RH
92	1.3.4.3.3.2	Aceptación de ATPs e informes	RH;CC;BS

No. Actividad	EDT	Nombre de tarea	Recursos
93	1.3.4.4	Informe de fiscalización	RH
94	1.4	Fase de Cierre	
95	1.4.1	Levantamiento de pendientes	
96	1.4.1.1	Solventar pendientes de la red	CC;BS
97	1.4.2	Documentación final del proyecto	
98	1.4.2.1	Preparación de la documentación	EA
99	1.4.2.2	Elaboración del Informe final técnico	JL;FC
100	1.4.2.3	Firma de Acta de entrega total de la solución	EA
101	1.4.2.4	Elaboración del Informe de cierre de proyecto	EA;JL

3.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Planificar la Gestión de las Comunicaciones

Este proceso está en el área de conocimientos de gestión de las comunicaciones y se realiza durante la fase de planificación. Su objetivo es determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones. Por otro lado, también identifica el enfoque que se va a utilizar para la comunicación con los interesados en forma periódica, oportuna y puntual durante todo el proyecto. La Figura 36 muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas de este proceso.



Figura 36 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Planificar la Gestión de las Comunicaciones

Tomado de (PMI, 2017, p. 366)

La Tabla 28 muestra la matriz que representa el Plan de Gestión de las Comunicaciones.

Tabla 28 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO				
ROL	INFORMACIÓN REQUERIDA	RESPONSABLE	MEDIO	FRECUENCIA
Gerente General	Levantamiento de información de requerimientos del proyecto	Gerente de Planificación Estratégica	Documento impreso	Al inicio del proyecto
	Plan de gestión del proyecto		Documento impreso	En la planificación del proyecto
	Estatus del proyecto		Documento impreso y reuniones	Mensual
Gerente de Planificación Estratégica	Levantamiento de requerimientos del proyecto	Project Manager	Documento impreso	Al inicio del proyecto

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO				
ROL	INFORMACIÓN REQUERIDA	RESPONSABLE	MEDIO	FRECUENCIA
	Acta de Constitución del proyecto		Documento impreso	Al inicio del proyecto
	Plan de gestión del proyecto		Documento impreso	Al inicio del proyecto
	Estatus del proyecto		Documento impreso, reuniones, e-mails	En la planificación del proyecto
	Estatus de la ejecución del contrato		Documento impreso, reuniones, e-mails	Cada 15 días
	Actas de reunión		Hoja impresa	Cada 15 días
Project Manager	Contrato	Administrador del contrato	Documento impreso, e-mail	En la ejecución del proyecto
	Avances en la ejecución del contrato		E-mail, reunión, documento impreso	Cada semana
	Actas de reunión con la contratista		E-mail, reunión, documento impreso	Cada semana
Administrador del contrato	Plan de gestión del proyecto	Project Manager	E-mail, reunión, documento impreso	Ejecución del proyecto
	Avances de ejecución del contrato	Fiscalizador del contrato		Cada semana
Líder Técnico	Evaluación financiera del proyecto	líder de evaluación financiera	E-mail, reunión	Al Inicio del proyecto
	Pliegos	Líder Jurídico	E-mail, reunión	En la planificación del proyecto
	Avances en la ejecución del contrato	Administrador del contrato	E-mail, reunión	Cada semana
Líder jurídico	Especificaciones técnicas	Líder técnico	E-mail	En la planificación del proyecto
	Términos de referencia		E-mail	
	Especificaciones financieras	Líder de evaluación financiera	E-mail	

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO				
ROL	INFORMACIÓN REQUERIDA	RESPONSABLE	MEDIO	FRECUENCIA
Líder de evaluación financiera	Análisis de requerimientos técnicos	Líder técnico	E-mail	Al Inicio del proyecto
	Pliegos	Líder Jurídico	E-mail	En la planificación del proyecto
Fiscalizadores	Contrato	Administrador del contrato	E-mail, reunión, documento impreso	Cada semana
	Actas de reunión			
Equipo de proyecto	Actas de reunión	Project Manager	E-mail, reunión, documento impreso	Cada semana
Líder Técnico	Alcances técnicos	Líder técnico de la Contratista y PM de la contratista	E-mail, Documento impreso	Cada semana
	Memorias técnicas			
	HLD (High Level Design)			
	LLD (Low Level Design)			
	Informes técnicos de avance del proyecto			

3.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Riesgos, Identificar los Riesgos, Realizar el análisis cualitativo de los Riesgos y Planificar la respuesta a los Riesgos

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos que ayudan a la planificación de la gestión, análisis, plan de respuesta e implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos. Los procesos que se llevan a cabo dentro del Grupo de Procesos de Planificación para el presente proyecto son: Planificar la Gestión de los Riesgos, Identificar los Riesgos, Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos y Planificar la Respuesta a los Riesgos.

Planificar la Gestión de los Riesgos: Es el proceso en el que se define la manera en que se va a realizar las actividades de gestión de riesgos del proyecto. En la Figura 37 se puede ver las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que definen este proceso.

En la Tabla 29 se muestra el Plan de Gestión de Riesgos que se ha elaborado para el presente proyecto, en el mismo se indica la metodología de gestión de riesgos, los roles y responsabilidades para la gestión de los riesgos y la periodicidad de la gestión de los riesgos como elementos importantes en el tratamiento de los riesgos asociados al proyecto.

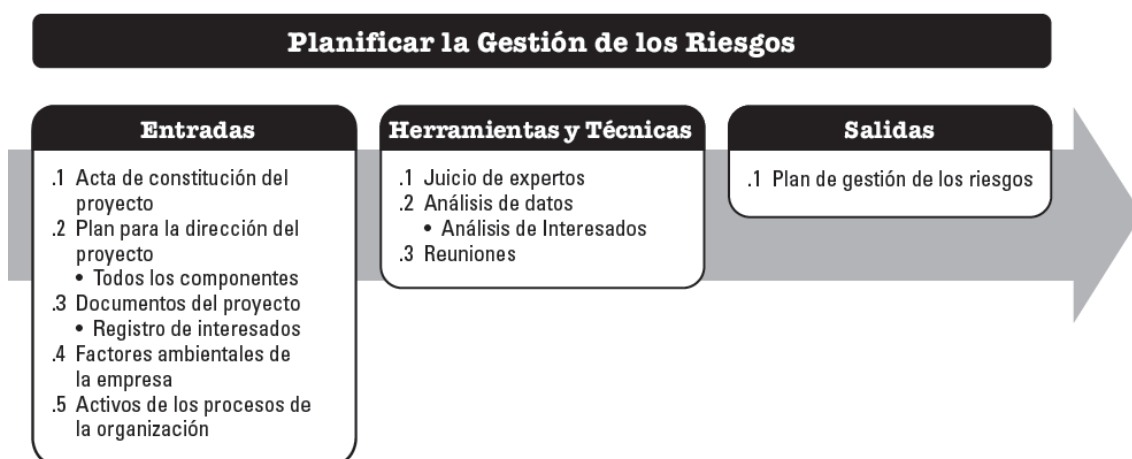


Figura 37 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Planificar la Gestión de los Riesgos

Tomado de (PMI, 2017, p. 401)

Tabla 29 Plan de Gestión de Riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO			
EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL			
METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaboración del Plan de Gestión de los Riesgos	Reuniones	Gerente y equipo del proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Reuniones	Gerente y equipo del proyecto
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de importancia	Matriz de Probabilidad e Impacto	Gerente y equipo del proyecto
Análisis Cuantitativo de Riesgos	No se realizará		
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Definir respuesta a riesgos Planificar ejecución de respuestas	Reuniones	Gerente y equipo del proyecto
ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificación de Gestión de los Riesgos	PM y líderes técnicos	EA; BS; CC; AH; JC; AZ	Definiciones y respuestas a riesgos
Identificación de Riesgos	PM y líderes técnicos	EA; BS; CC; AH; JC; AZ	Colaborar en la identificación de riesgos
Análisis Cualitativo de Riesgos	PM y líderes técnicos	EA; BS; CC; AH; JC; AZ	Colaborar en el análisis cualitativo de riesgos
Planificación de Respuesta a los Riesgos	PM y líderes técnicos	EA; BS; CC; AH; JC; AZ	Definir respuestas a riesgos
PERIODICIDAD DE LA GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ENTREGABLE DEL WBS	PERIODICIDAD DE EJECUCIÓN

Planificación de Gestión de los Riesgos	En la fase de planificación del proyecto	1.2.1.3.8 Gestión de los Riesgos	Una vez
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto, en la fase de planificación del proyecto y en reuniones	1.2.1.3.8 Gestión de los Riesgos	Quincenal
Análisis Cualitativo de Riesgos	En la fase de planificación del proyecto	1.2.1.3.8 Gestión de los Riesgos	Quincenal
Planificación de Respuesta a los Riesgos	En la fase de planificación del proyecto	1.2.1.3.8 Gestión de los Riesgos	Quincenal
FORMATOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS			
Planificación de Gestión de los Riesgos.	Plan de Gestión de Riesgos		
Identificación de Riesgos.	Identificación de Riesgos.		
Análisis Cualitativo de Riesgos.	Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos.		
Planificación de Respuesta a los Riesgos.	Plan de Respuesta a Riesgos.		

Identificar los riesgos: Es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto. La Figura 38 muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas asociadas a este proceso.

