

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SOLUCIÓN DE CONECTIVIDAD MPLS NACIONAL Y
SOLUCIÓN WIFI CENTRALIZADA

ANDRES CAMILO ALFONSO GARCÍA
JUAN JOSE FUENTES SOTELO
LUIS FERNANDO CAYCEDO CRUZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2015

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SOLUCIÓN DE CONECTIVIDAD MPLS NACIONAL Y
SOLUCIÓN WIFI CENTRALIZADA

ANDRES CAMILO ALFONSO GARCÍA
JUAN JOSE FUENTES SOTELO
LUIS FERNANDO CAYCEDO CRUZ

Proyecto de grado realizado para optar por el título de Especialista en Gerencia de
Proyectos de Telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomas, Bogotá

Director de Tesis, Ingeniero Silvio Hernan Giraldo Gómez

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2015

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
1. ALCANCE.....	9
1.1 ALCANCE TOTAL	9
1.2 FASES DEL PROYECTO.....	11
1.3 LO QUE EL PROYECTO NO INCLUYE	12
1.4 ENTREGABLES.....	12
1.5 ESQUEMA DE DESGLOSE DEL TRABAJO. EDT.....	13
1.6 RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS	13
1.7 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	14
2. GESTIÓN DEL TIEMPO	16
2.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES.....	16
2.1.1 Definición de alcance de la solución.....	16
2.1.2 Diseño ingeniería conceptual.....	16
2.1.3 Diseño ingeniería básica.	16
2.1.4 Diseño ingeniería de detalle.	16
2.1.5 Visita de factibilidad en sitio.	16
2.1.6 Realización de Site Survey.	16
2.1.7 Dimensionamiento de equipos.....	16
2.1.8 Procura de equipos.....	16
2.1.9 Tendido de última milla	17
2.1.10 Configuración de equipos.	17
2.1.11 Adecuación del Site	17
2.1.12 Instalación de los equipos en sitio	17
2.1.13 Pruebas y afinamiento de la solución.	17
2.2 CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO	21
2.2.1 Secuenciamiento de las actividades.	22
2.3 CRONOGRAMA DETALLADO POR FASES.....	23
2.3.1 Ingeniería de diseño.	23
2.3.2 Solución Hotel Cartagena.	24
2.3.3 Solución Hotel Bogotá.....	24
2.3.4 Solución Hotel Medellín.....	24

2.3.5 Solución Hotel Cali.....	25
2.4 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE RUTAS CRÍTICAS	25
2.5 Metodología para el control el control del cronograma.	26
3. GESTION DE COSTOS	27
3.1 PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO	27
3.2 DESGLOSE DE COSTOS DEL PROYECTO	28
3.3 CONTROL DE COSTOS	55
4. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO.....	57
4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD	57
4.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	59
4.3 CONTROL DE CALIDAD	60
5. GESTIÓN DEL RECURSOS HUMANO.....	63
5.1 ORGANIGRAMA INTERNO DEL PROYECTO	63
5.2 ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO (CLIENTE-PROVEEDORES).....	63
5.3 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.....	64
5.4 GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO.	64
6. GESTION DE LAS COMUNICACIONES.....	66
6.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES	66
6.1.1 Documentación Interna.	66
6.1.2 Documentación Externa.	66
6.1.3 El almacenamiento de la información digitalizada.	66
6.1.4 Reuniones de Seguimiento.....	67
6.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	67
6.2.1 Servidor FTP.	67
6.2.1 Correo Electrónico.	67
6.2.3 Reuniones de seguimiento.	67
6.3 INFORMES DE RENDIMIENTO	67
6.3.1 Informes de Rendimiento.....	68
6.3.2 Informe Final	68
6.4 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.....	68
6.4.1 Matriz de interesados e impacto dentro del proyecto	68
6.4.2 Matriz de Poder/Interés	70
7. GESTION DEL RIESGO	71

7.1 PLANIFICACION DE LA GESTION DE RIESGOS DEL PROYECTO	71
7.1.1 Metodología.	71
7.1.2 Responsabilidad.	71
7.1.3 Presupuesto.	71
7.1.4 Calendario.	71
7.1.5 Matriz de probabilidad e impacto.	72
7.2 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE RIESGOS	73
7.2.1 Identificación y registro de los riesgos.	73
7.3 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS	75
7.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS	78
7.4.1 Cronograma de seguimiento.	78
8. GESTION DE ADQUISICIONES.....	79
8.1 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES.....	79
8.2 PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS.	80
8.3 ASIGNACIÓN DE CONTRATOS.....	81
8.4. ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS.....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sedes Ancho de banda	10
Tabla 2. Responsable por tarea.....	17
Tabla 3. Duración de tareas.....	19
Tabla 4. Secuencia de actividades	22
Tabla 5 Costo total del proyecto.....	27
Tabla 6. Costos sede Cartagena.....	28
Tabla 7. Costos sede Bogotá.....	33
Tabla 8. Costos sede Medellín.....	40
Tabla 9. Costos sede Cali.....	46
Tabla 10. Gastos Administrativos	53
Tabla 11. Gastos Financieros	54
Tabla 12. Gastos generales de la empresa.....	54
Tabla 13. Costo de la ingeniería.....	54
Tabla 14. Costos fijos adicionales.....	55
Tabla 15. Normas de calidad aplicables	57
Tabla 16. Aseguramiento de calidad.....	59
Tabla 17. Control de calidad	61
Tabla 18. Matriz de responsabilidades	64
Tabla 19. Matriz de interesados e impacto dentro del proyecto	68
Tabla 20. Matriz de probabilidad de impacto.....	72
Tabla 21. Identificación y registro de los riesgos	73
Tabla 22. Planificación de la respuesta a los riesgos.....	75
Tabla 23. Cronograma de seguimiento riesgos.....	78
Tabla 24. Matriz de responsabilidades contrato.....	82

LISTA DE GRAFICOS

Ilustración 1. EDT	13
Ilustración 2. Diseño de la solución	14
Ilustración 3. Cronograma general del proyecto.....	21
Ilustración 4. Cronograma diseño	23
Ilustración 5. Cronograma sede Cartagena.....	24
Ilustración 6. Cronograma sede Bogotá.....	24
Ilustración 7. Cronograma sede Medellin.....	24
Ilustración 8. Cronograma sede Cali.....	25
Ilustración 9. Ruta crítica del proyecto	25
Ilustración 10. Valor planeado del proyecto	56
Ilustración 11. Organigrama interno.....	63
Ilustración 12. Organigrama externo.....	63
Ilustración 13. Matriz de Poder/ Interés	70

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta las necesidades y avances de la tecnología y la necesidad cada vez más frecuente de ofrecer servicios de conectividad al usuario final no como un valor agregado sino como un requerimiento del usuario y al mismo tiempo contar con una red privada que permita la gestión rápida y segura de los dispositivos y aplicativos con los que cuenta cualquier compañía ya sea de grande o mediana, se realizará el diseño de la red MPLS (Multiprotocol Label Switching) y conectividad a internet para los usuarios finales a través de dispositivos WIFI (Wireless Fidelity) in para una importante cadena de Hoteles.

El diseño se realizara para cuatro sedes a nivel nacional y se utilizará para ello la red de backbone de un reconocido proveedor de Telecomunicaciones que cuente con cobertura en las ciudades en las cuales tiene presencia la cadena Hotelera, de igual forma se realizara el dimensionamiento teniendo en cuenta la posible cantidad de usuarios concurrentes y su respectivo consumo de ancho banda, con respecto a la red LAN (local Area Network) se hará uso de una de las múltiples aplicaciones que permite la tecnología SDN (Software Defined Networks) lo cual permitirá controlar o gestionar los dispositivos a través de software y a través de la red MPLS.

El objetivo primordial es realizar un diseño integral que genere valor al cliente y que satisfaga sus necesidades de conectividad, brindando beneficios como: seguridad, flexibilidad, escalabilidad, gestión centralizada, entre otros. De igual forma brindará a nuestros clientes facilidad en la gestión y soporte, y mejorar los tiempos de indisponibilidad y tiempos de respuesta ante una eventual falla.

1. ALCANCE

1.1 ALCANCE TOTAL

Diseño e implementación de una solución integrada de conectividad a internet de forma inalámbrica WI-FI y red MPLS para una importante cadena de hoteles a nivel nacional, la implementación se realizará para las sedes de Bogotá, Cali, Medellín y Cartagena y se realizará de acuerdo a la cantidad de usuarios y tráfico que curse por la red, se utilizaran equipos de última tecnología y personal certificado para garantizar así el correcto funcionamiento del servicio.

A través de la red MPLS se podrá garantizar la transmisión de diferentes tipos de aplicaciones como voz, datos y video, de igual forma se asegurara el dimensionamiento de una red escalable y confiable, así mismo, el diseño incluirá una salida centralizada a internet desde la sede de Cartagena, dicho canal se dimensiona con la sumatoria de ancho de banda de cada sede, se implementará en esta ciudad debido a que es la sede más grande y la que más flujo de usuarios presenta, el servicio se entregará en el dispositivo Firewall propiedad del cliente.

La solución de conectividad WIFI se realizara mediante la utilización de tecnología SDN la gestión y control de todos los dispositivos Access Point mediante la utilización de una aplicación alojada en la nube y una controladora central, esta tecnología permite la optimización del uso de ancho de banda permitiendo limitar el ancho de banda o aplicaciones por dispositivo, escalabilidad de la red ya que la misma puede crecer mediante la adición de nuevos dispositivos Access Point y seguridad ya que la tecnología cuenta con Firewall integrado y utiliza protocolos de encriptación de los datos. Además de brindar un valor agregado al cliente por la facilidad en que administrara todos sus puntos de acceso de forma centralizada, reduciendo sus costos operativos y administrativos.

Se incluyen las pruebas en campo de cada uno de los servicios entregados así como la capacitación del personal encargado de administrar la red del cliente.

Se realizara la instalación de los siguientes equipos en cada sede:

- Router
- Switch
- Controladora
- Access Point
- Conversor de medio

Para el presente diseño se realizara la instalación canales MPLS para las sedes nacionales con los siguientes anchos de banda:

Tabla 1. Sedes Ancho de banda

SEDE	ANCHO DE BANDA	SERVICIO	MEDIO DE ÚLTIMA MILLA
CARTAGENA	50Mbps	INTERNET	Fibra Óptica
CARTAGENA	35Mbps	MPLS	Fibra Óptica
BOGOTÁ	10Mbps	MPLS	Fibra Óptica
CALI	10Mbps	MPLS	Fibra Óptica
MEDELLIN	15Mbps	MPLS	Fibra Óptica

CARTAGENA

Se instalará un canal MPLS de 35Mbps con última Milla en fibra Óptica, el servicio se entregará en el dispositivo de Firewall el cual no se incluye dentro del alcance de este proyecto y al cual se conectará la red LAN del cliente y servirá como dispositivo de seguridad perimetral para la salida a internet de todas las sedes a nivel nacional. Se instalaran 33 AC (Access Point) de los cuales serán 10 para exteriores su configuración será configurada a través de internet la cual se replicara a las demás sedes conectadas.

En esta sede se instalará el canal de internet centralizado de 50Mbps utilizando el mismo del canal MPLS en el cual se realizara la troncalización de los dos servicios,

BOGOTÁ

Se instalará un canal MPLS de 10Mbps con última Milla en fibra Óptica, el servicio se entregará en el dispositivo de enrutamiento marca Cisco el cual se incluye en la solución y al cual se conectará la red LAN (Local Área Network) del cliente, estos dispositivos se dimensionan contemplando las necesidades de crecimiento del cliente con lo que se garantiza la escalabilidad de la red, se instalaran 30 Access point de los cuales serán 5 para exteriores su configuración será auto replicada de acuerdo a las políticas del cliente que se detallen desde el equipo controlador instalado en la sede de Cartagena.

CALI

Se instalará un canal MPLS de 10Mbps con última Milla en fibra Óptica, el servicio se entregará en el dispositivo de enrutamiento marca Cisco el cual se incluye en la solución y al cual se conectará la red LAN del cliente, estos dispositivos se dimensionan contemplando las necesidades de crecimiento del cliente con lo que se garantiza la escalabilidad de la red. Se instalarán 28 Access point de los cuales serán 3 para exteriores su configuración será auto replicada de acuerdo a las políticas del cliente que se detallen desde el equipo controlador instalado en la sede de Cartagena.

MEDELLIN

Se instalará un canal MPLS de 15Mbps con última Milla en fibra Óptica, el servicio se entregará en el dispositivo de enrutamiento marca Cisco el cual se incluye en la solución y al cual se conectará la red LAN del cliente, estos dispositivos se dimensionan contemplando las necesidades de crecimiento del cliente con lo que se garantiza la escalabilidad de la red. Se instalarán 25 Access point de los cuales serán 5 para exteriores su configuración será auto replicada de acuerdo a las políticas del cliente que se detallen desde el equipo controlador instalado en la sede de Cartagena.

1.2 FASES DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se realizarán las siguientes fases:

- Inicio de proyecto.
- Planificación.
- Diseño sede Bogotá.
- Diseño sede Cali.
- Diseño sede Medellín.
- Diseño sede Cartagena.
- Implementación.
- Seguimiento y control.
- Cierre de Proyecto.

Inicio del Proyecto: Se realiza el levantamiento de información sobre la solución actual del cliente, de acuerdo a las necesidades del cliente se realiza el enfoque sobre el problema y se establecerá la propuesta y justificación del proyecto a realizar.

Planificación: Se va a realizar evaluación de los riesgos a los que se expone la empresa desarrollando el proyecto, se medirá la responsabilidad adquirida y si se cuenta con los

recursos para ejecutar lo propuesto, se establecerá lo que es entregable y lo que no se tendrá cuenta para los diseños, análisis de posibles proveedores para la entrega de los últimos kilómetros, se definirá fechas de reuniones y actas para llevar seguimiento de las fases del proyecto con su respectivo formato.

Ejecución: En esta fase del proyecto se hará uso del conocimiento técnico de nuestros ingenieros, ya que la solución final debe satisfacer las necesidades que requiere el cliente en cada sede para optimizar el uso de la red.

- Diseño Ingeniería conceptual.
- Diseño Ingeniería de detalle.
- Diseño de la solución wifi enfocada a SDN.
- Categorización de los equipos y costos.
- Recursos requeridos para el último kilómetro.
- Diseño de los SLA

Cierre de proyecto: Se informara al cliente que se tiene planteada la solución, se realiza entrega de actas y documentación de los resultados por cada fase realizada y analizada.

1.3 LO QUE EL PROYECTO NO INCLUYE

- cableado interno en la sede del cliente el cual deberá ser garantizado y certificado, el mismo debe ser categoría 5e o superior.
- Redundancia en última milla para ninguna de las sedes.
- Firewall, el cual será proporcionado por el cliente final.
- El cliente debe garantizar condiciones eléctricas y punto de energía para cada uno de los equipos contemplados.