Realizar el análisis cualitativo de riesgos: Es el proceso de priorizar riesgos para análisis o para tomar una acción posterior frente a ellos evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto. En la Figura 39 se presentan las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas de este proceso. (PMI, 2017)

Planificar la respuesta a los riesgos: El proceso consiste en la elaboración de acciones para potenciar las oportunidades y reducción de las amenazas a los objetivos del proyecto. En la Figura 40 se presentan las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas de este proceso. (PMI, 2017)

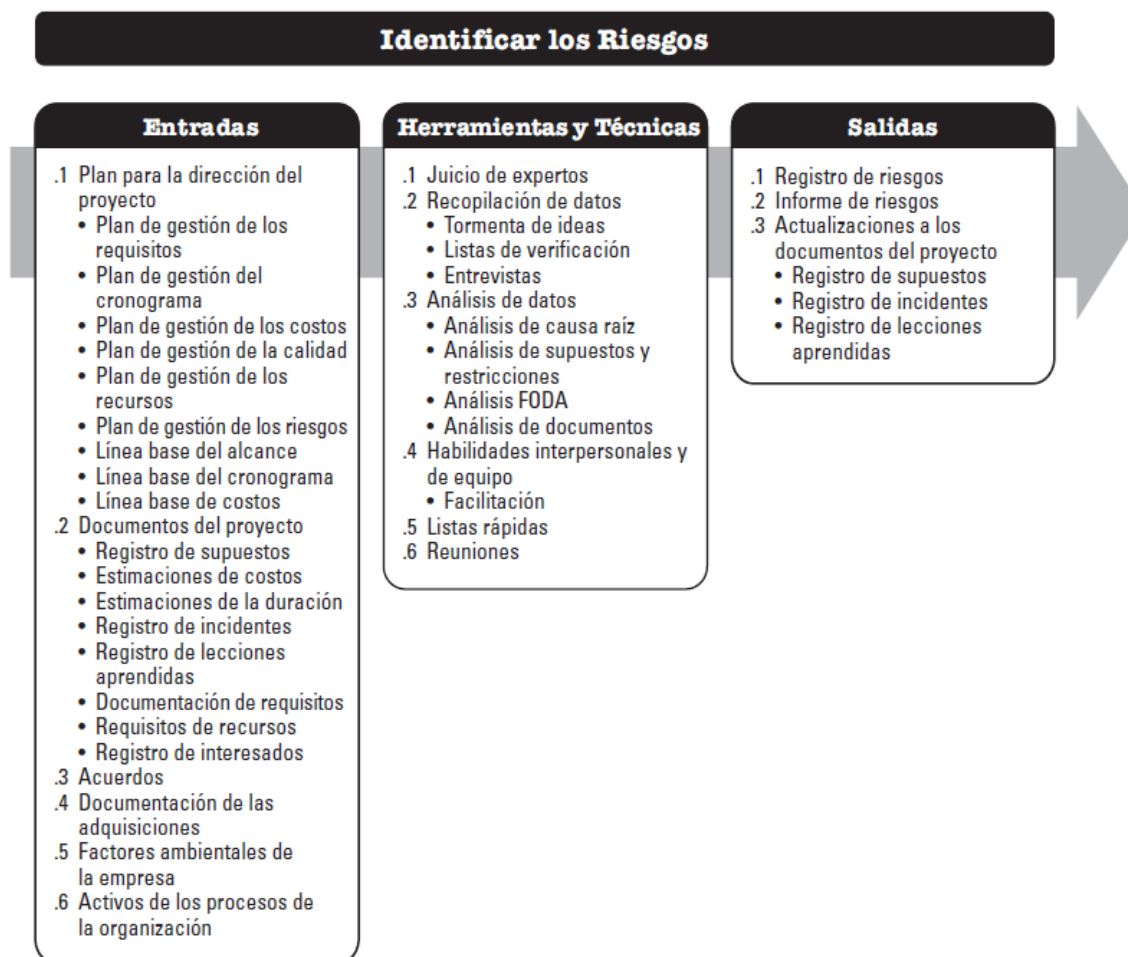


Figura 38 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Identificar los Riesgos

Tomado de (PMI, 2017, p. 409)

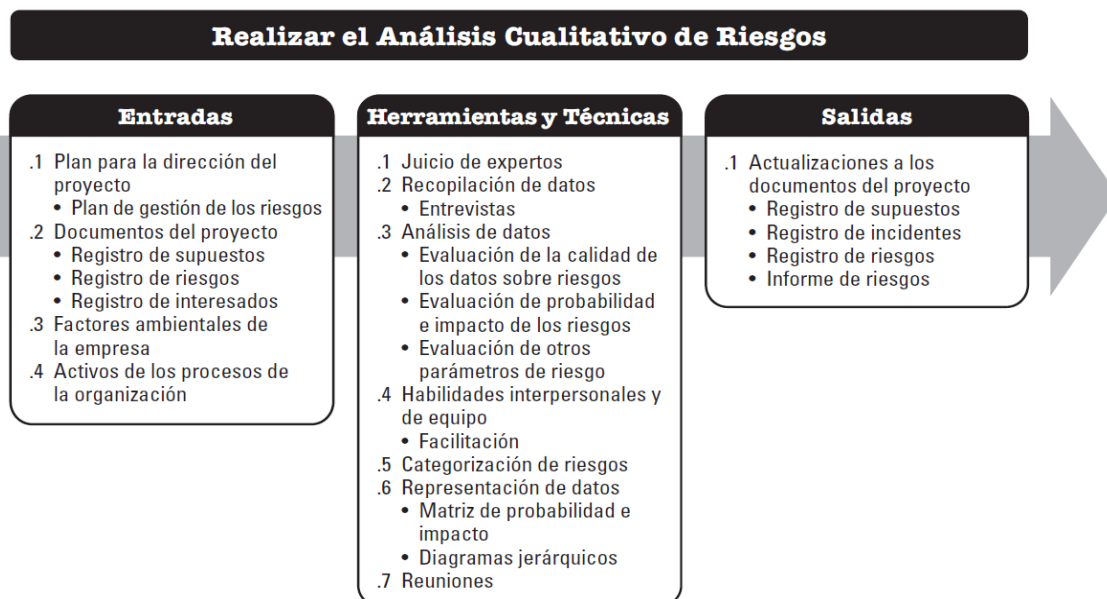


Figura 39 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Tomado de (PMI, 2017, p. 419)



Figura 40 Gestión de los Riesgos del Proyecto: Planificar la Respuesta a los Riesgos

Tomado de (PMI, 2017, p. 437)

La identificación de los riesgos, el análisis cualitativo y finalmente la respuesta a los riesgos del presente proyecto se muestran en la Tabla 33.

En cuanto a la identificación de los riesgos, la Tabla 33 está elaborada en función de los entregables afectados, con este enfoque se ha podido tener una descripción del riesgo y se ha podido establecer si el mismo representa una amenaza o una oportunidad, el disparador que lo activaría, la categoría y los responsables de evaluar este.

Para el Análisis cualitativo de riesgos en primer lugar se ha definido una escala de probabilidad y una escala de impacto, tal y como se muestra en la Tabla 30. Una vez definida la escala se ha procedido a asignar valores de probabilidad de ocurrencia y valores de impacto en los objetivos afectados (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad), después se ha multiplicado la probabilidad por cada impacto y al final se ha sumado obteniendo un valor Total de Probabilidad por Impacto, este valor es útil para poder definir el tipo de riesgo y la estrategia a tomarse. Estos valores se los puede encontrar en la Tabla 31 y Tabla 32.

Finalmente las Estrategias de Respuesta de la Tabla 33 están dadas en función de la estrategia asociada para cada Tipo de Riesgo así como un responsable de la misma.

Tabla 30 Valores numéricos que se han asignado a la Probabilidad y al Impacto para el análisis cualitativo de riesgos

Probabilidad	Valor numérico
Muy bajo	0,1
Bajo	0,3
Moderado	0,5
Alto	0,7
Muy Alto	0,9

Impacto	Valor numérico
Muy bajo	0,05
Bajo	0,1
Moderado	0,2
Alto	0,4
Muy Alto	0,8

Tabla 31 Matriz de Probabilidad e Impacto utilizada para el análisis cualitativo de riesgos

Probabilidad	Muy Alto	0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
	Alto	0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
	Moderado	0,5	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
	Bajo	0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
	Muy bajo	0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
			0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
			Impacto				

Tabla 32 Estrategia utilizada en función del tipo de riesgo delimitado por la Probabilidad x Impacto.

Probabilidad x Impacto	Tipo de Riesgo	Estrategia
Entre 0,00 y 0,05	Muy bajo	Aceptar
Entre 0,06 y 0,08	Bajo	Aceptar
Entre 0,09 y 0,30	Moderado	Mitigar
Entre 0,31 y 0,50	Alto	Transferir
mayor o igual a 0,51	Muy Alto	Evitar

Tabla 33 Identificación, análisis cualitativo y estrategias de respuesta a los Riesgos del Proyecto

EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL															
FECHA:															
PM:															
EA															
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO							ANÁLISIS CUALITATIVO				ESTRATEGIAS DE RESPUESTA				
ID del Riesgo	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AMENAZA/ OPORTUNIDAD	DISPARADOR	CATEGORÍA	EDT	ENTREGABLES AFECTADOS	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	TIPO DE RIESGO	ESTRATEGIA	ACCIONES DE RESPUESTA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA
RG01	Presentación tardía del informe de factibilidad técnica	AMENAZA	Retraso en la información preliminar	TÉCNICO	1.1.1.5	Informe de factibilidad técnica	CC; BS; AH	0,3	Alcance	0,1	0,03	MODERADO	Mitigar	Solicitar con tiempo la información que se requiera para avanzar en el informe	CC
									Tiempo	0,4	0,12			Realizar reuniones con los interesados de la solución para ir clarificando y estableciendo tiempos ir elaborando la documentación progresivamente con los datos que se tengan	
									Costo		0,00				
									Calidad	0,2	0,06				
									Total Probabilidad x impacto		0,21				
RG02	RFI incompleto	AMENAZA	No se incluyeron todas la especificaciones técnicas necesarias	TÉCNICO	1.2.2.2	Aprobación de RFI	CC; BS	0,5	Alcance	0,4	0,20	ALTO	Mitigar	Previo a lanzar el RFI matener conversaciones con los proveedores para poder delimitar de manera adecuada los requerimientos técnicos	BS
									Tiempo	0,5	0,25			Revisar a profundidad soluciones similares	
									Costo	0,4	0,20			Revisar datasheets de fabricantes y equipo de desplegado y puesto en producción a nivel global	
									Calidad	0,4	0,20				
									Total Probabilidad x impacto		0,85				
RG03	La contratista no tiene claro el plan de instalación	AMENAZA	La contratista elabora mal la documentación previa	TÉCNICO	1.3.4.2.8	Aprobación del plan de instalación	CC; BS	0,3	Alcance	0,2	0,06	MODERADO	Mitigar	Mantener reuniones con la Contratista para la evaluación del plan de instalación	CC
									Tiempo		0,00			Elaborar mesas de trabajo con la Contratista	
									Costo		0,00				
									Calidad	0,2	0,06				
									Total Probabilidad x impacto		0,12				
RG04	Informe de fiscalización que no acepta la implementación del equipamiento	AMENAZA	Paralización de trabajos por incumplimiento de normativa	TÉCNICO	1.3.4.4	Informe de fiscalización	RH	0,5	Alcance		0,00	ALTO	Mitigar	Mantener mesas de trabajo con la Contratista y con personal de Fiscalización para que se delimite bine el escenario y protocolo de pruebas	RH
									Tiempo	0,8	0,40				
									Costo	0,8	0,40				
									Calidad		0,00				
									Total Probabilidad x impacto		0,80				
RG05	No se cuenta con la gran mayoría de interesados	AMENAZA	Aparecen nuevos interesados importantes que no fueron considerados desde el inicio	PROYECTO	1.1.4.2	Registro de interesados	EA	0,3	Alcance	0,4	0,12	BAJO	Mitigar	Conversar con todas las áreas involucradas para abarcar el mayor número de interesados	EA
									Tiempo	0,2	0,06				
									Costo		0,00				
									Calidad		0,00				
									Total Probabilidad x impacto		0,18				

RG06	No contar con todo el personal asignado para la implementación	AMENAZA	La instalación no avanza conforme al cronograma de ejecución	RECURSOS	1.3.4.2.4	Recurso humano asignado durante la implementación	FC; JL	0.7	Alcance		0.00	MODERADO	Mitigar	Verificar que los trabajos sean realizados con todo el personal técnico Cumplir el cronograma de instalación con el personal que la contratista indique	RH
									Tiempo	0.4	0.28				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						
RG07	No se pueden firmar los ATPs porque el equipamiento instalado no pasa las pruebas de hardware y funcionalidades	AMENAZA	Varias pruebas no son aprobadas	TÉCNICO	1.3.4.3.3.1	Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	JL	0.5	Alcance		0.00	MODERADO	Mitigar	La contratista debe cumplir con el plan de instalación acordado Verificar que todas las pruebas a realizarse sean coherentes con el objeto de la implementación Aclarar cualquier duda a la contratista con respecto a las pruebas tener aprobados LLD y alcances técnicos	CC
									Tiempo	0.4	0.20				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						
RG08	El departamento financiero no encuentra argumentos para la inversión	AMENAZA	Los índices financieros no son los acordados	FINANCIERO	1.1.2.2	Informe de factibilidad financiera	JC	0.3	Alcance	0.4	0.12	ALTO	Mitigar	Aclarando a Financiero el por qué es necesaria la inversión de acuerdo a los objetivos estratégicos de la empresa	JC
									Tiempo		0.00				
									Costo	0.4	0.12				
									Calidad	0.4	0.12				
									Total Probabilidad x impacto						
RG09	Cambios de formatos en la documentación y nuevos requerimientos para sacar el proceso	AMENAZA	Los gerentes no firman porque encuentran inconsistencias en la documentación	PROYECTO	1.2.3.3	Aprobación de documentación pre-contractual	CC	0.3	Alcance		0.00	MODERADO	Mitigar	Tener claro los nuevos requerimientos para llenar la información y estar al día con los cambios que se pidan	CC
									Tiempo	0.4	0.12				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						
RG10	El Gerente se ausenta por motivos personales	AMENAZA	El Gg se demora en la firma del contrato	PROYECTO	1.3.2.1.3	Firma del Contrato	AZ	0.3	Alcance		0.00	MODERADO	Mitigar	Hablar con el Gerente para indicarle un estimado de la presentación del contrato para la firma respectiva	AZ
									Tiempo	0.4	0.12				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						

RG11	Existen retrasos en la implementación del proyecto	AMENAZA	No se está cumpliendo con el cronograma de instalación	TÉCNICO	1.3.4.3.1	Instalación	JL;FC	0.5	Alcance		0.00	MODERADO	Mitigar	Reuniones previas de planificación previo a la instalación	CC
									Tiempo	0.4	0.20				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						
RG12	Fiscalización no acepta la entrega de ATPs e Informes	AMENAZA	La contratista no cumple con las indicaciones para la elaboración de la documentación	TÉCNICO	1.3.4.3.3.2	Aceptación de ATPs e informes	JL, FC	0.3	Alcance		0.00	BAJO	Mitigar	Indicar claramente a la contratista como se quiere que los informes sean entregados	RH
									Tiempo	0.2	0.06				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						
RG13	No se tenga acceso a los equipos instalados de forma remota	AMENAZA	Los equipos no se integran al sistema de gestión	TÉCNICO	1.3.4.3.2	Configuración e Integración	JL	0.5	Alcance		0.00	MODERADO	Mitigar	La contratista debe contar con un experto para escenarios de troubleshooting	CC
									Tiempo	0.2	0.10				
									Costo		0.00				
									Calidad		0.00				
									Total Probabilidad x impacto						

3.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Planificar la gestión de las Adquisiciones

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para adquirir bienes o servicios. Las adquisiciones generalmente se realizan debido a que la organización no cuenta con el suficiente conocimiento para la implementación, por eso se contratan servicios y a nivel de bienes no cuenta con el equipamiento que requiere por lo cual debe acudir a los proveedores.

En la Figura 41 se muestran las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas que involucran el proceso de Planificar la Gestión de las Adquisiciones que no es más que el proceso de documentar los lineamientos de adquisiciones del proyecto, en este proceso también se identifican a los proveedores potenciales que puedan brindar la solución requirente.

Para el presente proyecto se ha elaborado el Plan de Gestión de las Adquisiciones en la Tabla 34 en el que se detalla la planificación de las adquisiciones, el tipo de adquisición o contratación, elaboración de pliegos, proceso de efectuar las adquisiciones y elaboración del contrato.

Tabla 34 Plan de Gestión de las Adquisiciones

Plan de Gestión de Adquisiciones
Nombre del Proyecto
EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL
Planificación de las Adquisiciones
Proceso que consiste en documentar las compras para el proyecto, indicar la forma de hacerlo e identificar a los proveedores.

Tipo de adquisición o contratación
Para el presente proyecto se considera el “Contrato de Precio Fijo Cerrado” o llave en mano, ya que el precio de los bienes y servicios se fijará al comienzo y no estará sujeto a cambios, salvo que se modifique el alcance del proyecto. Previo a la adjudicación habrá una etapa de negociación para poder fijar el precio.
Elaboración de pliegos
Los pliegos es un documento que tiene información de los requerimientos técnicos, comerciales, financieros y legales del proyecto, también se especifican, condiciones, responsabilidades y obligaciones de las partes contratantes.
Este documento se desarrollará basándose en el método de adquisición que se haya decidido, para adquirir los bienes y servicios objeto de contratación.
Los pliegos se elaboran una vez que se encuentra aprobada la solicitud de adquisiciones, presupuesto disponible, especificaciones técnicas y términos de referencia.
Efectuar las adquisiciones
Proceso de oferta-documentos de la adquisición
Basado en los requerimientos, condiciones, obligaciones y responsabilidades que se encuentran en los pliegos, se invita al proveedor para que responda a un (RFP – Request for proposal).
La oferta se evalúa por medio de una comisión técnica cuando el proyecto se encuentra en la fase de ejecución.
Evaluación de la Oferta
En esta fase se evalúa la propuesta entregada por el proveedor para verificar los requerimientos técnicos, comerciales, financieros y legales solicitados en los pliegos.
Primero se realiza la evaluación técnica y legal, después se procede con la evaluación económica.
Antes de la Adjudicación se recomienda la negociación, esto con el fin de obtener las mejores propuestas técnicas y económicas para la empresa.
Elaboración del contrato
Después de los acuerdos establecidos en la fase de negociación se realiza la resolución de Adjudicación y finalmente la elaboración del Contrato.

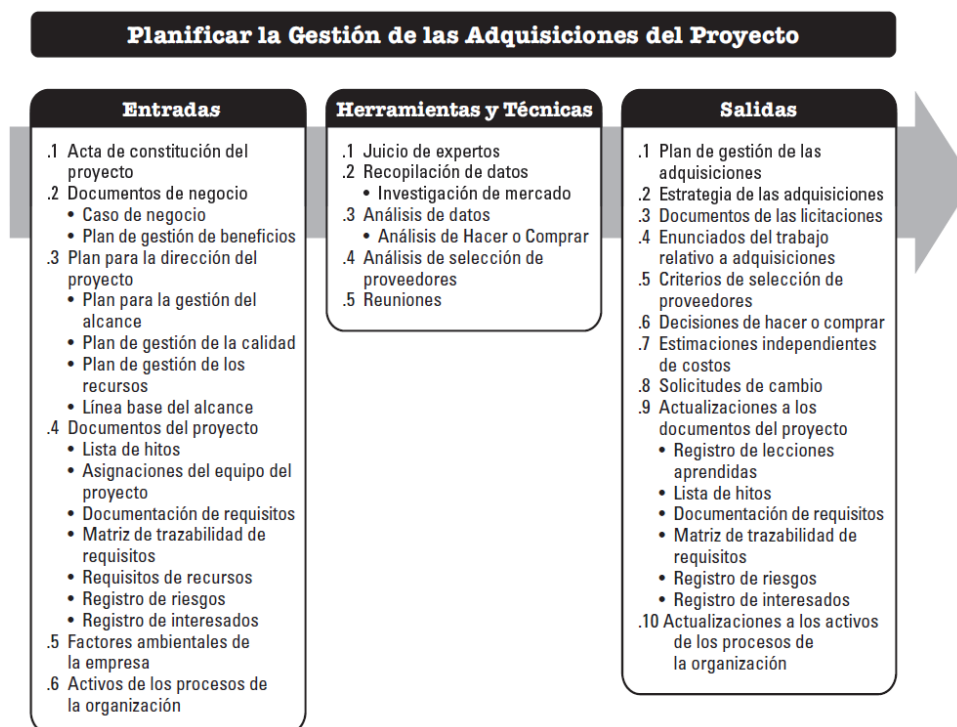


Figura 41 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Planificar la gestión de las adquisiciones

Tomado de (PMI, 2017, p. 466)

3.10 Gestión de los Interesados del Proyecto: Planificar el involucramiento de los Interesados

Proceso para desarrollar estrategias de gestión para involucrar a los interesados, con base a sus necesidades, expectativas, intereses e impacto en el proyecto. La figura 42 muestra las Entradas, Herramientas & Técnicas y Salidas asociadas a este proceso. (PMI, 2017)

En la Tabla 35 se muestra la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados en la que la letra C representa el nivel de participación y la letra D indica el nivel deseado para asegurar el éxito del proyecto.