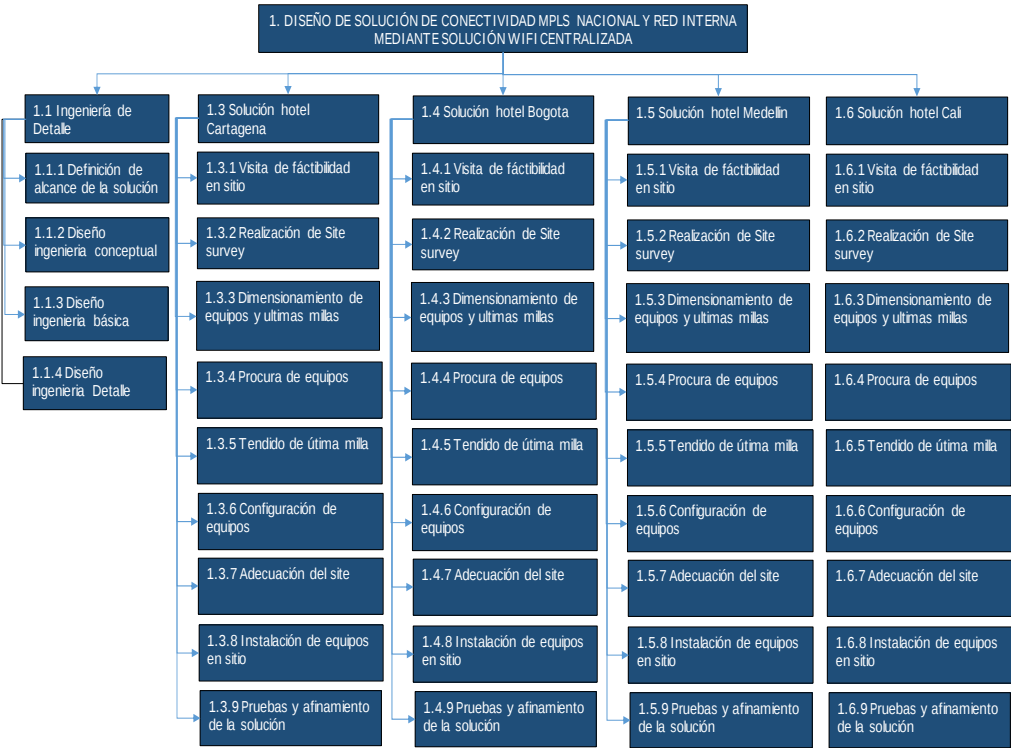
1.4 ENTREGABLES

Se establecen como entregables del presente proyecto:

- Ingeniería de Detalle.
- Diseño solución hotel Bogotá
- Diseño solución hotel Medellín
- Diseño solución hotel Cali
- Diseño solución hotel Cartagena

1.5 ESQUEMA DE DESGLOSE DEL TRABAJO. EDT

Ilustración 1. EDT

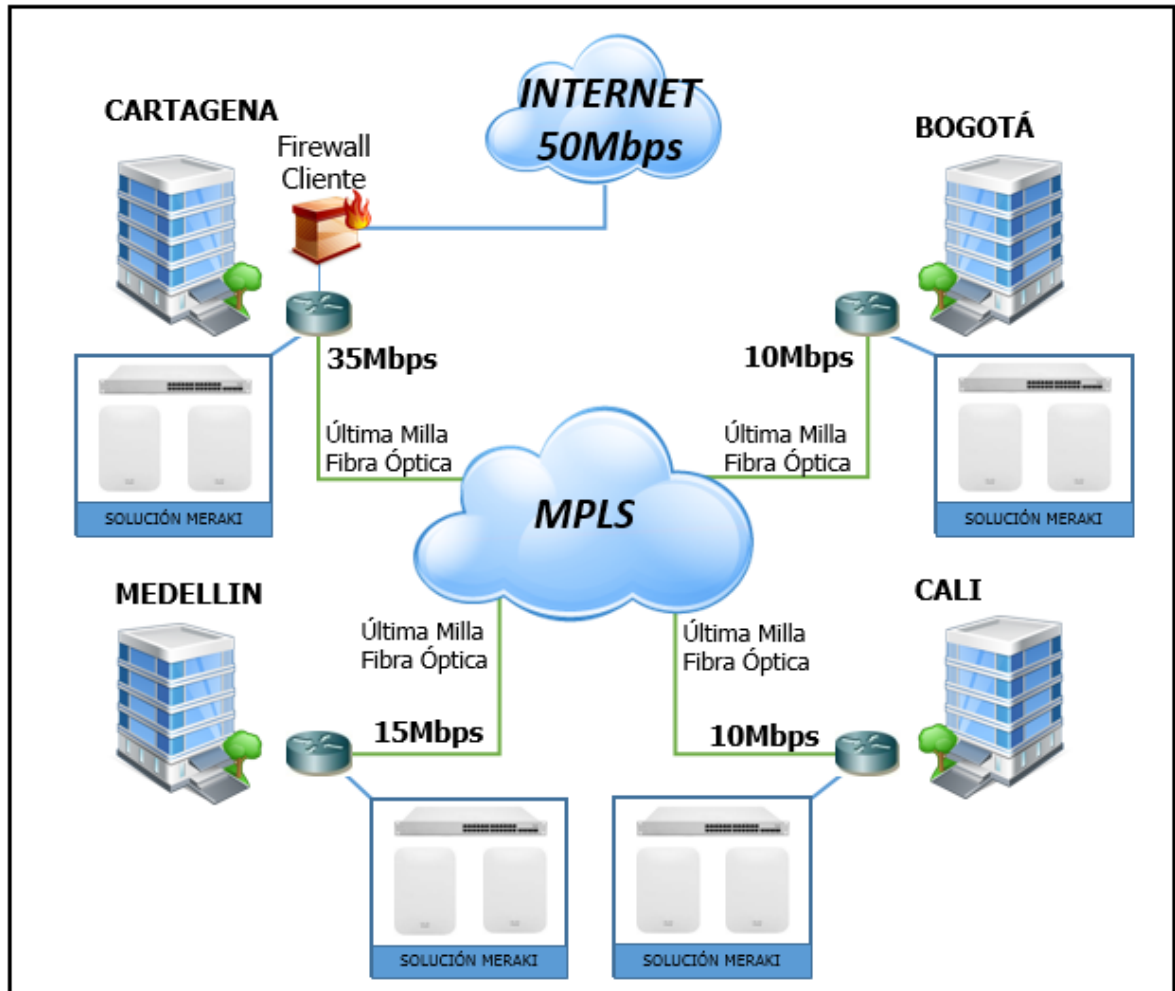


1.6 RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

La solución para este proyecto se basa en la norma ISO 9001 y los estándares de la IEEE 802.11ac, debido a que las ciudades se encuentran divididas geográficamente por terrenos extensos, implica cambios climáticos y de temperatura que pueden retrasar el levantamiento de información y estudio detallado de cada sede, se debe aclarar al cliente que la entrega del proyecto se realiza en horario de oficina, los tiempos pueden variar en caso de presentarse un tema de fuerza mayor (vandalismo, desastres naturales, orden público) que impida la continuación de las fases y/o afecte el bienestar del personal.

1.7 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Ilustración 2. Diseño de la solución



1.8 CONTROL DE CAMBIOS

Con el fin de llevar a buen término el dimensionamiento y diseño de la solución se llevara a cabo las siguientes reglas para control de cambios.

- Cambios sobre el diseño: Se refiere a aumento o disminución o cambios sobre la solución inicial como por ejemplo cambios sobre anchos de banda o cantidad de Access point en cada una de las sedes, la solicitud se realizará por la o las personas autorizadas solicitando de forma clara y específica el cambio solicitado y se realizará el debido estudio e implicaciones con los que este cambio afectaría la solución.

- Cambios sobre la solución: Se refiere a adición o retiro de sedes a incluir dentro de la solución de conectividad, la solicitud se realizará por la persona autorizada, solicitando de forma clara y específica el cambio solicitado y se realizará el debido estudio e implicaciones con los que este cambio afectaría el alcance de la solución.

Las anteriores solicitudes de cambio se realizaran vía mail y utilizando el formato adjunto ***formato control de cambios.***

2. GESTION DEL TIEMPO

2.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

2.1.1 Definición de alcance de la solución. Es la etapa inicial del proyecto y es en la cual se define el alcance de la solución en base a las necesidades del cliente.

2.1.2 Diseño ingeniería conceptual. Corresponde a la primera etapa del proyecto, en la cual se comprende el problema o necesidad específica que plantea el Cliente y se conciben diferentes alternativas de solución, se evalúan estas alternativas bajo criterios técnicos, económicos. Se basa en un estudio previo (estudio de viabilidad) y en la definición de los requerimientos del proyecto.

2.1.3 Diseño ingeniería básica. En esta fase se da desarrollo a la alternativa seleccionada en la etapa de ingeniería conceptual a un nivel de resolución tal que permita obtener una idea clara de la ingeniería del proyecto, anchos de banda, equipos necesarios, proveedores, ultimas millas, y el cálculo de presupuestos globales. Se busca un grado de precisión que permita la toma de decisiones.

2.1.4 Diseño ingeniería de detalle. Es la etapa de diseño final en la cual se especifican los requerimientos técnicos a nivel de la infraestructura como por ejemplo: referencias de equipos, tecnologías, entre otros, servicios para cumplir con los requerimientos de cliente, incluye información suministrada durante el site survey a las sedes des cliente o con información facilitada por el cliente como planos, fotos, etc.

2.1.5 Visita de factibilidad en sitio. Hace referencia a la actividad de confirmar en las sedes del cliente la manera precisa el recorrido de la fibra óptica, la cantidad de fibra que debe ser tendida desde el empalme más cercano y la verificación de los ductos necesarios para el ingreso del medio a las instalaciones del cliente.

2.1.6 Realización de Site Survey. Actividad en la cual se determinan las condiciones ambientales, eléctricas y de espacio para la ubicación e instalación de los equipos en cada una de las sedes, de estas actividades se determinan posibles obras civiles o información relevante para la implementación de la solución.

2.1.7 Dimensionamiento de equipos. Actividad en la cual se realiza la escogencia de los equipos adecuados para la implementación de la solución, los equipos se dimensionan en base la concurrencia de usuarios y al costo de los equipos con el fin de ajustar el modelo de negocio y que satisfagan las operaciones del cliente.

2.1.8 Procura de equipos. Hace referencia a la actividad de compra de los equipos y materiales necesarios para la implementación de la solución, esta actividad se realiza previa validación de equipos disponibles en stock.

2.1.9 Tendido de última milla. Hace referencia al desplazamiento de personal técnico a terreno y realizar el tendido de la fibra óptica desde el nodo o empalme más cercano hasta las premisas del cliente.

2.1.10 Configuración de equipos. Hace referencia a la actividad de configuración de equipos en laboratorio y pruebas preliminares de funcionamiento.

2.1.11 Adecuación del Site. Hace referencia a la actividad de adecuación, energización del sitio de instalación de los equipos en cada una de las sedes.

2.1.12 Instalación de los equipos en sitio. Hace referencia a la actividad de instalación, energización, conexión con otros equipos y encendido de los equipos en cada una de las sedes de la solución.

2.1.13 Pruebas y afinamiento de la solución. Hace referencia a la actividad realizar pruebas de conectividad, cobertura, anchos de banda de la solución implementada, estas pruebas se realizarán con el cliente y con el proveedor de servicios con el fin de comprobar conexión con las diferentes sedes y conectividad a Internet.

Para cada una de las actividades se presenta la siguiente tabla con su respectivo responsable.

Tabla 2. Responsable por tarea

Diseño e implementación solución integral MPLS y LAN		
Entregable	Nombre de la Actividad	Responsable
1.1 Ingeniería de Diseño	1.1.1 Solicitud al área de diseño	Ejecutivo Comercial
	1.1.2 Definición de alcance	Ingeniero Preventa
	1.1.3 Diseño Ingeniería Conceptual	Ingeniero Preventa
	1.1.4 Diseño Ingeniería Básica	Ingeniero Preventa
	1.1.5 Diseño Ingeniería detalle	Ingeniero Preventa
	1.1.6 Documento Entrega de Diseño	Ingeniero Preventa
1.2 Solución Hotel Cartagena	1.2.1 Solicitud entregable Cartagena	Gerente de Proyecto
	1.2.2 Visita factibilidad en sitio	Gerente de Implementación
	1.2.3 Site Survey	Gerente de Implementación
	1.2.4 Dimensionamiento equipos	Ingeniero Preventa
	1.2.5 Procura de equipos	Gerente de Implementación
	1.2.6 Tendido Última Milla	Gerente de Implementación
	1.2.7 Configuración equipos	Gerente de Implementación
	1.2.8 Adecuación Site	Gerente de Implementación

Diseño e implementación solución integral MPLS y LAN		
Entregable	Nombre de la Actividad	Responsable
	1.2.9 Instalación de equipos en sitio	Gerente de Implementación
	1.2.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	Gerente de Implementación
	1.2.11 Informe Solución Cartagena	Gerente de Implementación
1.3 Solución Hotel Bogotá	1.3.1 Solicitud entregable Bogotá	Gerente de Proyecto
	1.3.2 Visita factibilidad en sitio	Gerente de Implementación
	1.3.3 Site Survey	Gerente de Implementación
	1.3.4 Dimensionamiento equipos	Ingeniero Preventa
	1.3.5 Procura de equipos	Gerente de Implementación
	1.3.6 Tendido Última Milla	Gerente de Implementación
	1.3.7 Configuración equipos	Gerente de Implementación
	1.3.8 Adecuación Site	Gerente de Implementación
	1.3.9 Instalación de equipos en sitio	Gerente de Implementación
	1.3.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	Gerente de Implementación
	1.3.11 Informe Solución Bogotá	Gerente de Implementación
1.4 Solución Hotel Medellín	1.4.1 Solicitud entregable Medellín	Gerente de Proyecto
	1.4.2 Visita factibilidad en sitio	Gerente de Implementación
	1.4.3 Site Survey	Gerente de Implementación
	1.4.4 Dimensionamiento equipos	Ingeniero Preventa
	1.4.5 Procura de equipos	Gerente de Implementación
	1.4.6 Tendido Última Milla	Gerente de Implementación
	1.4.7 Configuración equipos	Gerente de Implementación
	1.4.8 Adecuación Site	Gerente de Implementación
	1.4.9 Instalación de equipos en sitio	Gerente de Implementación
	1.4.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	Gerente de Implementación
	1.4.11 Informe Solución Medellín	Gerente de Implementación
1.5 Solución Hotel Cali	1.5.1 Solicitud entregable Cali	Gerente de Proyecto
	1.5.2 Visita factibilidad en sitio	Gerente de Implementación
	1.5.3 Site Survey	Gerente de Implementación
	1.5.4 Dimensionamiento equipos	Ingeniero Preventa
	1.5.5 Procura de equipos	Gerente de Implementación
	1.5.6 Tendido Última Milla	Gerente de Implementación
	1.5.7 Configuración equipos	Gerente de Implementación
	1.5.8 Adecuación Site	Gerente de Implementación
	1.5.9 Instalación de equipos en sitio	Gerente de Implementación
	1.5.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	Gerente de Implementación
	1.5.11 Informe Solución Cali	Gerente de Implementación

Cada una de las actividades del proyecto tendrá la siguiente duración.

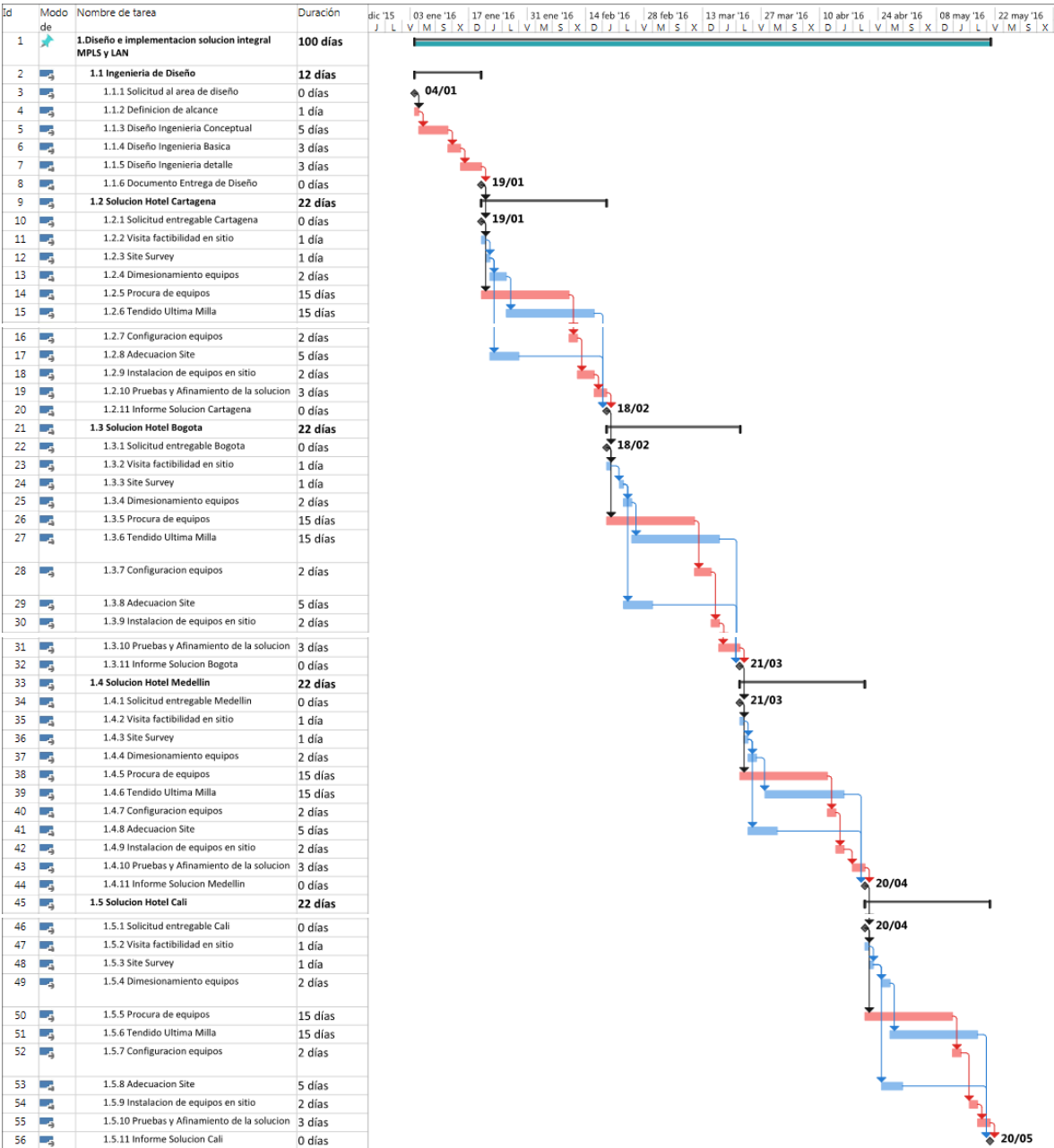
Tabla 3. Duración de tareas

Diseño e implementación solución integral MPLS y LAN		
Entregable	Nombre de la Actividad	Duración
1.1 Ingeniería de Diseño	1.1.1 Solicitud al área de diseño	0 Días
	1.1.2 Definición de alcance	1 Días
	1.1.3 Diseño Ingeniería Conceptual	5 Días
	1.1.4 Diseño Ingeniería Básica	3 Días
	1.1.5 Diseño Ingeniería detalle	3 Días
	1.1.6 Documento Entrega de Diseño	0 Días
1.2 Solución Hotel Cartagena	1.2.1 Solicitud entregable Cartagena	0 Días
	1.2.2 Visita factibilidad en sitio	1 Días
	1.2.3 Site Survey	1 Días
	1.2.4 Dimensionamiento equipos	2 Días
	1.2.5 Procura de equipos	15 Días
	1.2.6 Tendido Última Milla	15 Días
	1.2.7 Configuración equipos	2 Días
	1.2.8 Adecuación Site	5 Días
	1.2.9 Instalación de equipos en sitio	2 Días
	1.2.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	3 Días
	1.2.11 Informe Solución Cartagena	0 Días
1.3 Solución Hotel Bogotá	1.3.1 Solicitud entregable Bogotá	0 Días
	1.3.2 Visita factibilidad en sitio	1 Días
	1.3.3 Site Survey	1 Días
	1.3.4 Dimensionamiento equipos	2 Días
	1.3.5 Procura de equipos	15 Días
	1.3.6 Tendido Última Milla	15 Días
	1.3.7 Configuración equipos	2 Días
	1.3.8 Adecuación Site	5 Días
	1.3.9 Instalación de equipos en sitio	2 Días
	1.3.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	3 Días
	1.3.11 Informe Solución Bogotá	0 Días
1.4 Solución Hotel Medellín	1.4.1 Solicitud entregable Medellín	0 Días
	1.4.2 Visita factibilidad en sitio	1 Días
	1.4.3 Site Survey	1 Días
	1.4.4 Dimensionamiento equipos	2 Días
	1.4.5 Procura de equipos	15 Días
	1.4.6 Tendido Última Milla	15 Días

Diseño e implementación solución integral MPLS y LAN		
Entregable	Nombre de la Actividad	Duración
	1.4.7 Configuración equipos	2 Días
	1.4.8 Adecuación Site	5 Días
	1.4.9 Instalación de equipos en sitio	2 Días
	1.4.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	3 Días
	1.4.11 Informe Solución Medellín	0 Días
1.5 Solución Hotel Cali	1.5.1 Solicitud entregable Cali	0 Días
	1.5.2 Visita factibilidad en sitio	1 Días
	1.5.3 Site Survey	1 Días
	1.5.4 Dimensionamiento equipos	2 Días
	1.5.5 Procura de equipos	15 Días
	1.5.6 Tendido Última Milla	15 Días
	1.5.7 Configuración equipos	2 Días
	1.5.8 Adecuación Site	5 Días
	1.5.9 Instalación de equipos en sitio	2 Días
	1.5.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	3 Días
	1.5.11 Informe Solución Cali	0 Días

2.2 CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO

Ilustración 3. Cronograma general del proyecto



2.2.1 Secuenciamiento de las actividades.

Tabla 4. Secuencia de actividades

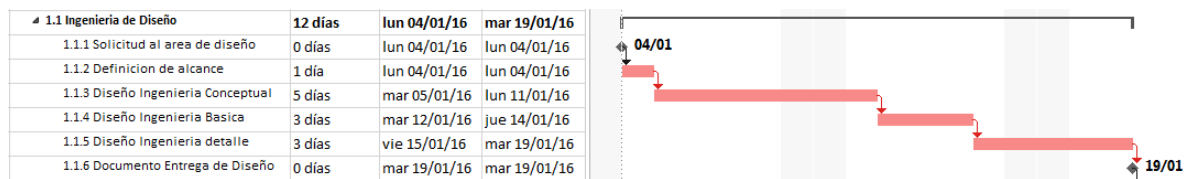
Diseño e implementación solución integral MPLS y LAN		
Entregable	Nombre de la Actividad	ID Actividad
1.1 Ingeniería de Diseño	1.1.1 Solicitud al área de diseño	3
	1.1.2 Definición de alcance	4
	1.1.3 Diseño Ingeniería Conceptual	5
	1.1.4 Diseño Ingeniería Básica	6
	1.1.5 Diseño Ingeniería detalle	7
	1.1.6 Documento Entrega de Diseño	8
1.2 Solución Hotel Cartagena	1.2.1 Solicitud entregable Cartagena	10
	1.2.2 Visita factibilidad en sitio	11
	1.2.3 Site Survey	12
	1.2.4 Dimensionamiento equipos	13
	1.2.5 Procura de equipos	14
	1.2.6 Tendido Última Milla	15
	1.2.7 Configuración equipos	16
	1.2.8 Adecuación Site	17
	1.2.9 Instalación de equipos en sitio	18
	1.2.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	19
	1.2.11 Informe Solución Cartagena	20
1.3 Solución Hotel Bogotá	1.3.1 Solicitud entregable Bogotá	22
	1.3.2 Visita factibilidad en sitio	23
	1.3.3 Site Survey	24
	1.3.4 Dimensionamiento equipos	25
	1.3.5 Procura de equipos	26
	1.3.6 Tendido Última Milla	27
	1.3.7 Configuración equipos	28
	1.3.8 Adecuación Site	29
	1.3.9 Instalación de equipos en sitio	30
	1.3.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	31
	1.3.11 Informe Solución Bogotá	32
1.4 Solución Hotel Medellín	1.4.1 Solicitud entregable Medellín	34
	1.4.2 Visita factibilidad en sitio	35
	1.4.3 Site Survey	36
	1.4.4 Dimensionamiento equipos	37
	1.4.5 Procura de equipos	38

Diseño e implementación solución integral MPLS y LAN		
Entregable	Nombre de la Actividad	ID Actividad
	1.4.6 Tendido Última Milla	39
	1.4.7 Configuración equipos	40
	1.4.8 Adecuación Site	41
	1.4.9 Instalación de equipos en sitio	42
	1.4.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	43
	1.4.11 Informe Solución Medellín	44
1.5 Solución Hotel Cali	1.5.1 Solicitud entregable Cali	46
	1.5.2 Visita factibilidad en sitio	47
	1.5.3 Site Survey	48
	1.5.4 Dimensionamiento equipos	49
	1.5.5 Procura de equipos	50
	1.5.6 Tendido Última Milla	51
	1.5.7 Configuración equipos	52
	1.5.8 Adecuación Site	53
	1.5.9 Instalación de equipos en sitio	54
	1.5.10 Pruebas y Afinamiento de la solución	55
	1.5.11 Informe Solución Cali	56

2.3 CRONOGRAMA DETALLADO POR FASES

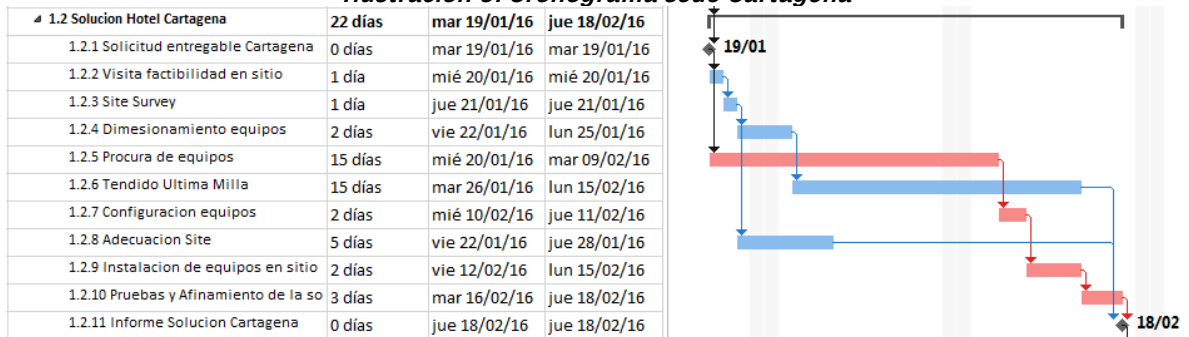
2.3.1 Ingeniería de diseño.

Ilustración 4. Cronograma diseño



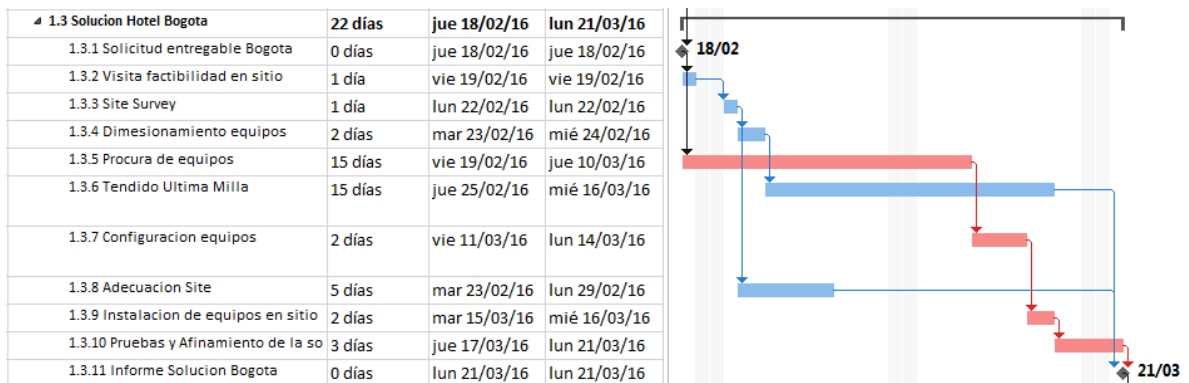
2.3.2 Solución Hotel Cartagena.

Ilustración 5. Cronograma sede Cartagena



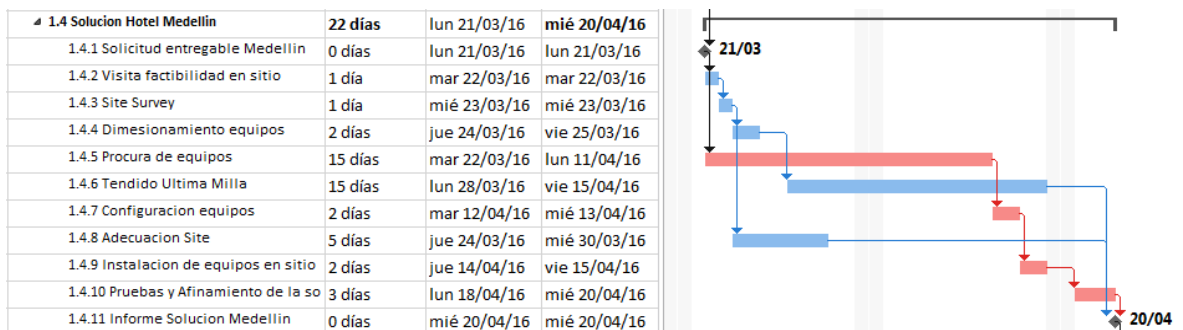
2.3.3 Solución Hotel Bogotá.