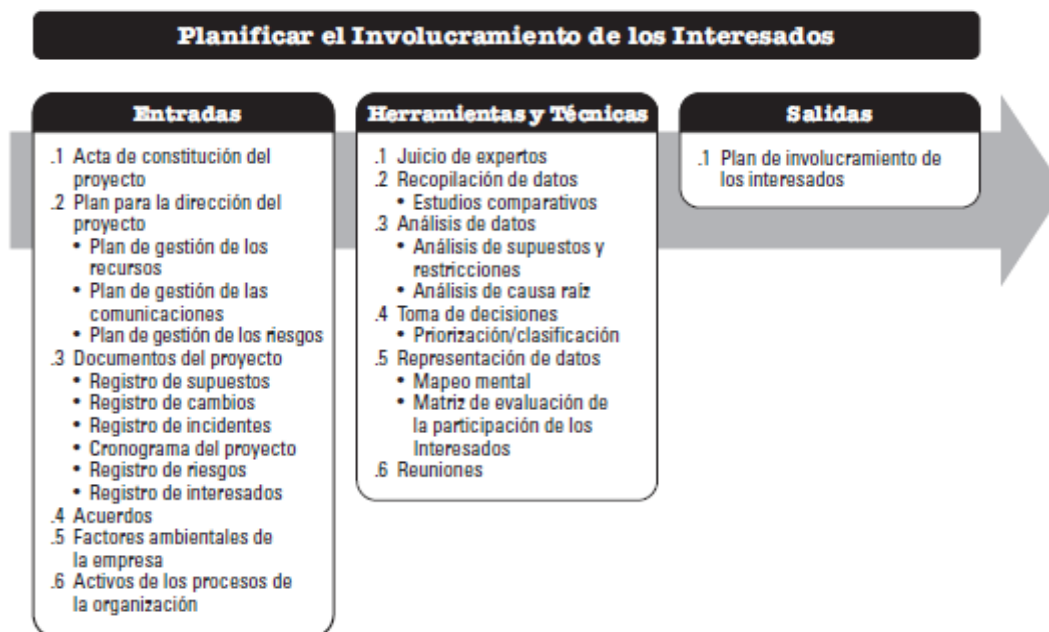


Figura 42 Planificar el involucramiento de los interesados

Tomado de (PMI, 2017, p. 516)

Tabla 35 Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados

Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados					
Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	De apoyo	Líder
DR			C	D	
EA					C; D
SV;VV;GT;LE;GS		C		D	
PG;AM			C	D	
PC;CT			C	C	
EP;VA		C		D	
BS;CC			C	D	
AH				C	
JC			C	D	
AZ			C	D	
CJ			C		D
RH			C	D	
AB			C	D	
FC					C;D
JL					C;D

4 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación financiera del proyecto se realizó tomando en cuenta la siguiente información:

- Monto de Inversión que requiere el proyecto.
- Costos de operación y mantenimiento de la plataforma
- Inflación anual del 2,79%. Para los cálculos se ha utilizado la inflación promedio anual del año 2010 al año 2019, el valor fue obtenido del INEC.
- Horizonte de evaluación del proyecto de 10 años

La evaluación financiera se realizó por medio del flujo de caja del proyecto el cual consiste en estimar los ingresos y egresos de caja de este.

Los indicadores financieros que se usaron para el presente proyecto son:

- **VAN (Valor Actual Neto)**. - Es un indicador financiero que mide la rentabilidad de un proyecto después de recuperar la inversión y obtener la rentabilidad deseada.

Para calcular la fórmula del VAN se requieren dos cosas, en primer lugar, el flujo de caja proyectado y en segundo lugar la rentabilidad mínima esperada en función del riesgo, conocida también como la tasa de descuento.

$$VAN = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

I₀ es la inversión inicial

CF es el flujo de caja proyectado de cada período

i es la tasa de descuento

t es el periodo de evaluación

- **TIR (Tasa Interna de Retorno).** - Se define como la tasa de interés con la cual el VAN es igual a cero. A mayor TIR mayor rentabilidad del proyecto. Se utiliza para decidir si se acepta o se rechaza un proyecto.

$$VAN = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

- **PAYBACK.** – Es un indicador que se utiliza para calcular el periodo de retorno de inversión en un proyecto.

PB

= [Último período con flujo acumulado negativo]

+ $\frac{\text{Valor absoluto del último Flujo Acumulado Negativo}}{\text{Valor del Flujo de Caja del siguiente periodo}}$

Flujo de Caja Neto del Proyecto

Para analizar el comportamiento del proyecto se ha realizado una proyección de ingresos y egresos a lo largo de 10 años. El Flujo de caja neto del presente proyecto contiene información de los ingresos, costos operacionales y gastos por depreciaciones del equipamiento.

Inversión

Para calcular el costo referencial del proyecto se consideraron los siguientes bienes y servicios:

Tabla 36. Cuadro de Inversión para EQUIPAMIENTO DE UNA WLAN GESTIONADA PARA UN EDIFICIO EMPRESARIAL

Descripción	Inversión
BIENES	
Equipo Cisco 5520 Wireless Controller	\$227.314,27
Equipos Cisco Aironet 3800 Series Access Point	\$134.922,24
Solución virtualizada Cisco Identity Services Engine	\$10.587,62
Solución virtualizada Cisco Prime Infrastructure	\$6.020,18
SERVICIOS	
Servicio de Instalación. Configuración Básica e Integración para el equipo Cisco 5520 Wireless Controller	\$34.097,14
Servicio de Instalación. Configuración Básica e Integración de equipos Cisco Aironet 3800 Series Access Point	\$20.238,58
Servicios de Ingeniería. Instalación. Configuración e Integración de Cisco Identity Services Engine	\$4.000,00
Servicios de Ingeniería. Instalación. Configuración e Integración de Cisco Prime Infrastructure	\$3.000,00
Entregables y elaboración de la documentación propia del proyecto	\$129.663,00
TOTAL	\$569.843,03

Ingresos

Para el análisis de los ingresos se definieron cuatro tipos de ingresos:

- Ingresos por wifi gestionado. – Ingresos relacionados con el servicio de Internet inalámbrico corporativo, el mismo que permitirá que los usuarios puedan navegar por internet con sus dispositivos móviles. El wifi gestionado incluye:

- Portal de bienvenida personalizado
- Servicio gestionado 7X24
- Tarifa mensual por la prestación del servicio.

Los planes que se ofertarían son:

Tabla 37 Planes Ofertados

PLAN	VELOCIDAD (Mb)	TIPO DE AP	COSTO MENSUAL SERVICIO WIFI GESTIONADO	INSCRIPCIÓN	MÁXIMO DE USUARIOS CONCURRENTES
A	10 x 5 MB	Indoor	\$110,00	\$100,00	100
B	35 x 15 MB	Indoor	\$230,00	\$100,00	100
C	10 x 5 MB	Outdoor	\$125,00	\$100,00	100
D	35 x 15 MB	Outdoor	\$250,00	\$100,00	100

Una vez realizado la consulta a los 26 clientes que forman parte del edificio empresarial se ha visto que ellos contratarían los siguientes planes:

Tabla 38 Ingresos WiFi Gestionado por mes

INGRESOS WIFI GESTIONADO POR MES					
EMPRESAS/COMPAÑÍAS/INSTITUCIONES	PLAN				VALOR
	A	B	C	D	
E1	1		0		\$310,00
E2		1		0	\$430,00
E3	1		0		\$310,00
E4		1		0	\$430,00
E5	1		0		\$310,00
E6		1		0	\$430,00
E7	1		0		\$310,00
E8		1		0	\$430,00
E9	1		0		\$310,00
E10		1		0	\$430,00
E11	1		0		\$310,00
E12		1		0	\$430,00

INGRESOS WIFI GESTIONADO POR MES					
EMPRESAS/COMPAÑÍAS/INSTITUCIONES	PLAN				VALOR
	A	B	C	D	
E13	1		0		\$310,00
E14		1		0	\$430,00
E15		1		0	\$430,00
E16		1		0	\$430,00
E17	1		0		\$310,00
E18	1		0		\$310,00
E19	1		0		\$310,00
E20	1		0		\$310,00
E21		1		0	\$430,00
E22	1		0		\$310,00
E23		1		0	\$430,00
E24	1		0		\$310,00
E25	1		0		\$310,00
E26	1		0		\$310,00
TOTAL	15	11	0	0	\$9.380,00

- Ingresos LAN gestionada / puertos LAN. – El servicio LAN Gestionada, es un servicio mediante el cual se administra y opera la red LAN de una empresa cliente de tal forma que la implementación, operación y mantenimiento de la infraestructura de la red interna sea monitoreado y administrado por la empresa proveedora de los servicios. Los beneficios son:
 - Servicio gestionado y administrado
 - Se elimina la carga operativa de gestión de la red interna WLAN de la empresa cliente.
 - Se garantiza el servicio a través de niveles de atención

Las tarifas definidas por el área comercial son las siguientes:

Tabla 39 Tarifa Puerto LAN Gestionado

LAN GESTIONADA		
TARIFA PUERTOS LAN		
TIPO DE SERVICIO	VALOR DEL PAGO	TARIFA UNITARIA
Punto LAN Gestionado	Mensual	\$12.19
Instalación Punto de Red	Único	\$262.23

Los ingresos que se obtendrían son los que se muestran a continuación:

Tabla 40 Ingresos Puerto LAN Gestionado

INGRESOS LAN GESTIONADA / PUERTOS LAN		
PUNTOS LAN	VALOR MENSUAL UNITARIO	VALOR MENSUAL TOTAL
122	12,19	1487,18

- Ingresos LAN gestionada / puertos WLAN. - El servicio incluye lo siguiente:
 - Equipamiento para la conectividad WLAN
 - Instalación, configuración y puesta en funcionamiento el equipamiento
 - Administración de la red WLAN
 - Operación y mantenimiento de la red activa y cableado estructurado.
 - Soporte y resolución de problemas de la WLAN

Las tarifas definidas por el área comercial son las siguientes:

Tabla 41 Tarifa Puerto WLAN Gestionado

<i>TARIFAS PUERTO WLAN</i>		
TIPO DE SERVICIO	VALOR DEL PAGO	TARIFA UNITARIA
Punto WLAN Gestionado	Mensual	\$82.12
Instalación Punto de Red	Único	\$262.23

Los ingresos que se obtendrían son los que se muestran a continuación:

Tabla 42 Ingresos Puerto WLAN Gestionado

INGRESOS LAN GESTIONADA / PUERTOS WLAN		
PUNTOS WLAN GESTIONADO	VALOR MENSUAL UNITARIO	VALOR MENSUAL TOTAL
122	82,12	10018,64

- Ingresos LAN gestionada / instalación punto de red WLAN. – El servicio involucra:
 - Instalación de un nuevo puerto de red para WLAN

Los ingresos que se obtendrían son los que se muestran a continuación:

Tabla 43 Ingresos Instalación Punto de Red WLAN

INGRESOS LAN GESTIONADA / Instalación Punto de Red wlan		
PUNTOS DE RED	VALOR UNITARIO	VALOR ÚNICO TOTAL
122	262,23	31992,06

Costos

Para el presente proyecto se tomaron en consideración los siguientes rubros:

Costos Operacionales. – Estos rubros se refieren a costos anuales de operación y mantenimiento de la plataforma.