Ilustración 6. Cronograma sede Bogotá



2.3.4 Solución Hotel Medellín.

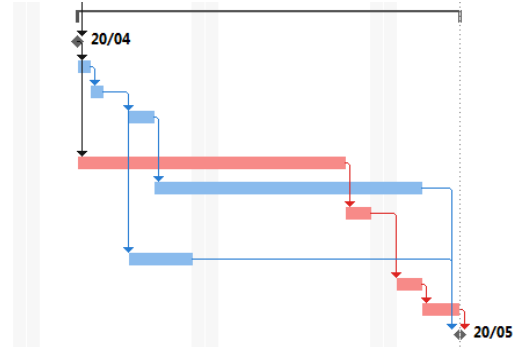
Ilustración 7. Cronograma sede Medellin



2.3.5 Solución Hotel Cali.

Ilustración 8. Cronograma sede Cali

1.5 Solucion Hotel Cali	22 días	mié 20/04/16	vie 20/05/16
1.5.1 Solicitud entregable Cali	0 días	mié 20/04/16	mié 20/04/16
1.5.2 Visita factibilidad en sitio	1 día	jue 21/04/16	jue 21/04/16
1.5.3 Site Survey	1 día	vie 22/04/16	vie 22/04/16
1.5.4 Dimesionamiento equipos	2 días	lun 25/04/16	mar 26/04/16
1.5.5 Procura de equipos	15 días	jue 21/04/16	mié 11/05/16
1.5.6 Tendido Ultima Milla	15 días	mié 27/04/16	mar 17/05/16
1.5.7 Configuracion equipos	2 días	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.5.8 Adecuacion Site	5 días	lun 25/04/16	vie 29/04/16
1.5.9 Instalacion de equipos en sitio	2 días	lun 16/05/16	mar 17/05/16
1.5.10 Pruebas y Afinamiento de la so	3 días	mié 18/05/16	vie 20/05/16
1.5.11 Informe Solucion Cali	0 días	vie 20/05/16	vie 20/05/16



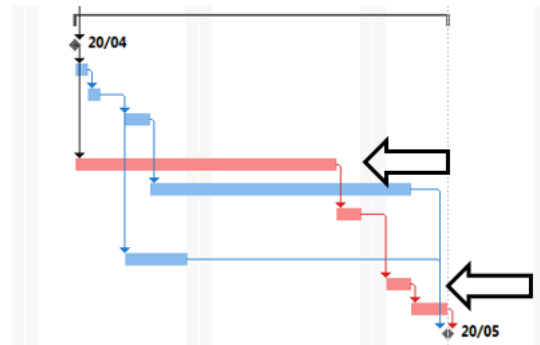
2.4 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE RUTAS CRÍTICAS

La ruta crítica del proyecto consiste en el grupo de tareas que se deben cumplir dentro del cronograma establecido para evitar tener retrasos dentro del proyecto, para estas tareas la holgura es igual a cero.

Realizando un análisis detallado del cronograma del proyecto se observa que en algunas tareas como visita de factibilidad en sitio, site survey, dimensionamiento de equipos, tendido de última milla y adecuación del site se presenta una holgura de tiempo, de la misma forma se observa que las tareas de procura de equipos, instalación de los equipos en sitio y pruebas y afinamiento de la solución afectan directamente el cronograma de entrega de cada una de las sedes.

Ilustración 9. Ruta crítica del proyecto

1.5 Solucion Hotel Cali	22 días	mié 20/04/16	vie 20/05/16
1.5.1 Solicitud entregable Cali	0 días	mié 20/04/16	mié 20/04/16
1.5.2 Visita factibilidad en sitio	1 día	jue 21/04/16	jue 21/04/16
1.5.3 Site Survey	1 día	vie 22/04/16	vie 22/04/16
1.5.4 Dimesionamiento equipos	2 días	lun 25/04/16	mar 26/04/16
1.5.5 Procura de equipos	15 días	jue 21/04/16	mié 11/05/16
1.5.6 Tendido Ultima Milla	15 días	mié 27/04/16	mar 17/05/16
1.5.7 Configuracion equipos	2 días	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.5.8 Adecuacion Site	5 días	lun 25/04/16	vie 29/04/16
1.5.9 Instalacion de equipos en sitio	2 días	lun 16/05/16	mar 17/05/16
1.5.10 Pruebas y Afinamiento de la so	3 días	mié 18/05/16	vie 20/05/16
1.5.11 Informe Solucion Cali	0 días	vie 20/05/16	vie 20/05/16



2.5 Metodología para el control el control del cronograma.

La metodología que se utilizara para el control del cronograma se basará en el índice de control del cronograma SPI (*Schedule Performance Index*) el cual mide la eficiencia del trabajo y el progreso del proyecto comparando el trabajo real realizado con el trabajo planeado del proyecto, Si el SPI es mayor o igual a 1, el proyecto está exactamente ajustado al cronograma. Un SPI mayor a 1 indica que el proyecto marcha antes de lo previsto, mientras que un SPI menor a 1 indica que el proyecto está retrasado.

La forma para calcular el SPI se realizara mediante la división de EV/PV en donde EV = Valor Ganado, una medida del valor del trabajo que se completó a un momento determinado y PV = Valor Planificado el cual representa el costo planificado del trabajo que debería estar completo en un momento determinado.

3. GESTION DE COSTOS

3.1 PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO

Tabla 5 Costo total del proyecto

conceptos	total gastos
gastos administrativos	\$ 68.192.518
gastos generales	\$ 12.300.000
gastos financieros	\$ 16.835.200
total gastos	\$ 103.397.718
proyectos activos	3
overhead cargado al proyecto	\$ 34.465.906

actividad	costo
Costo trabajo Cartagena	\$ 22.478.000
Costo trabajo Bogotá	\$ 22.478.000
Costo trabajo Medellin	\$ 22.478.000
Costo trabajo Cali	\$ 22.478.000
Costos de la Ingeniería total	\$ 52.000.000
total de los costos variables directos	\$ 141.912.000

actividad	Costo
Costo trabajo Cartagena	\$ 56.679.000,00
Costo trabajo Bogotá	\$ 44.804.000,00
Costo trabajo Medellin	\$ 45.279.000,00
Costo trabajo Cali	\$ 53.504.000,00
costos fijos adicionales	\$ 6.070.000,00
costos fijos	\$ 200.266.000

conceptos	total gastos
costos fijos	\$ 200.266.000
costos variables directos	\$ 141.912.000
costos variables indirectos	\$ 34.465.906
costo total del proyecto	\$ 376.643.906

PRECIO DE VENTA (MINIMO) ganando 30%	\$ 404.993.447
PRECIO DE VENTA para descontar 10%	\$ 449.992.719

3.2 DESGLOSE DE COSTOS DEL PROYECTO

- Sede Cartagena

Tabla 6. Costos sede Cartagena

ACTIVIDAD	COSTO
INGENIERÍA CONCEPTUAL	\$ 2.000.000
INGENIERÍA BÁSICA	\$ 3.000.000
INGENIERÍA DE DETALLE	\$ 5.000.000
COSTO INGENIERÍA	\$ 10.000.000

		TRABAJO	Visita de Factibilidad				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementació n	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	1	1	\$ 15.000	\$ 15.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
			Duración Trabajo		1día	Costo trabajo	\$ 507.000

		TRABAJO	Site Survey				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diar io)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementació n	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	3	1	\$ 15.000	\$ 45.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					1dia	Costo trabajo	\$ 537.000

		TRABAJO	Procura de equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diari o)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci ón	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Jefe Logística	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
	Costo por uso de activos	Personal operativo	Técnicos de campo	0	15	\$ 35.000	\$ -
		bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	0	15	\$ 320.000	\$ -
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	15	\$ 7.000	\$ 105.000

		TRABAJO	Procura de equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diari o)	Costo (diario)	Total Costos
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Meraki Outdoor	5	1	\$ 1.875.000	\$ 9.375.000
			Meraki Indoor	25	1	\$ 975.000	\$ 24.375.000
			Router Cisco 2801	1	1	\$ 1.929.000	\$ 1.929.000
			Duración Trabajo		15 días	Costo Trabajo	\$ 38.709.000

		TRABAJO	Tendido de Última Milla				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Líder Aprovechamiento	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	4	15	\$ 35.000	\$ 2.100.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	15	\$ 320.000	\$ 4.800.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	15	\$ 7.000	\$ 420.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Fibra Óptica	3000	1	\$ 7.000	\$ 21.000.000
Duración Trabajo					15 días	Costo Trabajo	\$ 31.245.000

		TRABAJO	Configuración Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamien to	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Adecuación del site				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementac ión	1	5	\$ 130.000	\$ 650.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	5	\$ 35.000	\$ 350.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	5	\$ 320.000	\$ 1.600.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	5	\$ 7.000	\$ 70.000

		TRABAJO	Adecuación del site				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					5 días	Costo Trabajo	\$ 2.670.000

		TRABAJO	Instalación de equipos en sitio				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamiento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
			Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Pruebas y Afinamiento solución				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	3	\$ 130.000	\$ 390.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamiento	1	3	\$ 65.000	\$ 195.000
			Técnicos de campo	2	3	\$ 35.000	\$ 210.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	3	\$ 320.000	\$ 960.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	3	\$ 7.000	\$ 84.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					3 días	Costo Trabajo	\$ 1.839.000

COSTOS FIJOS TOTALES	\$ 56.679.000
-----------------------------	----------------------

COSTOS VARIABLES DIRECTOS	\$ 22.478.000
----------------------------------	----------------------

COSTO TOTAL DEL TRABAJO CARTAGENA	\$ 79.157.000
--	----------------------

- Sede Bogotá

Tabla 7. Costos sede Bogotá

ACTIVIDAD	COSTO
INGENIERÍA CONCEPTUAL	\$ 2.000.000
INGENIERÍA BÁSICA	\$ 3.000.000
INGENIERÍA DE DETALLE	\$ 5.000.000
COSTO INGENIERÍA	\$ 10.000.000

		TRABAJO	Visita de Factibilidad				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementació n	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	1	1	\$ 15.000	\$ 15.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
			Duración Trabajo		1día	Costo trabajo	\$ 507.000

		TRABAJO	Site Survey				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diar io)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementació n	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	3	1	\$ 15.000	\$ 45.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000

		TRABAJO	Site Survey				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (día io)	Costo (diario)	Total Costos
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					1día	Costo trabajo	\$ 537.000

		TRABAJO	Dimensionamiento de Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (días)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovechamiento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	2	\$ 7.000	\$ 28.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.198.000

		TRABAJO	Procura de equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diari o)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci ón	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Jefe Logística	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
	Costo por uso de activos	Personal operativo	Técnicos de campo	0	15	\$ 35.000	\$ -
		bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	0	15	\$ 320.000	\$ -
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	15	\$ 7.000	\$ 105.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Meraki Outdoor	5	1	\$ 1.875.000	\$ 9.375.000
			Meraki Indoor	20	1	\$ 975.000	\$ 19.500.000
			Router Cisco 2801	1	1	\$ 1.929.000	\$ 1.929.000
			Duración Trabajo		15 días	Costo Trabajo	\$ 33.834.000

		TRABAJO	Tendido de Última Milla				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamien to	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	4	15	\$ 35.000	\$ 2.100.000

		TRABAJO	Tendido de Última Milla				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (días)	Costo (diario)	Total Costos
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	15	\$ 320.000	\$ 4.800.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	15	\$ 7.000	\$ 420.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Fibra Óptica	20 00	1	\$ 7.000	\$ 14.000.000
Duración Trabajo					15 días	Costo Trabajo	\$ 24.245.000

		TRABAJO	Configuración Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamien to	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Adecuación del site				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementac ión	1	5	\$ 130.000	\$ 650.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	5	\$ 35.000	\$ 350.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	5	\$ 320.000	\$ 1.600.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	5	\$ 7.000	\$ 70.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					5 días	Costo Trabajo	\$ 2.670.000

		TRABAJO	Instalación de equipos en sitio				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci ón	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisiona miento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
			Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000

		TRABAJO	Instalación de equipos en sitio				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Pruebas y Afinamiento solución				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	3	\$ 130.000	\$ 390.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamiento	1	3	\$ 65.000	\$ 195.000
			Técnicos de campo	2	3	\$ 35.000	\$ 210.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	3	\$ 320.000	\$ 960.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	3	\$ 7.000	\$ 84.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					3 días	Costo Trabajo	\$ 1.839.000

COSTOS FIJOS TOTALES	\$ 44.804.000
-----------------------------	----------------------

COSTOS VARIABLES DIRECTOS	\$ 22.478.000
----------------------------------	----------------------

COSTO TOTAL DEL TRABAJO BOGOTA	\$ 67.282.000
---------------------------------------	----------------------

- Sede Medellin

Tabla 8. Costos sede Medellin

ACTIVIDAD	COSTO
INGENIERÍA CONCEPTUAL	\$ 2.000.000
INGENIERÍA BÁSICA	\$ 3.000.000
INGENIERÍA DE DETALLE	\$ 5.000.000
COSTO INGENIERÍA	\$ 10.000.000

		TRABAJO	Visita de Factibilidad				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementació n	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	1	1	\$ 15.000	\$ 15.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
			Duración Trabajo	1dia	Costo trabajo	\$ 507.000	

		TRABAJO	Site Survey				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diar io)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci on	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	3	1	\$ 15.000	\$ 45.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
			Duración Trabajo		1dia	Costo trabajo	\$ 537.000

		TRABAJO	Dimensionamiento de Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (días)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamien to	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000

		TRABAJO	Dimensionamiento de Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (días)	Costo (días)	Total Costos
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	2	\$ 7.000	\$ 28.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.198.000

		TRABAJO	Procura de equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diari o)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci ón	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Jefe Logística	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
	Costo por uso de activos	Personal operativo	Técnicos de campo	0	15	\$ 35.000	\$ -
		bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	0	15	\$ 320.000	\$ -
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	15	\$ 7.000	\$ 105.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Meraki Outdoor	3	1	\$ 1.875.000	\$ 5.625.000
			Meraki Indoor	15	1	\$ 975.000	\$ 14.625.000
			Router Cisco 2801	1	1	\$ 1.929.000	\$ 1.929.000
			Duración Trabajo		15 días	Costo Trabajo	\$ 25.209.000

		TRABAJO	Tendido de Última Milla				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Líder Aprovechamiento	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	4	15	\$ 35.000	\$ 2.100.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	15	\$ 320.000	\$ 4.800.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	15	\$ 7.000	\$ 420.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Fibra Óptica	3300	1	\$ 7.000	\$ 23.100.000
Duración Trabajo					15 días	Costo Trabajo	\$ 33.345.000

		TRABAJO	Configuración Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovechamiento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000

		TRABAJO	Configuración Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Adecuación del site				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	5	\$ 130.000	\$ 650.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	5	\$ 35.000	\$ 350.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	5	\$ 320.000	\$ 1.600.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	5	\$ 7.000	\$ 70.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					5 días	Costo Trabajo	\$ 2.670.000

		TRABAJO	Instalación de equipos en sitio				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci ón	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisiona miento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
			Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Pruebas y Afinamiento solución				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	3	\$ 130.000	\$ 390.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamien to	1	3	\$ 65.000	\$ 195.000
			Técnicos de campo	2	3	\$ 35.000	\$ 210.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	3	\$ 320.000	\$ 960.000

		TRABAJO	Pruebas y Afinamiento solución				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	3	\$ 7.000	\$ 84.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					3 días	Costo Trabajo	\$ 1.839.000

COSTOS FIJOS TOTALES	\$ 45.279.000
-----------------------------	----------------------

COSTOS VARIABLES DIRECTOS	\$ 22.478.000
----------------------------------	----------------------

COSTO TOTAL DEL TRABAJO BOGOTA	\$ 67.757.000
---------------------------------------	----------------------

- Sede Cali

Tabla 9. Costos sede Cali

ACTIVIDAD	COSTO
INGENIERÍA CONCEPTUAL	\$ 2.000.000
INGENIERÍA BÁSICA	\$ 3.000.000
INGENIERÍA DE DETALLE	\$ 5.000.000
COSTO INGENIERÍA	\$ 10.000.000

		TRABAJO	Visita de Factibilidad				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl	Costo de mano de	Directo responsable	Gerente Implementación	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000

		TRABAJO	Visita de Factibilidad				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (días)	Costo (diario)	Total Costos
e directo	obra directa	Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	1	1	\$ 15.000	\$ 15.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Material es a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					1dia	Costo trabajo	\$ 507.000

		TRABAJO	Site Survey				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diar io)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e direct o	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci on	1	1	\$ 130.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	1	1	\$ 35.000	\$ 35.000
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Equipos para pruebas	3	1	\$ 15.000	\$ 45.000
			Vehículo	1	1	\$ 320.000	\$ 320.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	1	\$ 7.000	\$ 7.000

		TRABAJO	Site Survey				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diar io)	Costo (diario)	Total Costos
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
			Duración Trabajo		1día	Costo trabajo	\$ 537.000

		TRABAJO	Dimensionamiento de Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (días)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovechamiento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	2	\$ 7.000	\$ 28.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
			Duración Trabajo		2 días	Costo Trabajo	\$ 1.198.000

		TRABAJO	Procura de equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (diari o)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementaci ón	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Jefe Logística	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
	Costo por uso de activos	Personal operativo	Técnicos de campo	0	15	\$ 35.000	\$ -
		bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	0	15	\$ 320.000	\$ -
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	1	15	\$ 7.000	\$ 105.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Meraki Outdoor	3	1	\$ 1.875.000	\$ 5.625.000
			Meraki Indoor	22	1	\$ 975.000	\$ 21.450.000
			Router Cisco 2801	1	1	\$ 1.929.000	\$ 1.929.000
			Duración Trabajo		15 días	Costo Trabajo	\$ 32.034.000

		TRABAJO	Tendido de Última Milla				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dura c. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variabl e directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamien to	1	15	\$ 65.000	\$ 975.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	4	15	\$ 35.000	\$ 2.100.000

		TRABAJO	Tendido de Última Milla				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Cant.	Durac. (días)	Costo (diario)	Total Costos
	Costo por uso de activos	Bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	15	\$ 320.000	\$ 4.800.000
		Bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	15	\$ 7.000	\$ 420.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente	Fibra Óptica	3500	1	\$ 7.000	\$ 24.500.000
Duración Trabajo					15 días	Costo Trabajo	\$ 34.745.000

		TRABAJO	Configuración Equipos				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Cant.	Durac. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamiento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Adecuación del site				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Can t.	Dura c. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	5	\$ 130.000	\$ 650.000
		Personal operativo	Técnicos de campo	2	5	\$ 35.000	\$ 350.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	5	\$ 320.000	\$ 1.600.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	2	5	\$ 7.000	\$ 70.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					5 días	Costo Trabajo	\$ 2.670.000

		TRABAJO	Instalación de equipos en sitio				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (días)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	2	\$ 130.000	\$ 260.000
		Personal operativo	Líder Aprovechamiento	1	2	\$ 65.000	\$ 130.000
			Técnicos de campo	2	2	\$ 35.000	\$ 140.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	2	\$ 320.000	\$ 640.000

		TRABAJO	Instalación de equipos en sitio				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	2	\$ 7.000	\$ 56.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					2 días	Costo Trabajo	\$ 1.226.000

		TRABAJO	Pruebas y Afinamiento solución				
TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	Ca nt.	Dur ac. (día s)	Costo (diario)	Total Costos
Costo variable directo	Costo de mano de obra directa	Directo responsable	Gerente Implementación	1	3	\$ 130.000	\$ 390.000
		Personal operativo	Líder Aprovisionamiento	1	3	\$ 65.000	\$ 195.000
			Técnicos de campo	2	3	\$ 35.000	\$ 210.000
	Costo por uso de activos	bienes de capital (maquinaria)	Vehículo	1	3	\$ 320.000	\$ 960.000
		bienes de capital (equipos)	Equipos Portátiles	4	3	\$ 7.000	\$ 84.000
Costo Fijo	Asociado al WBS	Materiales a Entregar al Cliente					
Duración Trabajo					3 días	Costo Trabajo	\$ 1.839.000

COSTOS FIJOS TOTALES	\$ 53.504.000
COSTOS VARIABLES DIRECTOS	\$ 22.478.000
COSTO TOTAL DEL TRABAJO BOGOTA	\$ 75.982.000

Tabla 10. Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
cargo	salario mensual	carga prestacional	valor semanal	cant meses	total
Gerente Financiera	\$ 3.900.000	\$ 493.500	\$ 975.000	12	\$ 5.922.000
Gerente de Proyectos	\$ 3.900.000	\$ 493.500	\$ 975.000	12	\$ 5.922.000
Lider Aprovechamiento	\$ 1.950.000	\$ 246.765	\$ 487.500	12	\$ 2.961.179
Técnicos de campo	\$ 1.050.000	\$ 132.833	\$ 262.500	12	\$ 1.594.000
Ingeniero Postventa	\$ 1.950.000	\$ 487.500	\$ 487.500	12	\$ 5.850.000
Gerente Operación	\$ 3.900.000	\$ 493.500	\$ 975.000	12	\$ 5.922.000
Jefe de Logística	\$ 1.950.000	\$ 246.765	\$ 487.500	12	\$ 2.961.179
Gerente comercial	\$ 3.900.000	\$ 493.500	\$ 975.000	12	\$ 5.922.000
Gerencia Administrativa	\$ 3.900.000	\$ 493.500	\$ 975.000	12	\$ 5.922.000
Recursos humanos	\$ 2.000.000	\$ 253.092	\$ 500.000	12	\$ 3.037.107
Abogado	\$ 2.000.000	\$ 253.092	\$ 500.000	12	\$ 3.037.107
Seguridad	\$ 1.200.000	\$ 151.855	\$ 300.000	12	\$ 1.822.264
Facturación	\$ 1.800.000	\$ 450.000	\$ 450.000	12	\$ 5.400.000
Contador	\$ 1.800.000	\$ 227.783	\$ 450.000	12	\$ 2.733.396
Secretaria	\$ 1.050.000	\$ 132.833	\$ 262.500	12	\$ 1.594.000
servicios generales	\$ 1.050.000	\$ 132.833	\$ 262.500	12	\$ 1.594.000
asesor comercial	\$ 2.000.000	\$ 253.092	\$ 500.000	12	\$ 3.037.107
Ingeniero preventa	\$ 1.950.000	\$ 246.765	\$ 487.500	12	\$ 2.961.179
total					\$ 68.192.518

Tabla 11. Gastos Financieros

GASTOS FINANCIEROS			
ítem	descripción	costo semanal	total
1	prestamos bancarios	\$ -	\$ -
2	seguros	\$ 375.000	\$ 4.500.000
3	impuestos	\$ 500.000	\$ 6.000.000
4	licencias	\$ 150.000	\$ 1.800.000
		total	\$ 12.300.000

Tabla 12. Gastos generales de la empresa

GASTOS GENERALES DE LA EMPRESA			
concepto	duración (semanas)	valor semanal	total
Arrendamiento oficina	16	\$ 350.000	\$ 5.600.000
Agua oficina	16	\$ 30.000	\$ 480.000
Energía oficina	16	\$ 30.000	\$ 480.000
Teléfono oficina	16	\$ 50.000	\$ 800.000
Administración oficina	16	\$ 37.500	\$ 600.000
Aseo oficina	16	\$ 25.000	\$ 400.000
Papelería oficina	16	\$ 25.000	\$ 400.000
Mantenimiento equipo de oficina	16	\$ 25.000	\$ 400.000
Reparaciones locativas	16	\$ 25.000	\$ 400.000
Transportes y pasajes locales	16	\$ 30.000	\$ 480.000
Depreciación	16	\$ 49.700	\$ 795.200
Impuesto predial	16	\$ 125.000	\$ 2.000.000
Pago al proveedor de telecomunicaciones	16	\$ 250.000	\$ 4.000.000
		total	\$ 16.835.200

Tabla 13. Costo de la ingeniería

actividad	costo
ingeniería conceptual	\$ 8.000.000
ingeniería básica	\$ 24.000.000
ingeniería de detalle	\$ 20.000.000
costos de la ingeniería	\$ 52.000.000

Tabla 14. Costos fijos adicionales

ítem	descripción	cantidad	costo unitario	costo total
1	Windows	11	\$ 120.000	\$ 1.320.000
2	AutoCAD	4	\$ 200.000	\$ 800.000
3	Office	11	\$ 150.000	\$ 1.650.000
			total	\$ 3.770.000

Ítem	descripción	costo
1	Incendio	\$ 1.500.000
2	Robo	\$ 800.000
	total	\$ 2.300.000

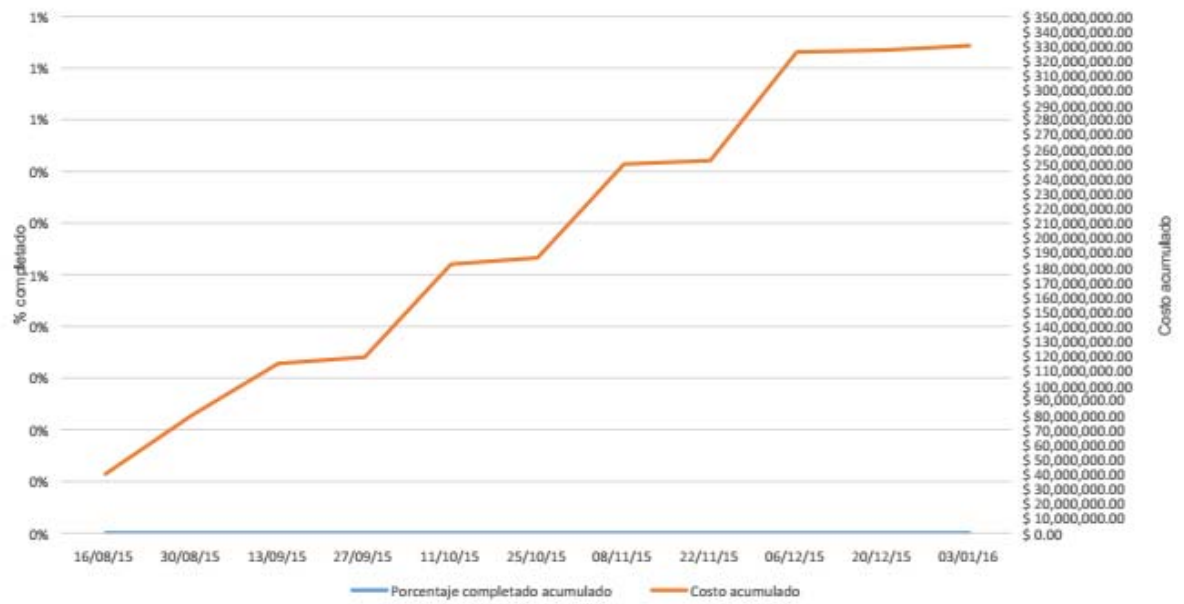
3.3 CONTROL DE COSTOS

Con el fin de llevar control de los costos del proyecto se utilizara la herramienta EVM, esta nos facilita controlar simultáneamente el alcance y el tiempo, el beneficio más importante de este método es que podemos detectar las posibles desviaciones que se tengan en las tareas y de allí aplicar acciones correctivas para mitigar el riesgo de incumplir con los tiempos o salirse del presupuesto establecido para el desarrollo del proyecto.

Este seguimiento se realizara en las reuniones establecidas cada 2 semanas, evaluando el cumplimiento que se ha tenido en el desarrollo de cada actividad, se debe validar el costo total del trabajo realizado hasta la fecha (costo real), controlar el presupuesto de las próximas actividades (valor planificado) y la estimación del valor del trabajo (valor ganado) hasta la fecha con las actividades realizadas y el costo de estas.

En el siguiente grafico podemos observar el valor planificado cada 15 días en el transcurso del proyecto, con esta grafica podemos validar la varianza del costo y la varianza del cronograma, en caso de tener una varianza negativa el gerente del proyecto debe realizar planes de acción para el proyecto según lo planificado ya que esta sería una medida negativa.

Ilustración 10. Valor planeado del proyecto



4. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

En este capítulo se incluyen los procesos y actividades ejecutadas con el fin de asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, además se debe contemplar la prevención de errores, cumplir con las expectativas del cliente, mejoramiento continuo.

Para llevar a cabo esta gestión se procede a desarrollar los siguientes procesos.

4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

Este proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad desde el punto de vista de la Empresa, es decir acabar dentro del tiempo y el presupuesto planificados, y también debe cumplir con los requisitos de calidad.