Del año 1 al año 5 en periodos de 1 año se ha considerado una inflación anual del 2,79%. En la Tabla, se muestra el detalle de los costos incurridos en cada año:

Tabla 44 Costos Anuales de Operación y Mantenimiento de la Plataforma

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLATAFORMA					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO POR TRANSPORTE DIARIO	80,00	82,23	84,53	86,88	89,31
DÍAS DE TRANSPORTE DE PERSONAL Y EQUIPAMIENTO DE MANTENIMIENTO	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
COSTO DE TRANSPORTE DEL PERSONAL QUE EJECUTA LOS TRABAJOS	1040,00	1069,02	1098,84	1129,50	1161,01
NÚMERO DE MANTENIMIENTOS AL AÑO	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
TOTAL, COSTOS ANUALES POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLATAFORMA	2080,00	2138,03	2197,68	2259,00	2322,02

Gastos de depreciación de la inversión

Los gastos de depreciación se determinaron usando el método de la línea recta, es decir el resultado se obtiene al dividir el total de la inversión de bienes para el periodo de depreciación, que para este caso será de 10 años ya que es el tiempo de vigencia del presente proyecto.

$$\text{Gastos de depreciación} = \frac{\text{Total de la inversión}}{\text{Periodo de duración del proyecto}}$$

Flujo de caja del proyecto

Con los datos obtenidos de inversión, ingresos, costos y gastos ya se puede determinar el estado de flujo de caja del proyecto y en base a este poder determinar la evaluación financiera del mismo.

Se ha considerado una tasa de descuento del 16,5%, este valor es el aceptado como mínimo para determinar la rentabilidad de un proyecto de inversión por la empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones.

A continuación, se muestra el flujo de caja del proyecto juntamente con el VAN, TIR y PAYBACK:

Tabla 45 Flujo de Caja del Proyecto

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
INGRESOS WIFI GESTIONADO		\$112.560,00	\$115.700,42	\$118.928,47	\$122.246,57	\$125.657,25	\$129.163,09	\$132.766,74	\$136.470,93	\$140.278,47	\$144.192,24
INGRESOS LAN GESTIONADA / PUERTOS LAN		\$17.846,16	\$18.344,07	\$18.855,87	\$19.381,95	\$19.922,70	\$20.478,55	\$21.049,90	\$21.637,19	\$22.240,87	\$22.861,39
INGRESOS LAN GESTIONADA / PUERTOS WLAN		\$120.223,68	\$123.577,92	\$127.025,74	\$130.569,76	\$134.212,66	\$137.957,19	\$141.806,20	\$145.762,59	\$149.829,37	\$154.009,61
INGRESOS LAN GESTIONADA / INSTALACIÓN PUNTO DE RED WLAN		\$31.992,06	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
TOTAL INGRESOS		\$282.621,90	\$257.622,41	\$264.810,08	\$272.198,28	\$279.792,61	\$287.598,82	\$295.622,83	\$303.870,71	\$312.348,70	\$321.063,23
COSTOS OPERACIONALES											
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLATAFORMA		-\$2.080,00	-\$2.138,03	-\$2.197,68	-\$2.259,00	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02
TOTAL COSTOS		-\$2.080,00	-\$2.138,03	-\$2.197,68	-\$2.259,00	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02	-\$2.322,02
MARGEN OPERACIONAL BRUTO		\$280.541,90	\$255.484,38	\$262.612,39	\$269.939,28	\$277.470,59	\$285.276,80	\$293.300,81	\$301.548,68	\$310.026,68	\$318.741,21
OTROS GASTOS											
DEPRECIACIONES		-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43
TOTAL OTROS GASTOS		-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43	-\$37.884,43
UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTOS		\$242.657,47	\$217.599,95	\$224.727,96	\$232.054,85	\$239.586,16	\$247.392,37	\$255.416,38	\$263.664,25	\$272.142,25	\$280.856,78
15% UTILIDADES (PART. TRABAJADORES)		-\$36.398,62	-\$32.639,99	-\$33.709,19	-\$34.808,23	-\$35.937,92	-\$37.108,86	-\$38.312,46	-\$39.549,64	-\$40.821,34	-\$42.128,52
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA		\$206.258,85	\$184.959,96	\$191.018,77	\$197.246,62	\$203.648,23	\$210.283,51	\$217.103,92	\$224.114,62	\$231.320,91	\$238.728,26
IMPUESTO A LA RENTA (25%)		-\$51.564,71	-\$46.239,99	-\$47.754,69	-\$49.311,66	-\$50.912,06	-\$52.570,88	-\$54.275,98	-\$56.028,65	-\$57.830,23	-\$59.682,06
UTILIDAD NETA		\$154.694,14	\$138.719,97	\$143.264,08	\$147.934,97	\$152.736,17	\$157.712,64	\$162.827,94	\$168.085,96	\$173.490,68	\$179.046,19
AJUSTE POR DEPRECIACIONES		\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43	\$37.884,43
INVERSIONES	-\$569.843,03	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
VALOR RESIDUAL											\$378.844,30
FLUJO NETO	-\$569.843,03	\$192.578,57	\$176.604,40	\$181.148,51	\$185.819,40	\$190.620,61	\$195.597,07	\$200.712,37	\$205.970,39	\$211.375,11	\$595.774,93
FLUJO NETO ACUMULADO	-\$569.843,03	-\$377.264,46	-\$200.660,06	-\$19.511,56	\$166.307,84	\$356.928,45	\$552.525,51	\$753.237,88	\$959.208,28	\$1.170.583,39	\$1.766.358,32
Indicadores Financieros	Valor										
VAN	\$420.537,38										
TIR	32%										
PAYBACK	3,11										

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Aplicar la *Guía del PMBOK® sexta edición* como herramienta de Dirección de Proyectos para el *Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial*, ha permitido que se gestione de mejor manera las fases de inicio y planificación del proyecto, cumpliendo así con los objetivos del negocio, expectativas de los interesados y aumento en las posibilidades de éxito.
- Los Planes de Gestión suficientes para la dirección del proyecto *Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial* fueron: Plan de Gestión del Alcance, Plan de Gestión del Cronograma, Plan de Gestión de los Costos, Plan de Gestión de la Calidad; Plan de Gestión de los Recursos; Plan de Gestión de las Comunicaciones; Plan de Gestión de Riesgos; Plan de Gestión de las Adquisiciones y Plan de Gestión de los Interesados.
- El proyecto *Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial* tomaría cerca de 300 días en ser implementado de acuerdo a la Gestión del Cronograma realizado.
- Se requiere de una inversión de 569.843,03 para que el proyecto *Equipamiento de una WLAN gestionada para un edificio empresarial* se ponga en marcha. Este monto incluye bienes (equipamiento) y servicios (instalación, configuración básica e Integración).
- Finalmente, al realizar la evaluación financiera del proyecto se obtuvieron los siguientes valores en los indicadores financieros, VAN, TIR y PAYBACK:
 - Un VAN positivo de \$420537,38 en 10 años de horizonte del proyecto
 - Recuperación de la inversión a los 3,11 años de implementado el proyecto.
 - Una Tasa Interna de Retorno del 32%, superior a la TIR mínima requerida por la empresa.

Por lo tanto, los resultados de los indicadores financieros justifican la viabilidad del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer uso de un Sistema de Información de Gestión de Proyectos debido al volumen de información que se ha manejado en la dirección del presente proyecto.
- Se recomienda trabajar en conjunto con los líderes asignados al proyecto para la elaboración de los distintos planes de gestión. Cada aporte de los expertos en cada una de sus áreas es muy útil para evitar problemas a futuro.
- Se recomienda que la contratista implemente el proyecto de acuerdo al alcance, tiempo y costo establecido ya que de no ser así, incurriría en temas indeseables de sanciones y multas.
- Se recomienda que la contratista ejecute el proyecto de acuerdo a la *Guía del PMBOK® sexta edición* de acuerdo a las bondades que ésta presenta.
- Una vez implementado el proyecto, se recomienda que el área de marketing de la empresa busque los mecanismos necesarios para incrementar la cartera de clientes que requieren este tipo de solución con lo cual la empresa se verá beneficiada notablemente.
- Se recomienda que la empresa capacite a todo el personal que vaya a administrar la red WLAN gestionada para poder explotar el nuevo conocimiento, captar a nuevos clientes y de esta manera dejar de contratar a empresas externas para este tipo de soluciones.

REFERENCIAS

- Barrera Vaca, F., & Posso Valencia, L. (2016). *Propuesta para la implantación de la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare, bajo la guía del PMI*. Bogotá: Politécnico Grancolombiano.
- Camargo Olivares, J. L. (2009). *MODELO DE COBERTURA PARA REDES INALÁMBRICAS DE INTERIORES*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- CISCO. (2016, Octubre). *Design Zone for Campus Wired and Wireless LAN*. Retrieved from <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/networking-design-guides/campus-wired-wireless.html>
- Erazo Guerra, P. F. (2016). *Propuesta de metodología para la implementación de proyectos de redes- Caso de estudio Institución Financiera Local*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- INEC. (2015). *Módulo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de las Encuestas de Manufactura y Minería, Comercio Interno y Servicios*.
- Jara Plazas, J., Ariza, P. A., & Quintero, J. E. (2014). *Proyecto para el diseño e implementación de una red LAN para el Banco Nacional*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- L-com. (s.f.). *Standards Showdown: 802.11 Standards Side-by-Side*. Obtenido de <http://www.l-com.com/blog/?tag=/802.11az>
- PMI. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos-Guía del PMBOK*. Pennsylvania: PMI.
- Ramírez Sánchez, J., & Villanueva Lendecky, H. M. (s.f.). *Universidad Autónoma del Carmen (MÉXICO)*. Obtenido de <http://www.unacar.mx/contenido/difusion/acalan55pdf/contenido.pdf>

ANEXOS

Cronograma del Proyecto

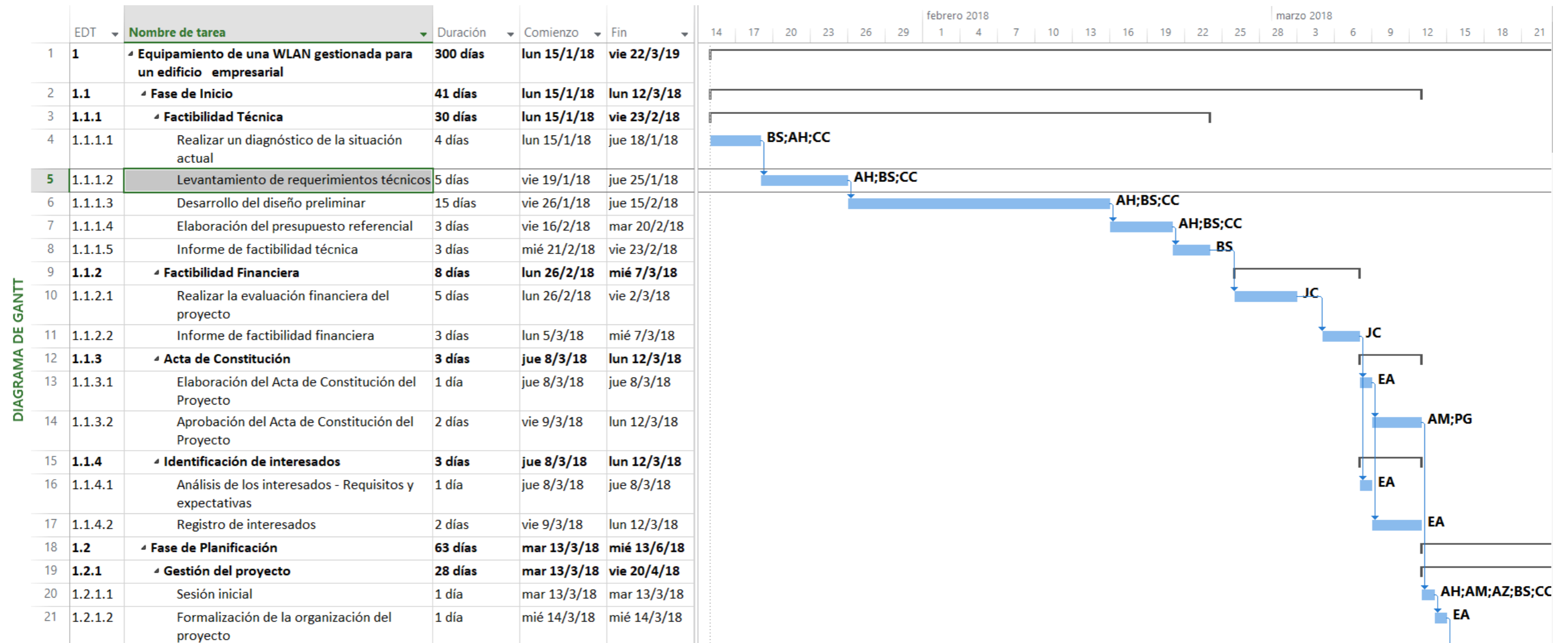


DIAGRAMA DE GANTT

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
22	1.2.1.3 Desarrollo del Plan de gestión del proyecto	26 días	jue 15/3/18	vie 20/4/18
23	1.2.1.3.1 Gestión de la Integración	2 días	jue 15/3/18	vie 16/3/18
24	1.2.1.3.2 Gestión del Alcance	2 días	lun 19/3/18	mar 20/3/18
25	1.2.1.3.3 Gestión del Cronograma	2 días	mié 21/3/18	jue 22/3/18
26	1.2.1.3.4 Gestión de los Costos	2 días	vie 23/3/18	lun 26/3/18
27	1.2.1.3.5 Gestión de la Calidad	2 días	mar 27/3/18	mié 28/3/18
28	1.2.1.3.6 Gestión de los Recursos	2 días	jue 29/3/18	lun 2/4/18
29	1.2.1.3.7 Gestión de las Comunicaciones	2 días	mar 3/4/18	mié 4/4/18
30	1.2.1.3.8 Gestión de los Riesgos	2 días	jue 5/4/18	vie 6/4/18
31	1.2.1.3.9 Gestión de las Adquisiciones	2 días	lun 9/4/18	mar 10/4/18
32	1.2.1.3.1 Gestión de los Interesados	2 días	mié 11/4/18	jue 12/4/18
33	1.2.1.3.1 Revisión del Plan de Gestión del Proyecto	3 días	vie 13/4/18	mar 17/4/18
34	1.2.1.3.1 Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto	3 días	mié 18/4/18	vie 20/4/18
35	1.2.2 Solicitud de información (RFI) WLAN gestionada	5 días	lun 23/4/18	vie 27/4/18
36	1.2.2.1 Elaboración de RFI	2 días	lun 23/4/18	mar 24/4/18
37	1.2.2.2 Aprobación de RFI	3 días	mié 25/4/18	vie 27/4/18
38	1.2.3 Documentación pre-contractual	30 días	mié 2/5/18	mié 13/6/18
39	1.2.3.1 Carpeta del Proceso	15 días	mié 2/5/18	mar 22/5/18
40	1.2.3.1.1 Anteproyecto WLAN gestionada	5 días	mié 2/5/18	mar 8/5/18

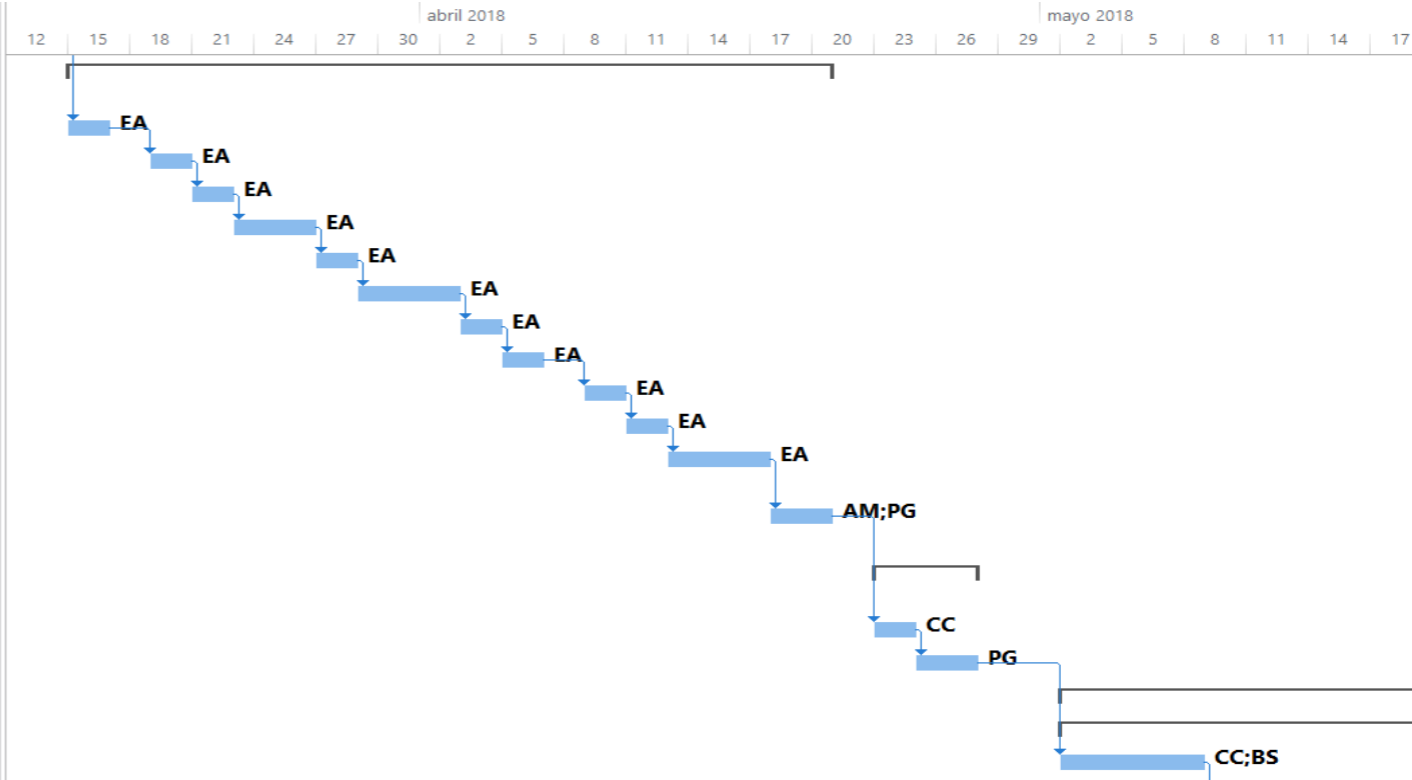


DIAGRAMA DE GANTT

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
41	1.2.3.1.2 Especificaciones Técnicas WLAN gestionada	5 días	mié 9/5/18	mar 15/5/18
42	1.2.3.1.3 Resumen Ejecutivo WLAN gestionada	5 días	mié 16/5/18	mar 22/5/18
43	1.2.3.2 Pliegos del Proceso WLAN gestionada	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18
44	1.2.3.2.1 Elaboración de especificaciones generales	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18
45	1.2.3.2.2 Definición de requerimientos financieros	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18
46	1.2.3.2.3 Definición de requerimientos legales	10 días	mié 23/5/18	mié 6/6/18
47	1.2.3.3 Aprobación de documentación pre-contractual	5 días	jue 7/6/18	mié 13/6/18
48	1.3 Fase de Ejecución, Monitoreo y Control	160 días	jue 14/6/18	jue 31/1/19
49	1.3.1 Análisis de proveedores	50 días	jue 14/6/18	jue 23/8/18
50	1.3.1.1 Inicio del proceso de contratación	17 días	jue 14/6/18	vie 6/7/18
51	1.3.1.1.1 Aprobación de inicio del Proceso y conformación de la Comisión Técnica	1 día	jue 14/6/18	jue 14/6/18
52	1.3.1.1.2 Publicación de Convocatoria y Pliegos	1 día	vie 15/6/18	vie 15/6/18
53	1.3.1.1.3 Presentación de Oferta	15 días	lun 18/6/18	vie 6/7/18
54	1.3.1.2 Evaluación	26 días	lun 9/7/18	mar 14/8/18
55	1.3.1.2.1 Evaluación técnica, legal y comercial de la Oferta	15 días	lun 9/7/18	vie 27/7/18
56	1.3.1.2.2 Evaluación económica de la oferta	8 días	lun 9/7/18	mié 18/7/18
57	1.3.1.2.3 Desarrollo del Informe de Evaluación	10 días	lun 30/7/18	lun 13/8/18
58	1.3.1.2.4 Aprobación y Presentación del informe de Evaluación	1 día	mar 14/8/18	mar 14/8/18
59	1.3.1.3 Negociación	2 días	mié 15/8/18	jue 16/8/18
60	1.3.1.3.1 Elaboración del informe de negociación	1 día	mié 15/8/18	mié 15/8/18
61	1.3.1.3.2 Aprobación y Presentación del informe de Negociación	1 día	jue 16/8/18	jue 16/8/18