Tabla 15. Normas de calidad aplicables

ITEM	NORMA	DESCRIPCION
NORMAS CABLEADO ESTRUCTURADO	EIA/TIA 568B	Instalación e integración de la solución fabricación, instalación pruebas
	TIA/EIA 606	Estándar para la codificación de colores en el cableado UTP, etiquetado, documentación del cableado estructurada
	EIA/TIA 569	Normas de construcción comercial para vías y espacios en telecomunicaciones, nos da directrices de ubicación de áreas, vías e instalación de equipos.
	EIA/TIA 568ª	Especifica el cableado horizontal blindados medios para transportar las señales de trabajo en cuartos de telecomunicaciones y áreas de trabajo
	EIA/TIA 607	Especifica cómo realizar las conexiones de las tierras
	EIA/TIA 606 A	Indica como marcar y administrar los componentes del sistema de cableado estructurado
NORMAS CABLEADO ESTRUCTURADO	ANSI/TIA/EIA 758	Norma de cableado planta externa de telecomunicaciones entre el propietario y cliente.
	ISO 11801	Norma que define las clases de aplicaciones y el estándar para cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales
	RETIE	Garantiza la seguridad y vida de las personas, animales y reino vegetal, además de la preservación del medio ambiente, eliminando los riesgos de origen eléctricos

ITEM	NORMA	DESCRIPCION
NORMAS LAN	IEEE 802.1	Norma de administración de redes y aspectos relacionados con la LAN
	IEEE 802.3	Maneja errores en las tramas y el control de flujo en la interfaz en la capa de red
	IEEE 802.4	Especifica la señalización en la LAN
NORMAS FIBRA OPTICA	ANSI X3 166-1990	Interface de datos distribuida por Fibra óptica FFD
	ANSI CEAS S87-640	Norma para cable exterior óptico de fibra óptico
	EIA 455-41	Resistencia a la compresión o aplastamiento de la Fibra óptica
NORMA ENTIDAD GUBERNAMENTAL	NORMA 052	Esta norma fue expedida por la Súper Intendencia Bancaria donde se reglamentan los requerimientos mínimos de seguridad y calidad en el manejo de la información de los Clientes a través de medios y canales de distribución de productos y servicios de telecomunicaciones.

TIPO	NORMA	DESCRIPCION
GESTION DE CALIDAD	ISO 9000	Representa los sistemas de gestión de calidad definiendo los procesos de los sistemas de gestión de calidad para cumplir con el proyecto.
SATISFACION	ISO 9001	Norma para aumentar la satisfacción del cliente, la cual da la capacidad de entrega final y el resultado de la solución planteada.
REGULACION	ISO 9011	Norma que regula la forma en que el proyecto debe manejar todos los temas ambientales.
CONTINUIDAD	IISO 22301	Norma que regula la continuidad del negocio identificando las posibles amenazas de la organización y el fortalecimiento de la misma, lo que significa que puede responder a las amenazas y puede salvaguardar los intereses de las partes interesadas, reputación, marca y entregar un valor añadido.

4.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Tabla 16. Aseguramiento de calidad

NUMERO DEL ENTREGABLE	Documento entrega del diseño
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de control de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	topología de la red documentada
RESPONSABLE DE LA FUNCION	Ingeniero preventa
CRITERIO DE ENTRADA	Lo planteado es viable y cumple con la necesidad
RECURSOS NECESARIOS	Planos e información de la ingeniería detalle.
MECANISMO DE ACEPTACION	topología que cumpla requerimiento
DEPENDEN DE	Diseño Ingeniería detalle

NUMERO DEL ENTREGABLE	visita de factibilidad en sitio
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	levantamiento información estado actual de la sede
RESPONSABLE DE LA FUNCION	personal técnico
CRITERIO DE ENTRADA	la visita debe contemplar recursos reutilizables
RECURSOS NECESARIOS	documentación red interna
MECANISMO DE ACEPTACION	aceptado por el gerente de implementación
DEPENDEN DE	no aplica

NUMERO DEL ENTREGABLE	site survey
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	check list de las actividades a realizar
RESPONSABLE DE LA FUNCION	personal técnico
CRITERIO DE ENTRADA	la visita debe contemplar el costo de la solución
RECURSOS NECESARIOS	documentación geográfica del sitio
MECANISMO DE ACEPTACION	aceptado por el gerente de implementación
DEPENDEN DE	visita de factibilidad en sitio

NUMERO DEL ENTREGABLE	procura de equipos
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	equipos nuevos licenciados
RESPONSABLE DE LA FUNCION	gerente de implementación
CRITERIO DE ENTRADA	equipos necesarios para solución del cliente

RECURSOS NECESARIOS	documentación exacta de la visita de factibilidad
MECANISMO DE ACEPTACION	registro de equipos adquiridos (seriales, facturas, licencias)
DEPENDE DE	site survey

NUMERO DEL ENTREGABLE	configuración de equipos
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	documentación plantillas
RESPONSABLE DE LA FUNCION	personal técnico
CRITERIO DE ENTRADA	configuración cumple el requerimiento del cliente
RECURSOS NECESARIOS	equipos disponibles
MECANISMO DE ACEPTACION	pruebas realizas de funcionamiento
DEPENDE DE	procura de equipos

NUMERO DEL ENTREGABLE	instalación de equipos
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	acta de entrega al cliente a satisfacción
RESPONSABLE DE LA FUNCION	personal técnico
CRITERIO DE ENTRADA	instalación adecuada de los equipos
RECURSOS NECESARIOS	permisos y cumplimiento de normas
MECANISMO DE ACEPTACION	firma del cliente
DEPENDE DE	configuración de equipos

NUMERO DEL ENTREGABLE	pruebas y afinamiento de la solución
OBJETIVO DE LA CALIDAD	conformidad con el proceso de calidad
ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD	check list funcionamiento
RESPONSABLE DE LA FUNCION	gerente de implementación
CRITERIO DE ENTRADA	solución al requerimiento efectuada
RECURSOS NECESARIOS	pruebas con las otras sedes
MECANISMO DE ACEPTACION	visto buen gerente de implementación
DEPENDE DE	instalación de equipos

4.3 CONTROL DE CALIDAD

La realización de este proceso conlleva a la ejecución continua de controles a lo largo de todo el proceso de instalación para monitorear y registrar los resultados de las actividades, esto con el fin de confirmar que estas labores estén satisfaciendo todos los requerimientos establecidos para la entrega del proyecto.

Se recomienda realizar reuniones periódicas para este tipo de control, con plazos de 2 semanas para que de esta forma se pueda dar un seguimiento a los entregables y en caso de observarse desviaciones, aplicar las respectivas modificaciones; además confirmar que las acciones correctivas que se propusieron, se hallan aplicado para encaminar la entrega del proyecto de acuerdo a las expectativas de cliente, de esta forma también se dejaran pendientes con responsables para cumplimiento en la fecha de entrega.

Para las tareas que involucra cableado el control de calidad se debe realizar en los aspectos físicos, como por ejemplo la ubicación del cableado en zonas de cableado eléctrico, tipo de canalización y su respectiva soportería, para las tareas que involucran viabilidades se deben tener en cuenta que se realice el check list respectivo y debe quedar documentado si aplica o no a la necesidad del cliente, en tal caso se debe realizar observación para ser tenidas presente en las reuniones y se pueda proponer alternativas, para las pruebas a nivel de red se debe tener en cuenta las normas ya seleccionadas en las planificación.

Estos controles serán evaluados en las reuniones dependiendo de la fecha de entrega de las tareas, de acuerdo a los resultado será informado a los responsables de cumplir con el proceso de aseguramiento que estará encargado de realizar cambios o de mantener la tarea para alcanzar a satisfacción lo requerido.

El control será llevado con una tabla donde se tendrá en cuenta la duración, responsable, estado (Bajo control, Alerta, Fuera de control) y el control que debería realizar el aseguramiento.

Tabla 17. Control de calidad

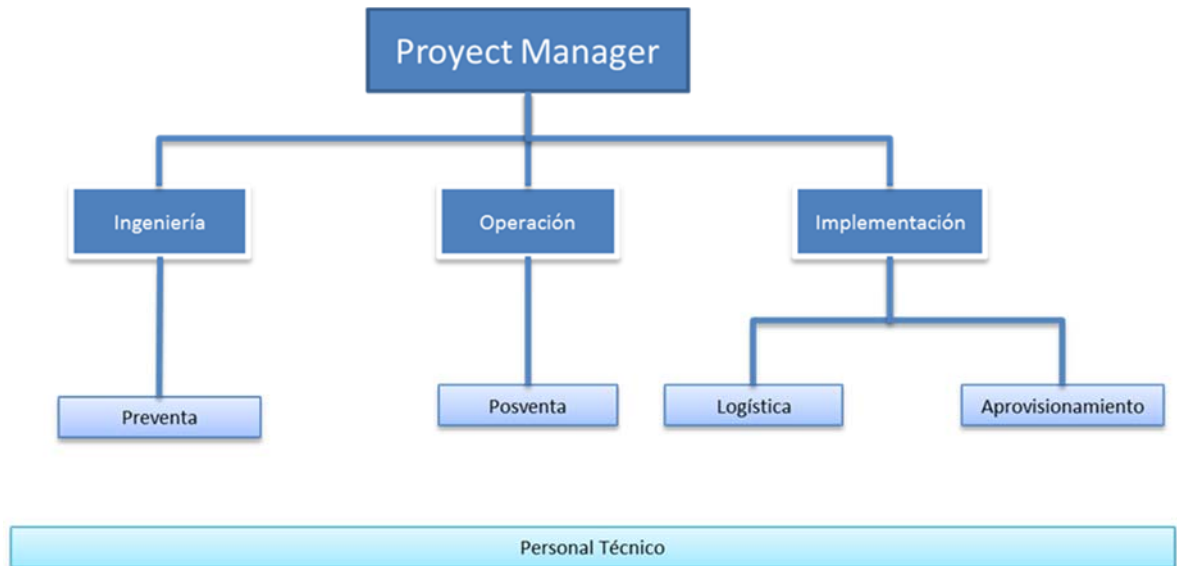
ITEM	RESPONSABLE	DURACION	ESTADO	ASEGURAMIENTO
Solicitud al área de diseño	Ejecutivo Comercial	0 Días	Bajo control	la solución cumpla con lo solicitado del cliente
Definición de alcance	Ingeniero Preventa	1 Días	Bajo control	que se establezca lo entregable y lo que no
Diseño Ingeniería Conceptual	Ingeniero Preventa	5 Días	Bajo control	el requerimiento del cliente e viable
Diseño Ingeniería Básica	Ingeniero Preventa	3 Días	Bajo control	los costos analizados están dentro del presupuesto
Diseño Ingeniería detalle	Ingeniero Preventa	3 Días	Bajo control	que tan rentable es proyecto
Documento Entrega de Diseño	Ingeniero Preventa	0 Días	Bajo control	topología de la red documentada
Solicitud entregable sede	Gerente de Proyecto	0 Días	Alerta	estrategia de entrega
Visita factibilidad en sitio	Gerente de Implementación	1 Días	Bajo control	check list en sitio para la instalación

ITEM	RESPONSABLE	DURACION	ESTADO	ASEGURAMIENTO
Site Survey	Gerente de Implementación	1 Días	Bajo control	geográficamente y por infraestructura de red sea viable
Dimensionamiento equipos	Ingeniero Preventa	2 Días	Alerta	los equipos utilizados para la instalación cumplen con la expectativa
Procura de equipos	Gerente de Implementación	15 Días	Fuera de control	pruebas sobre equipos adquiridos
Tendido Última Milla	Gerente de Implementación	15 Días	Alerta	el tendido de fibra quede en el lugar adecuado
Configuración equipos	Gerente de Implementación	2 Días	Alerta	que se realice backup de la configuración realizada
Adecuación Site	Gerente de Implementación	5 Días	Bajo control	cumplimiento del check list
Instalación de equipos en sitio	Gerente de Implementación	2 Días	Bajo control	pruebas eléctricas, temperatura y ubicación
Pruebas y Afinamiento de la solución	Gerente de Implementación	3 Días	Alerta	check list de funcionamiento
Informe Solución sede	Gerente de Implementación	0 Días	Alerta	formato de entrega con certificación de enlace

5. GESTIÓN DEL RECURSOS HUMANO

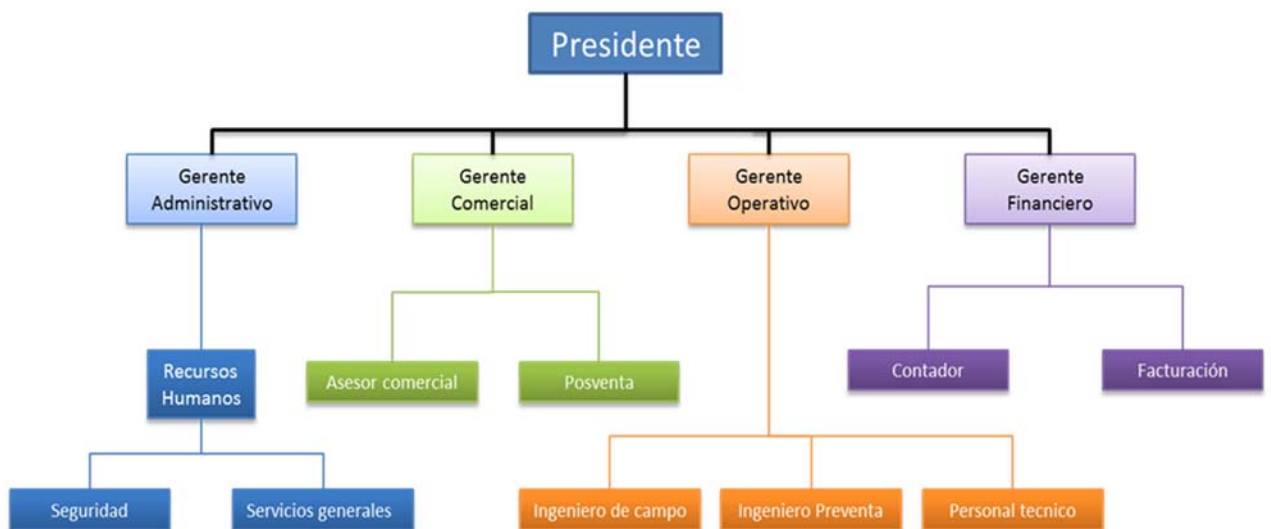
5.1 ORGANIGRAMA INTERNO DEL PROYECTO

Ilustración 11. Organigrama interno



5.2 ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO (CLIENTE-PROVEEDORES)

Ilustración 12. Organigrama externo



5.3 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Tabla 18. Matriz de responsabilidades

Matriz de responsabilidades y cargas de trabajo por equipos o personas.									
TAREAS	Personal y grupos de trabajo								
		Ingeniero Preventa	Personal técnico	Gerente de implementación	Ejecutivo comercial	Posventa	Gerente del proyecto	logística	Aprovisionamiento
	Entrega del diseño	R	I	I	N	N	I	I	I
	visita de factibilidad en sitio	I	C	R	N	N	I	I	I
	site survey	I	C	R	N	N	I	I	I
	procura de equipos	R	N	I	I	I	I	N	I
	configuración de equipos	I	I	R	I	I	I	I	C
	instalación de equipos	I	C	R	N	N	I	I	I
	pruebas y afinamiento de la solución	I	C	R	I	I	I	I	C

R= Responsable, I= Informado, Consultad, C= Cuentas, N= no interviene

5.4 GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO.

Esta es gestión es muy importante ya que organiza y dirige a los involucrados que tienen roles asignados y responsabilidades los cuales están cambiantes en el desarrollo del proyecto, de esta forma se tendrá control y apoyo en experiencia en el proceso de planificación, fortaleciendo el compromiso con el proyecto.

La dirección del equipo implica una combinación de habilidades con especial énfasis en la comunicación, la gestión de conflictos, la negociación y el liderazgo. También para dar reconocimientos y asignaciones de responsabilidades teniendo cuenta las habilidades interpersonales del Equipo.

Se realizaran evaluaciones de desempeño con el fin de garantizar que se alcancen los objetivos propuestos por los segmentos involucrados, se medirá cumplimiento tiempo requerido, efectividad en el trabajo, proactividad, cumplimiento de las normas de calidad que aplican.

Se llevara una estadística de incidentes, que tan frecuente se presentaron y el tiempo de duración de la solución del mismo, debido a que muchas de las tareas a realizar se repiten en las diferentes sedes, se tendrán incidencias conocidas para atacar.

Para evitar conflicto entre áreas se tendrá matriz de escalamiento, la cual debe ser conocida por todos los integrantes del proyecto en tal caso que se llegue a tener trabas o inconformidades se pueda solucionar con dialogo y/o negociaciones del alcance de las partes involucradas.

6. GESTION DE LAS COMUNICACIONES

En este capítulo se darán las pautas necesarias para garantizar la planificación, recopilación, distribución y disposición de la información del proyecto a las partes involucradas para el desarrollo del mismo.

6.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Las comunicaciones del proyecto se realizarán de forma oral y escrita y se clasificarán según su contenido y origen en comunicaciones internas (dentro del proyecto) y externas (cliente, proveedores, comunidad, etc.). El responsable del control y seguimiento de esta información será el gerente del proyecto.

6.1.1 Documentación Interna. Este tipo de documentación hace referencia a la información que se genera al interior de la organización tales como: alcance del proyecto, especificaciones técnicas, diagramas de ingeniería, formatos de actas de entrega, actas de reuniones; todos los documentos y formatos deben estar debidamente firmados y autorizados por el responsable de cada uno de los procesos que corresponda.

Todo documento que sea modificado deberá tener un número de versión que identifique el cambio y se deberá especificar el cambio realizado, para la entrega de documentos a terreno se deberá realizar mediante la firma de un documento en la que conste la fecha, el tipo de documento, los nombres, firmas y cargo de las personas que entregan y reciben dicha información, lo anterior con el fin de llevar un debido control de los documentos que salen a terreno.

6.1.2 Documentación Externa. Este tipo de documentación hace referencia a la información que se genera por parte del cliente y proveedores tales como: Solicitud de cambios en el proyecto, cotizaciones de proveedores, actas de entrega de servicios por parte de proveedores, entre otros. La totalidad de los documentos se tendrán que archivar y digitalizar en caso de que los mismos sean requeridos posteriormente.

6.1.3 El almacenamiento de la información digitalizada. Se deberá realizar en formato PDF y en un servidor que hará las veces de repositorio documental generado única y exclusivamente para tal fin, el almacenamiento de la información se realizará de la siguiente forma:

- Cada colaborador del proyecto contará con un equipo portátil en el cual se instalará un software de back up y el cual generará una carpeta en la cual cada colaborador deberá almacenar toda la información concerniente del proyecto.

- Al momento del cierre de cada etapa del proyecto cada colaborador deberá eliminar los documentos temporales del equipo y deberá enviar la versión final de los documentos en formato físico y magnético al Gerente de proyecto.
- Se realizara la publicación de una ruta para la consulta de la relación de los documentos.

6.1.4 Reuniones de Seguimiento. Se realizaran reuniones de seguimiento cada vez que se considere necesario y para las cuales se deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Fijar agenda con mínimo un (1) día de anterioridad.
- Informar fecha, hora y lugar a cada persona que sea citada a dicha reunión.
- Informar los objetivos, agenda y alcance de la reunión.
- Se asignara una persona encargada de llevar un acta de la reunión la cual será socializada con cada uno de los participantes quienes podrán realizar correcciones o sugerencias antes de ser formalizada.
- Se debe ser puntuales con la hora de inicio y fin de la reunión.

6.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para asegurar que la información este a disposición de cada uno de los interesados se contará con los siguientes canales de distribución de la información.

6.2.1 Servidor FTP. Toda la información y formatos del proyecto estarán disponibles en un servidor FTP, a cada colaborador del proyecto se le brindara la respectiva ruta de descarga a los documentos necesarios para llevar a cabo su labor y según su posición en el Organigrama del proyecto. Toda vez que se necesite algún documento el mismo deberá ser descargado, no se permitirá la distribución de esta información mediante correo electrónico.

6.2.1 Correo Electrónico. Cada colaborador del proyecto contará con una cuenta de correo la cual deberá usarse solo para temas corporativos y no para uso personal.

6.2.3 Reuniones de seguimiento. Se realizaran reuniones de seguimiento tanto internas como con el cliente, las mismas se realizarán de forma presencial o por video conferencia.

6.3 INFORMES DE RENDIMIENTO

Con el fin de tener una idea clara de los avances del proyecto y del estado del mismo se llevara a cabo dos tipos de informes: Informes de rendimiento e informes finales.

6.3.1 Informes de Rendimiento. Estos informes se realizarán para cada una de las tareas por la persona responsable de la misma, el mismo debe incluir fecha, actividad, responsable y estado de la actividad, estos informes se realizarán semanalmente y debe ser enviado cada viernes al gerente de proyecto quien será encargado de su respectivo almacenamiento y actualización del estado del proyecto.

El gerente de proyecto a su vez será responsable de presentar informes de rendimiento al cliente final, durante el proyecto se realizará este informe de forma mensual o antes si el cliente o algún inconveniente dentro de la ejecución del proyecto así lo requieren.

6.3.2 Informe Final. Este informe se realizará una vez se dé por finalizada cada una de las tareas del proyecto, en el mismo se debe incluir la fecha, la duración final de la tarea, copia del acta de entrega y recibido por parte del cliente y firma del responsable de la tarea, este informe deberá ser remitido al gerente de proyectos quien será encargado de su respectivo almacenamiento y actualización del estado del proyecto.

6.4 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Con el fin de lograr una participación eficaz de todos los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto se hace necesario la identificación de cada uno de ellos y su importancia.

6.4.1 Matriz de interesados e impacto dentro del proyecto.

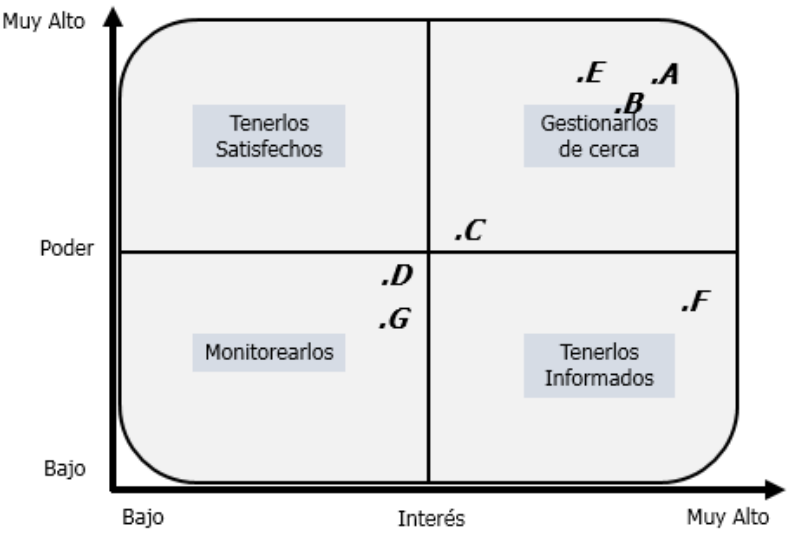
Tabla 19. Matriz de interesados e impacto dentro del proyecto

INTERESADOS CLAVES DEL PROYECTO				
INTERESADO		NIVEL DE INTERES EN EL PROYECTO	NIVEL DE INFLUENCIA	EVALUACIÓN DE IMPACTO
A	Gerente General Cliente	Muy Alto	Muy alto	Es la persona que tiene el mayor poder dentro de la organización del cliente.
B	Gerente IT Cliente	Muy Alto	Muy alto	Persona con poder de decisión en temas técnicos y logísticos durante la implementación del proyecto, debe recibir

INTERESADOS CLAVES DEL PROYECTO				
INTERESADO		NIVEL DE INTERES EN EL PROYECTO	NIVEL DE INFLUENCIA	EVALUACIÓN DE IMPACTO
				a satisfacción cada uno de los servicios a implementar
C	Financiero Cliente	Alto	Muy alto	Persona encargada de aprobación del proyecto desde el área financiera del cliente.
D	Proveedor equipos (Routers, switchs, meraki, transeiver, etc.)	Alto	Bajo	Puede generar retrasos durante la ejecución del proyecto en caso que no tenga stock de equipos o haya problemas con la importación de los mismos, se debe contar con un mínimo de tres proveedores que distribuyan los equipos necesarios para el proyecto.
E	Gerente de Proyecto Interno	Muy Alto	Muy alto	Encargado de la gestión del proyecto, debe mantener informado al gerente IT del cliente, generación de informes, toma de decisiones, entre otros.
F	Personal técnico Interno	Alto	Alto	Encargados de la implementación del proyecto.
G	Alcaldías Locales	Bajo	Muy alto	Se debe tener en cuenta los permisos que se requieren para el tendido de fibra en cada una de las ciudades.

6.4.2 Matriz de Poder/Interés.

Ilustración 13. Matriz de Poder/ Interés



7. GESTION DEL RIESGO

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

7.1 PLANIFICACION DE LA GESTION DE RIESGOS DEL PROYECTO

7.1.1 Metodología. Se realizara por medio de juicio de expertos, basándonos en la experiencia adquirida en proyectos similares así como en las bases de datos de conocimiento de la empresa, donde yacen las lecciones aprendidas.

7.1.2 Responsabilidad. El líder de la gestión de riesgo es el Project Manager, quien definirá las responsabilidades y el plan de respuesta a los riesgos que se definan.

7.1.3 Presupuesto. Se asignara presupuesto para contingencias y reservas de gestión, luego del análisis de impacto y evaluación sobre el proyecto.

7.1.4 Calendario. Los procesos de gestión del riesgo se ejecutaran en el inicio y finalización de cada una de las fases definidas, como son:

- Inicio del proyecto
- Finalización etapa primer entregable
- Finalización etapa segundo entregable
- Finalización etapa tercer entregable
- Finalización proyecto

Sede	Enlace	BW	Costo Mensual Canal	Costo Anual Canal
Cartagena	Principal	17Mbps	\$ 3.000.000	\$ 36.000.000
			\$ 1.700.000	\$ 20.400.000
MEDELLIN	Principal	4Mbps	\$ 1.300.000	\$ 15.600.000
			\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
CALI	Principal	8Mbps	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
			\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
MANIZALES	Principal	2Mbps	\$ 1.100.000	\$ 13.200.000
			\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
LETICIA	Principal	1Mbps	\$ 2.500.000	\$ 30.000.000
			\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
TOTAL				\$ 205.200.000

7.1.5 Matriz de probabilidad e impacto.

Tabla 20. Matriz de probabilidad de impacto

MARCADOR PARA LOS RIESGOS					
Impacto	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Probabilidad	.05	.1	.2	.4	.8
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

Clasificación de los riesgos según la matriz de probabilidad e impacto

Riesgo Bajo
Riesgo Moderado
Riesgo Alto

7.2 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE RIESGOS

7.2.1 Identificación y registro de los riesgos.

Tabla 21. Identificación y registro de los riesgos

ID	RIESGO	DEFINICION
R1	Errores en Presupuesto del Proyecto	Errores al realizar el cálculo de proyecto o por el cambio del dólar, no estimar bien todos los costos o factores que influyen en el cálculo del proyecto, o en el otro caso sobre estimación de los costos asociados al proyecto.
R2	Cambio en la Gestión del Proyecto por Políticas	El cambio en cualquiera de las políticas en el proyecto afecta cada una de las metas y objetivos del proyecto, con lo cual el proyecto se vería atrasado.
R3	Equipos en Stock insuficientes	No contar con los suficientes equipos en bodega para comenzar el proyecto y tener que comprarlos al proveedor tiempos de entrega demorados
R4	Problemas en la adquisición de los equipos	Fallas de logística con el proveedor, causando que no se adquieran los equipos
R5	Falta de Seguridad en los Sitios a Instalar	Falta de permisos de ingreso a los sitios del cliente, seguridad de acceso físico al sitio.
R6	Falta de Experiencia del Equipo Técnico	Falta de experiencia o conocimiento por parte del área técnica en la instalación y puesta en marcha de los enlaces.
R7	Mala Comunicación entre los Miembros del Equipo	Dificultad de comunicación entre las necesidades de cada una de las áreas del proyecto o lenguaje técnico que se hable para la comprensión de todos los miembros de los diferentes equipos.
R8	Desconocimiento Por parte del Equipo Técnico en la Utilización de las Herramientas en la Instalación de los Enlaces	Tener personal técnico en campo que no cuente con la experiencia en el manejo de las herramientas para la implementación y configuración de los enlaces.
R9	Desconocer Pasos en la instalación	Desconocer algunos pasos o procesos importantes que se deben tener en la instalación e implementación de los enlaces
R10	Logística Transporte de Equipos	Retardo en el desplazamiento por parte del área de logística de los equipos a las ciudades donde se implementaran los servicios ya sea por desastres naturales o paros.
R11	Cambios en las Normas del ente regulador	En el transcurso del proyecto donde se realice una modificación en la norma 052 por las entidades gubernamentales en el área de las telecomunicaciones.
R12	No cumplir con el desempeño exigido por el cliente	Que el cliente retrase de forma indefinida, el cierre de las fases por fallas en el desempeño de la solución.
R13	Cambio del alcance del proyecto	Que el cliente solicite realizar un cambio al alcance inicial y de esta manera se afecte directamente el cronograma

ID	RIESGO	DEFINICION
R14	No contar con el personal disponible	No poder asignar personal por ocupación , a las tareas previstas
R15	Actividades fallidas	Tener que programar actividades, que no se tenían presupuestadas
R16	Enfermedades del personal	Personal incapacitado, reduciendo el equipo de trabajo
R17	Reestructuración organizacional	Cambios en el organigrama del proyecto

7.3 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Tabla 22. Planificación de la respuesta a los riesgos