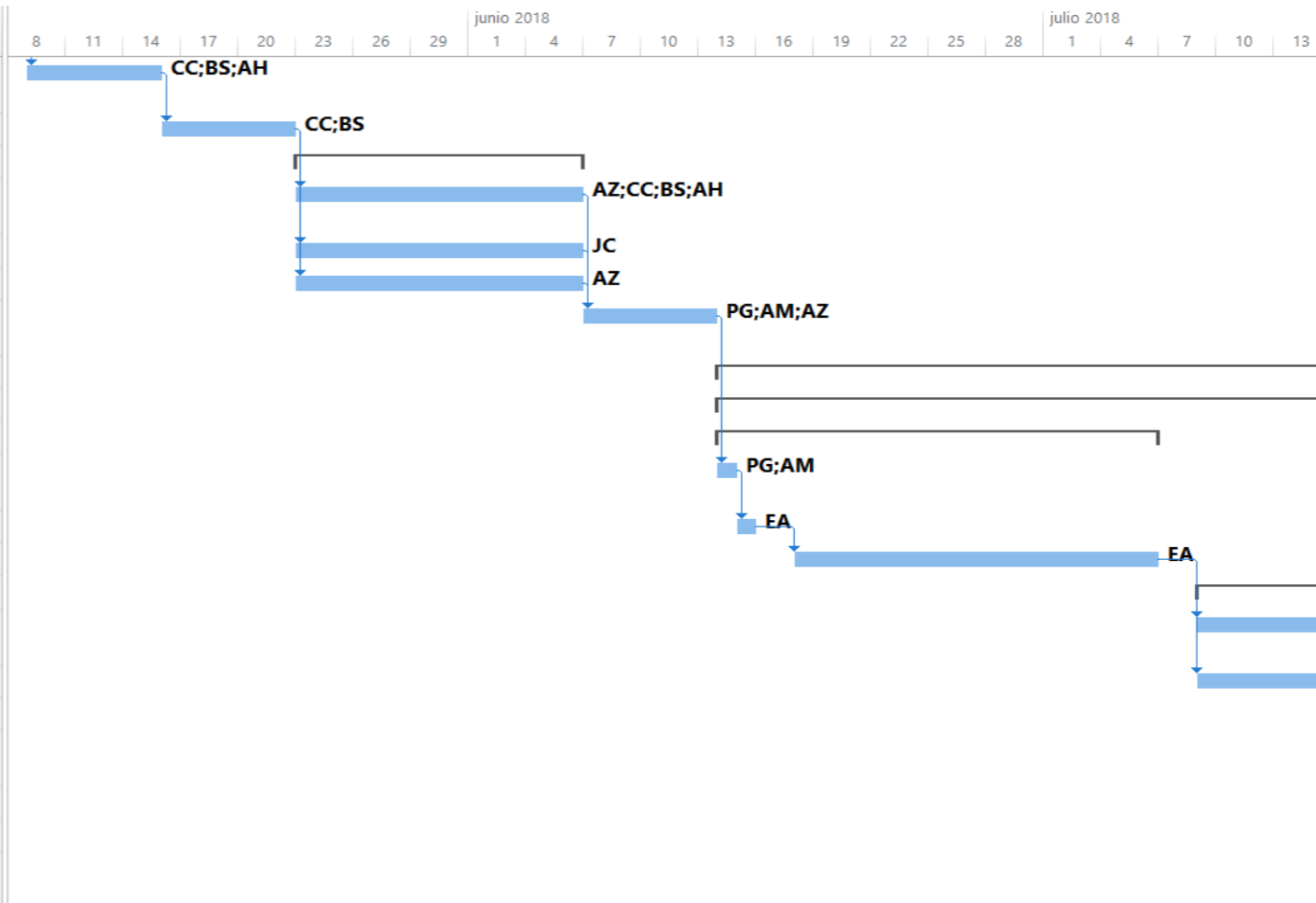


DIAGRAMA DE GANTT

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
62	1.3.1.4 Adjudicación	5 días	vie 17/8/18	jue 23/8/18
63	1.3.1.4.1 Elaboración de la Resolución de Adjudicación	3 días	vie 17/8/18	mar 21/8/18
64	1.3.1.4.2 Aprobación de la Resolución de Adjudicación	2 días	mié 22/8/18	jue 23/8/18
65	1.3.2 Contrato	9 días	vie 24/8/18	mié 5/9/18
66	1.3.2.1 Formalización del contrato	9 días	vie 24/8/18	mié 5/9/18
67	1.3.2.1.1 Elaboración del Contrato	8 días	vie 24/8/18	mar 4/9/18
68	1.3.2.1.2 Entrega de documentación para el contrato	5 días	vie 24/8/18	jue 30/8/18
69	1.3.2.1.3 Firma del Contrato	1 día	mié 5/9/18	mié 5/9/18
70	1.3.3 Diseño de la solución	22 días	jue 6/9/18	vie 5/10/18
71	1.3.3.1 TSSs (Technical Site Survey)	10 días	jue 6/9/18	mié 19/9/18
72	1.3.3.2 Ingeniería de detalle	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18
73	1.3.3.2.1 Diseño de Alto Nivel - HLD	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18
74	1.3.3.2.2 Diseño de bajo nivel - LLD	5 días	jue 20/9/18	mié 26/9/18
75	1.3.3.3 Revisión y validación del diseño	7 días	jue 27/9/18	vie 5/10/18
76	1.3.4 Implementación	101 días	jue 6/9/18	jue 31/1/19
77	1.3.4.1 Importación y recepción de equipos	45 días	jue 6/9/18	lun 12/11/18
78	1.3.4.2 Plan de instalación	22 días	mar 9/10/18	vie 9/11/18
79	1.3.4.2.1 Validación de requerimientos con el proveedor	7 días	mar 9/10/18	mié 17/10/18
80	1.3.4.2.2 Revisión de equipos, conexiones físicas y lógicas, diagramas de red y planos de las instalaciones	15 días	jue 18/10/18	vie 9/11/18
81	1.3.4.2.3 Elaboración de la guía de instalación, conexión y etiquetación	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18
82	1.3.4.2.4 Recurso humano asignado durante la implementación	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18

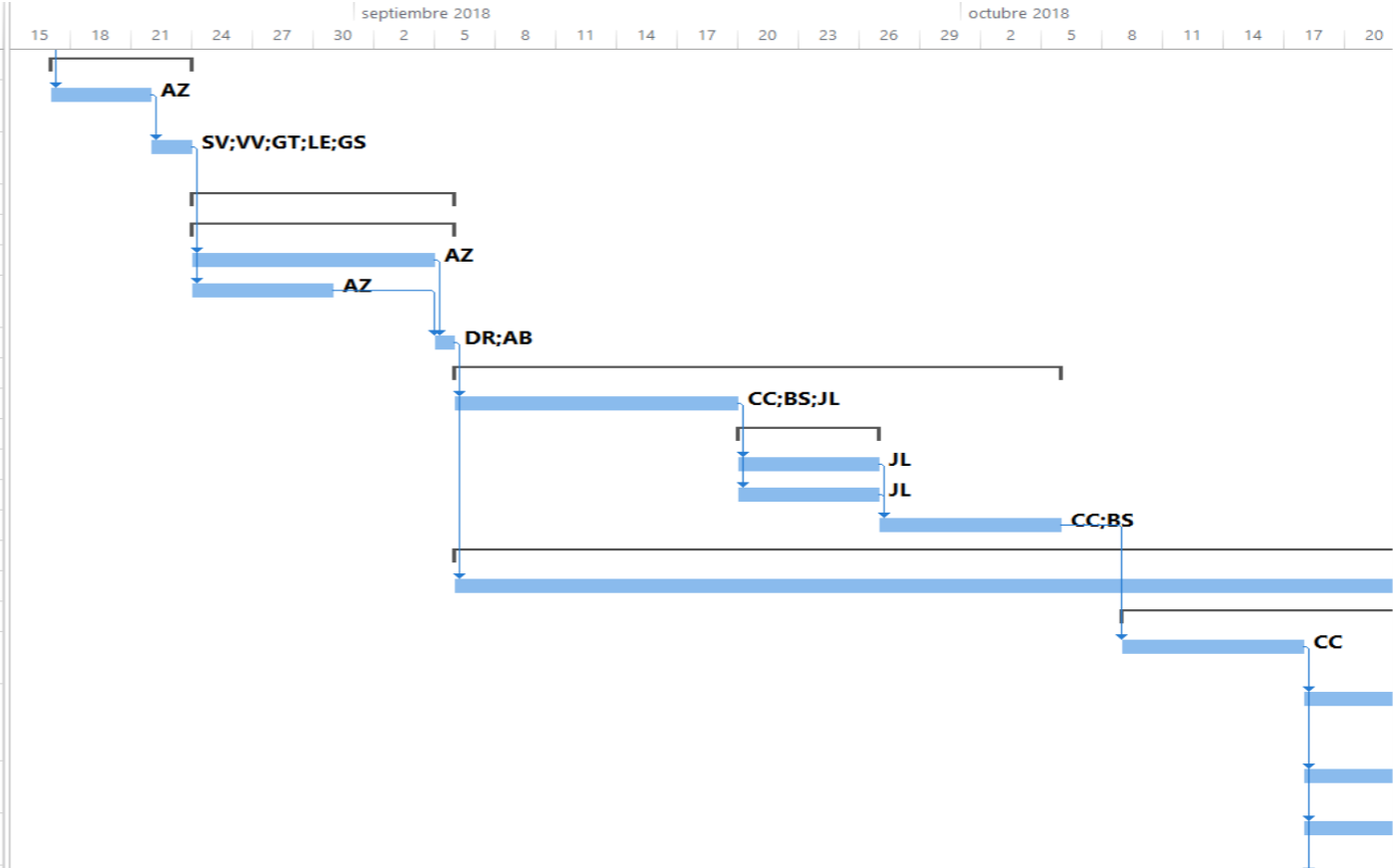
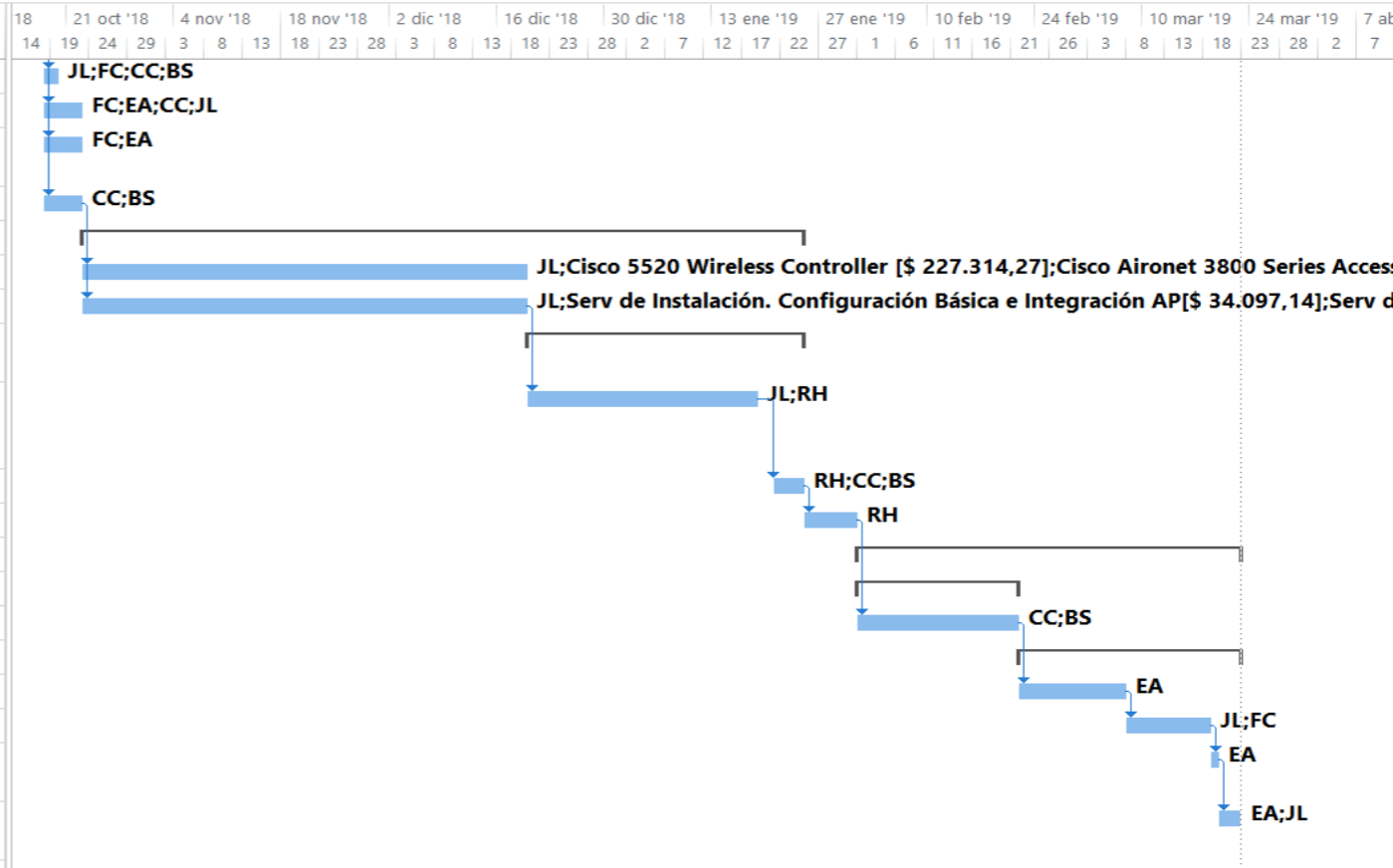