ID	RIESGO	REPERCUCIONES	PRIORIDAD	DISPARADOR DE LA ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA
R1	Errores en Presupuesto del Proyecto	No contar con recursos económicos suficientes para finalizar la ejecución del proyecto.	alta	Evaluación de presupuesto negativa respecto a el avance en el cronograma	Project Manager	Ejecutar puntos de evaluación del proyecto para tener la tendencia de costos, asegurar el presupuesto o los sobrecostos con su respectiva justificación
R2	Cambio en la Gestión del Proyecto por Políticas	Al cambiar la gestión del proyecto por nuevas políticas se modificarían las necesidades y los objetivos del proyecto	baja	Anuncio de cambio en políticas en las reuniones de seguimiento	Project Manager	Adecuar el proyecto con base a las nuevas políticas en la gestión del proyecto y su cronograma.
R3	Equipos en Stock insuficientes	Al no tener equipos en stock se deben solicitar al proveedor y los tiempos de entrega son demasiado largos para comenzar o realizar el proyecto	alta	Evaluación negativa por parte de inventarios a la solicitud de los equipos	Jefe Logística	Tener equipos disponibles de stock en las bodegas de las ciudades cercanas a los sitios de instalación o comprar con anterioridad los equipos, para no tener inconvenientes de retraso en la instalación
R4	Problemas en la adquisición de los equipos	Retrasos directos sobre el cronograma de ejecución	moderada	No contar con los equipos 10 días antes de ser utilizados en campo	Jefe Logística	Realizar seguimiento y trazabilidad a los equipos desde el despacho del proveedor y contar con un proveedor alternativo
R5	Falta de Seguridad en los Sitios a Instalar	Visitas fallidas o desplazamientos en falso, que repercuten directamente	baja	% de visitas fallidas por permisos de ingreso y/o seguridad en sitios	Gerente Implementación	Asegurar las actividades y contar con los respectivos permisos u acompañamiento confirmado 48

ID	RIESGO	REPERCUCIONES	PRIORIDAD	DISPARADOR DE LA ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA
		en el cronograma de actividades				horas antes de cualquier actividad
R6	Falta de Experiencia del Equipo Técnico	La falta de experiencia en la ejecución de actividades puede generar retraso en las tareas programadas	baja	Retraso en trabajos de a cargo del equipo técnico	Líder aprovisionamiento	Realizar las respectivas capacitaciones del personal técnico, y contar con una matriz de escalamiento interna para consultar a personal experto.
R7	Mala Comunicación entre los Miembros del Equipo	Baja motivación por parte del equipo para cumplir con los objetivos del proyecto	moderada	Quejas y reclamaciones al interior del equipo, evaluación de clima laboral negativa	Proyect Manager	Disponer de los espacio adecuados para las integraciones grupales, talleres de trabajo en equipo y reuniones de control
R8	Desconocimiento Por parte del Equipo Técnico en la Utilización de las Herramientas en la Instalación de los Enlaces	Retraso en la ejecución del cronograma, por demoras injustificadas en la ejecución de tareas	baja	Evaluación de progreso y desfase respecto al cronograma	Gerente Implementación	Capacitar al personal en el manejo de todas las herramientas necesarias en la implantación, así como contar con matriz de escalamiento interno con el fin de consultar a un recurso experto
R9	Desconocer Pasos en la instalación	Retraso en la ejecución del cronograma, por demoras injustificadas en la ejecución de tareas	baja	Evaluación de progreso y desfase respecto al cronograma	Gerente Implementación	Capacitar al personal en los proceso de instalación, así como contar con matriz de escalamiento interno con el fin de consultar a un recurso experto
R10	Logística Transporte de Equipos	No contar con los equipos necesarios, cuando se tiene definido en el cronograma, lo que genera una nueva programación	moderada	Acta de no recibido por parte de los equipos de instalación 48 horas antes de las actividades	Jefe Logística	Realizar seguimiento cada 12 horas a la trazabilidad de los equipos por medio de los números de guía. Enviar los equipos con 1 semana de antelación al

ID	RIESGO	REPERCUCIONES	PRIORIDAD	DISPARADOR DE LA ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA
		de las actividades				inicio de actividades.
R1 1	Cambios en las Normas del ente regulador	Al presentarse cambios en la legislación de telecomunicaciones que afecten directamente el desarrollo del proyecto	moderada	Hallazgos en resoluciones o proyectos de ley, donde se evidencie afectación directa sobre el core del negocio	Proyect Manager	Revisar constantemente los proyectos de ley que están por ser aprobados o iniciativas que se aplicaran en el sector de las TIC
R1 2	No cumplir con el desempeño exigido por el cliente	Retrasos en la aceptación del cliente final, extensión innecesaria del cronograma de actividades, con tiempos muertos	alta	Recepción de notificaciones por parte del cliente, donde se evidencien inconsistencias o solicitudes de mejora	Gerente Implementación	Realizar los controles de calidad definidos e incorporar al cliente en los cierres de cada una de los trabajos o fases.
R1 3	Cambio del alcance del proyecto	Reestructuración de recursos y replanteamiento del cronograma	moderada	Reunión de control, donde se reciba la solicitud de cambio en el alcance del proyecto	Proyect Manager	Contar con presupuesto de reserva para la reestructuración del proyecto
R1 4	No contar con el personal disponible	Retraso en el cumplimiento del cronograma	alta	Reporte de actividades fallidas	Proyect Manager	Establecer claramente, la utilización de los recursos en el cronograma. Disponer de recursos adicionales o sobredimensionados en un 5%
R1 5	Actividades fallidas	Retraso en el cronograma, sobre costos de personal	moderada	Reporte de actividades fallidas	Gerente Implementación	Reprogramación de actividades y reasignación de recursos para no afectar el cronograma
R1 6	Enfermedades del personal	Remplazo del personal, posible retraso en actividades	baja	Solicitud de remplazo o solicitud de nuevos recursos	Proyect Manager	Contar con personal sobredimensionado y capacitado para desempeñar diferentes roles dentro de las actividades
R1 7	Reestructuración	Retraso de las actividades por	baja	Notificación a nivel organizacional	Proyect Manager	Contar con toda la documentación del proyecto,

ID	RIESGO	REPERCUCIONES	PRIORIDAD	DISPARADOR DE LA ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA
	organizacional	el impacto causado				contar con backup para el repositorio de la información

7.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

Controlar los Riesgos es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua las respuestas a los riesgos.

7.4.1 Cronograma de seguimiento.

El seguimiento y control de riesgos se realizara en las juntas programadas, se validara la probabilidad de ocurrencia de los riesgos ya identificados con los expertos y partiendo de la experiencia adquirida en cada una de las fases del proyecto. Evaluar la aparición de nuevos riesgos por parte del equipo del proyecto.

Tabla 23. Cronograma de seguimiento riesgos

Etapa	Actividad
Cierre solución Cartagena	Control y Seguimiento de riesgos
Cierre solución Bogotá	Control y Seguimiento de riesgos
Cierre solución Medellín	Control y Seguimiento de riesgos
Cierre solución Cali	Control y Seguimiento de riesgos

8. GESTION DE ADQUISICIONES

8.1 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES

La gestión para adquisición de los elementos para el proyecto se debe realizar las siguientes tareas.

- Del listado de elementos como equipos CPE, consumibles y herramientas se envía el listado de los elementos a almacén el cual debe validar si cuenta con los elementos en stock, de ser así debe realizar la reserva, ingresando directamente la misma en el sistema de gestión y notificación al ingeniero de proyectos en un plazo no mayor a 48 horas, este proceso lo debe ejecutar el ingeniero de proyectos en las siguientes 24 hora hábiles a la firma del contrato con el cliente.
- De los elementos que no estén disponibles es stock, el ingeniero de proyectos deber realizar la solicitud de los mismos al área de compras ingresando el listado y características de los elementos al sistema de gestión y envió de email informativo al personal involucrado en el proyecto.
- El área de compras en base a las marcas y referencias de los equipos y elementos debe solicitar la cotización y adquisición a los diferentes proveedores con los cuales la compañía mantenga relaciones comerciales. La escogencia del proveedor dependerá del que ofrezca los mejores precios y tiempos de entrega.

Entre los proveedores con los cuales la compañía tiene relaciones comerciales se encuentran.

- ✓ CYLEX
- ✓ Logicalis
- ✓ COMPUSERVICE, C.A. (CPS TECNOLOGIAS DE INFORMACION)
- ✓ BT
- ✓ Getronics Colombia Limitada
- ✓ Desca
- ✓ STI
- ✓ UNION ELECTRICA
- ✓ CISCO

El departamento de compras tendrá un plazo no mayor a 30 días para entregar los elementos, equipos al área de almacén, y mediante notificación vía email al ingeniero de proyectos y el ingreso la información al sistema de información.

8.2 PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS.

Para la planificación del convenio se planifican los siguientes ítems.

La compañía para la prestación del servicio de telecomunicaciones en regiones del territorio nacional donde no cuenta con cobertura a través de red propia, presta estos servicio a clientes finales mediante convenios con empresas de telecomunicaciones que si tienen cobertura en estas zonas, estos convenios marco actualmente los tiene con empresas como:

- ✓ CLARO
- ✓ ETB
- ✓ MOVISTAR
- ✓ MEDIACOMMERCE
- ✓ PROMITEL
- ✓ METROTEL
- ✓ UFIGAS
- ✓ AXESAT
- ✓ INTERNEXA
- ✓ UNE
- ✓ TIGO

Estas empresas prestan servicio en capa dos y MPLS para los cuales contamos con interconexiones en NAP COLOMBIA para prestar y recibir servicios a través de los operadores anteriormente mencionados.

- Dependiendo del resultado de la confirmación de recursos último kilómetro y transmisión durante el proceso de diseño de la solución, se determinan las sedes del cliente que no pueden ser atendidas por red propia.
- Se solicita por parte del ingeniero preventa la vigencia y estado de los convenios macro al gerente de operación de la compañía, los proveedores que estén en capacidad de brindar el servicio de UK de acuerdo a las características del servicio y zonas de cobertura.
- Se solicita por parte del ingeniero de preventa un estudio de viabilidad, MRC Y NRC estimado a los diferentes proveedores en base a las características básicas del servicio solicitado.
- Con base en la viabilidades recibidas y las propuestas en cuanto a costos y medio de trasmisión se realiza una selección de una de las propuestas, selección que la debe realizar el ingeniero de preventa de acuerdo al desarrollo del modelo de negocio.
- Al inicio de la fase de implementación, se realiza la solicitud por parte del ingeniero de proyectos al proveedor seleccionado para la factibilidad e instalación del servicio.

- El seguimiento y cumplimiento de las diferentes tareas y actividades estará supervisada por el ingeniero de implementación.
- Durante la etapa de prestación del servicio el gerente de operación tendrá la responsabilidad de solicitar al proveedor procesos de mantenimiento, soporte a los inconvenientes que se llegaren a presentar.

8.3 ASIGNACIÓN DE CONTRATOS

Criterios de selección de proveedores.

Para esta solicitud en particular el criterio de selección que se tuvo en cuenta para la selección del proveedor del servicio de último kilómetro para la sede Leticia fueron:

- Lista de Vendedores Calificados:
En este caso hace referencia a los proveedores que se encuentran avalados por parte de la compañía con los cuales se establecieron convenios para la prestación de servicios por su capacidad de cubrimiento, tiempos de respuesta, calidad en la prestación de sus servicios. (Calificación del proveedor)
- Enfoque técnico:
Capacidad de expansión de infraestructura en la zona en mención,
- Costos: Costo Razonable que no afecte el modelo de negocio.

Durante el proceso de diseño y confirmación de los recursos de último kilómetro, se contempló la prestación del servicio backup para la sucursal de Leticia por medio de proveedor AXESAT haciendo uso del convenio existente, basado en la experiencia en proyectos anteriores en donde la solución de UK se realiza a través de este operador y principalmente aprovechando que este convenio especifica un modelo de costos del servicio especiales.

8.4. ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

La administración del contrato estará supervisada por el gerente de operación, para efectos de cambios y correcciones sean necesarios y medir la competencia del proveedor para llevar en adelante la prestación de servicios similares al igual que las penalizaciones.

Las obligaciones contractuales y en particular la fase de implementación del servicio por parte del proveedor deben ser controladas y supervisada por el gerente de implementación mediante los informes de visitas, cumplimiento en la línea base del cronograma, auditorias, pruebas del servicio.

La gestión financiera en lo que respecta a los pagos al proveedor estará a cargo del área de facturación y se realizan mensualmente mes vencido a partir de la entrega del servicio a satisfacción por parte del proveedor.

Matriz de responsabilidades en la administración del contrato.

R= Responsable

I= Informado

C= cuentas

Tabla 24. Matriz de responsabilidades contrato

	Personal Responsable			
		Project Manager	Gerente Implementación	Gerente Operación
Actividad				
	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	C	R	I
	Informar el Desempeño	C	R	I
	Realizar el Control de Calidad	C	R	I
	Realizar el Control Integrado de Cambio	R	C	I
	Monitorear y Controlar los Riesgos	R	I	I
	Calificación del proveedor	I	I	R
	Penalizaciones al proveedor	I	I	R

- El cierre de la adquisición se llevará a cabo mediante la firma del acta de recibido a satisfacción, acta que debe firmar el Project Manager.

En cuanto la planificación, asignación, administración y cierre de contratos para la adquisición de elementos, equipos, herramientas entre otros, es llevada a cabo por el área de logística, quienes de acuerdo a los requerimientos realizados por las diferentes áreas de la compañía y entre las cuales se encuentra proyectos validan y negocian con los diferentes proveedores con los cuales tenemos relaciones comerciales.

En particular en cuanto a la requisición de equipos CPE, el departamento de logística cuenta con convenios con proveedores que además del suministro de equipos brindan el servicio de soporte especializado.

ANEXO 1. FORMATO CONTROL DE CAMBIOS.

FORMATO CONTROL DE CAMBIOS					
Versión: 1		Consecutivo:		Fecha:	
INFORMACIÓN BASICA DEL REQUERIMIENTO					
""Información diligenciada por el cliente"					
Datos de usuario Solicitante			Tipo de Solicitud		Prioridad
Nombre:			Información	☐	Alta ☐
Identificación:			Cambio	☐	Media ☐
Area:			Requerimiento	☐	Baja ☐
Cargo:			Solicitud	☐	Urgente ☐
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO					
ANALISIS DEL REQUERIMIENTO					
"Uso exclusivo de la compañía"					
ANALISIS DEL CAMBIO					
ACTIVIDAD		RESPONSABLE		FECHA	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Modifica el alcance		Modifica el cronograma		TIEMPO QUE AFECTA EL CRONOGRAMA	
SI	NO	SI	NO		
FIRMAS DE APROBACIÓN DEL CAMBIO					
AUTORIZADO POR: (Responsable Cliente)				AUTORIZADO POR: (Responsable compañía)	
Nombre:				Nombre:	
Area:				Area:	
Cargo:				Cargo:	
Firma:				Firma:	

ANEXO 1. FORMATO CONTROL DE CAMBIOS.

ACTA DE REUNIÓN		
Fecha:	Hora Inicio:	Hora Fin:

ACTA DE REUNIÓN KōM PROYECTO DE GRADO	
PARTICIPANTES	
PARTICIPANTES	CARGO

DESARROLLO DE LA REUNIÓN
Objetivo:
Temas a desarrollar:
1.
2.
3.
4.
5.
6.

COMPROMISOS	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA

FIRMA PARTICIPANTES	
NOMBRE	FIRMA