DIAGRAMA DE GANTT

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
83	1.3.4.2.5 Revisión de Documentos para ATPs	2 días	jue 18/10/18	vie 19/10/18
84	1.3.4.2.6 Aprobación de Documentos para ATPs	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18
85	1.3.4.2.7 Aprobación del organigrama del proveedor	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18
86	1.3.4.2.8 Aprobación del plan de instalación	3 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18
87	1.3.4.3 Instalación del Equipamiento	64 días	mar 23/10/18	jue 24/1/19
88	1.3.4.3.1 Instalación	40 días	mar 23/10/18	mié 19/12/18
89	1.3.4.3.2 Configuración e Integración	40 días	mar 23/10/18	mié 19/12/18
90	1.3.4.3.3 Protolo de aceptación de pruebas - ATPs	24 días	jue 20/12/18	jue 24/1/19
91	1.3.4.3.3 Ejecución de ATPs de hardware y ATPs de funcionalidades del equipamiento instalado	20 días	jue 20/12/18	vie 18/1/19
92	1.3.4.3.3 Aceptación de ATPs e informes	4 días	lun 21/1/19	jue 24/1/19
93	1.3.4.4 Informe de fiscalización	5 días	vie 25/1/19	jue 31/1/19
94	1.4 Fase de Cierre	36 días	vie 1/2/19	vie 22/3/19
95	1.4.1 Levantamiento de pendientes	15 días	vie 1/2/19	jue 21/2/19
96	1.4.1.1 Solventar pendientes de la red	15 días	vie 1/2/19	jue 21/2/19
97	1.4.2 Documentación final del proyecto	21 días	vie 22/2/19	vie 22/3/19
98	1.4.2.1 Preparación de la documentación	10 días	vie 22/2/19	jue 7/3/19
99	1.4.2.2 Elaboración del Informe final técnico	7 días	vie 8/3/19	lun 18/3/19
100	1.4.2.3 Firma de Acta de entrega total de la solución	1 día	mar 19/3/19	mar 19/3/19
101	1.4.2.4 Elaboración del Informe de cierre de proyecto	3 días	mié 20/3/19	vie 22/3/19



Ruta Crítica del Proyecto

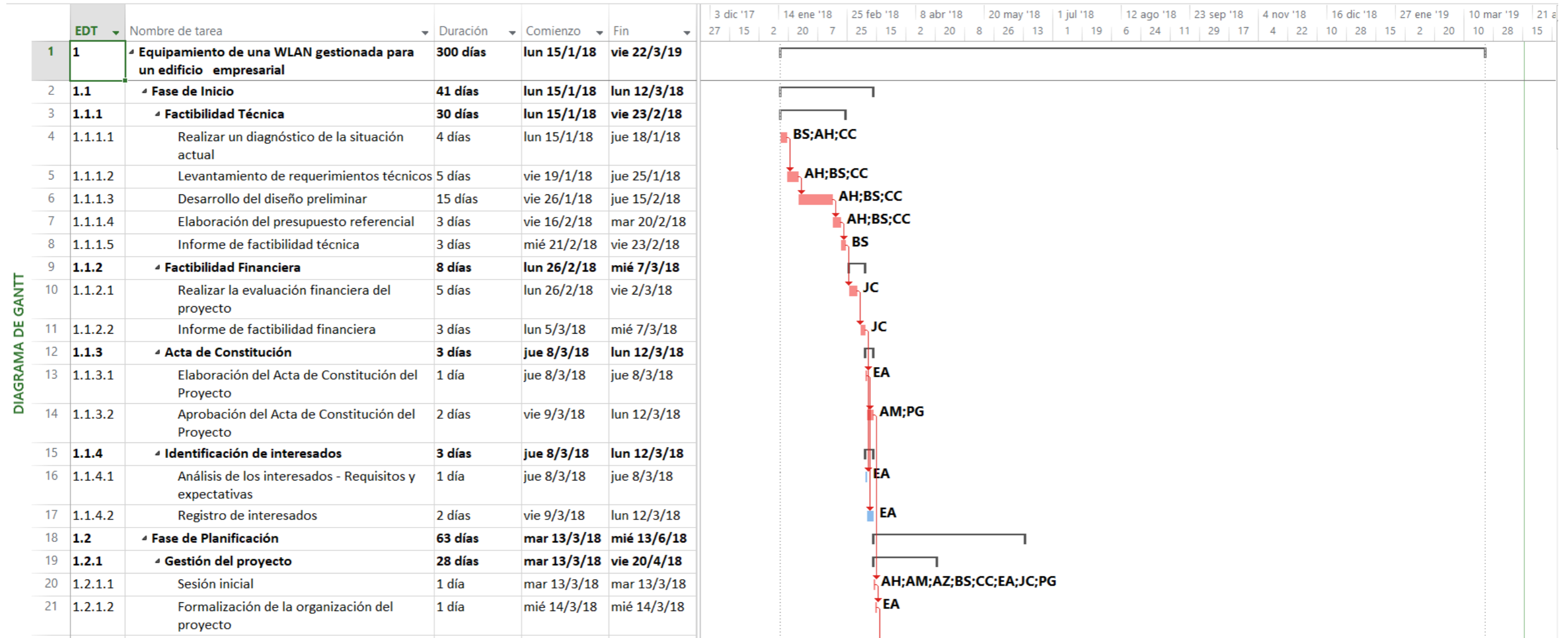


DIAGRAMA DE GANTT

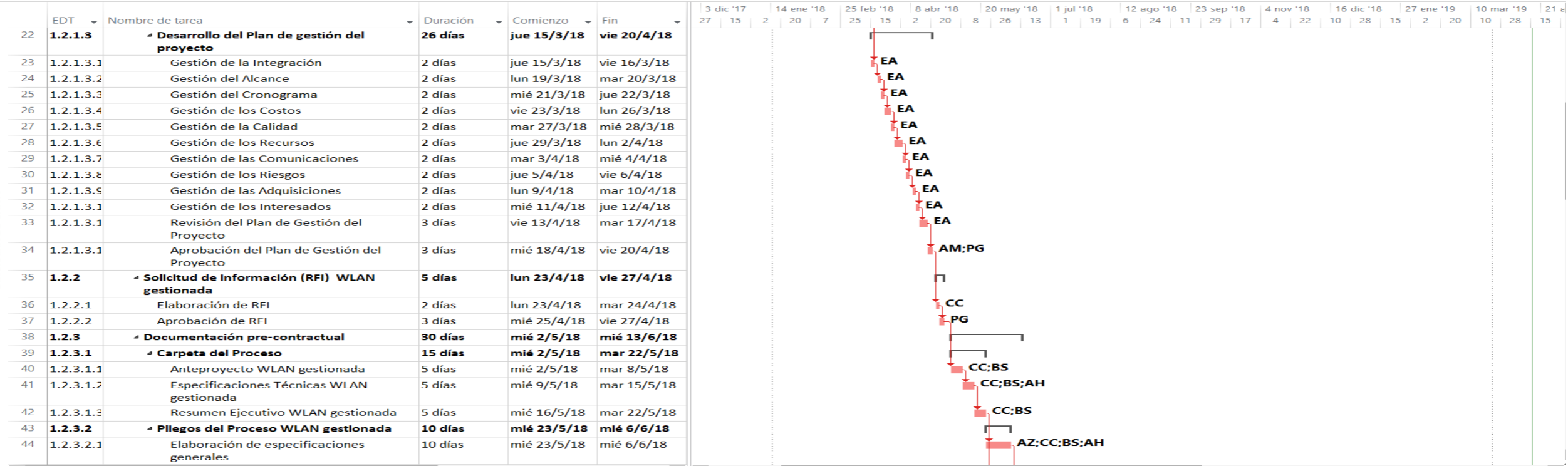


DIAGRAMA DE GANTT

