

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

GUIA METODOLOGICA PARA LA AMPLIACIÓN Y CAMBIOS DE LA
INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA RED DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

JOSE MARTIN CALIXTO CELY

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACION
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Septiembre de 2016

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

MAP. PAULA VILLALTA OLIVARES
PROFESOR TUTOR

MAP. MARIA DEL PILAR ROJAS PUENTES
LECTOR No.1

MAP. MARÍA LORENA ALPÍZAR MARÍN
LECTOR No.2

JOSE MARTIN CALIXTO CELY
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograrlo, además de su infinita bondad y amor, y por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente para lograr mis objetivos.

A mis padres

Que hoy no están conmigo, sino en el seno de Dios padre, por haber sido el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo que me dieron mientras estuvieron con vida.

A mi esposa

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, gracias por estar siempre a mi lado, Madelaine.

A mis hijos

Si no los tuviera, mi vida no sería la misma. Cada vez que los veo siento más ganas de trabajar fuertemente y seguir con el objetivo de alcanzar mis metas, con el fin de enseñarles que con esfuerzo, dedicación y empeño se logran los objetivos.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por permitirme realizar esta maestría a través de su apoyo institucional y permitir desarrollar y finalizar este proyecto de graduación para alcanzar, tanto sus metas como las mías profesionales.

A mi tutora y lectores por haberme guiado y enriquecido el desarrollo del proyecto de graduación de manera exitosa con el fin de lograr una nueva meta profesional y personal.

A mis compañeros y amigos German, Néstor, Claudia, Yulier y Adriana, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo conocimientos, éxitos, dificultades, risas y buenos momentos que sirvieron para culminar este proyecto de vida y afianzar más nuestros lazos de amistad.

Y gracias a todos aquellos que me brindaron su ayuda en el desarrollo de este proyecto.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1 INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problemática.....	4
1.3. Justificación del problema	5
1.4. Objetivo general.....	7
1.5. Objetivos específicos.....	7
2 MARCO TEORICO.....	8
2.1 Marco institucional.....	8
2.2 Teoría de Administración de Proyectos	15
2.3 Teoría Específica.....	23
3 MARCO METODOLOGICO	37
3.1 Fuentes de información	37
3.2 Métodos de Investigación	41
3.3 Herramientas	47
3.4 Supuestos y Restricciones	52
3.5 Entregables	56
4 DESARROLLO.....	60
4.1 Análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura	60

4.2	Procedimiento para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red en la UFPS.....	75
4.3	Plantillas que apoyan la Guía Metodológica para la ejecución de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos en la UFPS	88
4.4	Plan de Entrenamiento de la Guía Metodológica propuesta.....	184
5	CONCLUSIONES.....	186
6	RECOMENDACIONES	188
7	BIBLIOGRAFIA	190
8	ANEXOS	192
	Anexo 1: Acta del PFG.....	193
	Anexo 2: EDT	200
	Anexo 3: Cronograma	201
	Anexo 4: Plantilla de Entrevista.....	202
	Anexo 5: Plantilla de solicitud del proyecto	204
	Anexo 6: Plantilla de Enunciado del Alcance del Proyecto	206
	Anexo 7: Plantilla de Control de Cambios al Alcance del Proyecto.....	209
	Anexo 8: Plantilla Estimación del tiempo para las actividades del Proyecto	210
	Anexo 9: Plantilla para la estimación de Costos del Proyecto.....	218
	Anexo 10: Plantilla de Especificaciones Técnicas.....	226
	Anexo 11: Plantilla de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto	251
	Anexo 12: Plantilla de Solicitud de cambios por inconsistencia	259
	Anexo 13: Plantilla de Verificación de entregables.....	260
	Anexo 14: Plantilla de comunicación interna	262
	Anexo 15: Plantilla de convocatoria a reunión.....	263
	Anexo 16: Plantilla de Acta de avance de obra	264
	Anexo 17: Plantilla de Gestión de Riesgos	265
	Anexo 18: Plantilla de Verificación de Asistencia Plan de Entrenamiento...	268
	Anexo 19: Plantilla Registro de Actividades Plan de Entrenamiento.....	269

Anexo 20: Plantilla Estimación Recursos para las Actividades Proyecto 270

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plan de Desarrollo UFPS 2011-2019.....	11
Figura 2. Estructura Orgánica UFPS	12
Figura 3. Definición de Proyecto	15
Figura 4. Restricciones del Proyecto	17
Figura 5 Ciclo de vida del proyecto.....	18
Figura 6. Impacto de factores en el ciclo de vida del proyecto	18
Figura 7 Grupo de procesos	20
Figura 8. Procesos según grupos y áreas de conocimiento	20
Figura 9. Tipos de estándares para la infraestructura de telecomunicaciones .	24
Figura 10. Diagrama de proceso para la formulación del proyecto.....	79
Figura 11. Diagrama de proceso para la ejecución del proyecto	82
Figura 12. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la infraestructura de red.....	83
Figura 13. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la Infraestructura de red.....	84
Figura 14. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la Infraestructura de red.....	85
Figura 15. Proceso propuesto para la ampliación y cambios y cambios de la Infraestructura.....	86
Figura 16. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la Infraestructura de red en la UFPS -5 de 5-.....	87
Figura 17. EDT Proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de Red en la UFPS.....	93
Figura 18. PDM Diagrama de red de precedencia del proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de red en la UFPS.....	102
Figura 19. RBS Estructura de Desglose de Recursos del proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de red en la UFPS.....	105

Figura 20. Ejemplo de cronograma del proyecto	110
Figura 21. Análisis del Valor Ganado para el tiempo	112
Figura 22. Análisis del Valor Ganado para el Costo	120
Figura 23. Mapa de procesos de la UFPS	124
Figura 24. Parámetros de rendimiento del sistema para categoría 6 ^a	133
Figura 25. Resultado de prueba de desempeño del sistema - Categoría 7 ^a ...	134
Figura 26. Resumen de prueba de desempeño del sistema - Categoría 7 ^a ...	135
Figura 27. EDR Estructura de desglose de riesgos del proyecto.....	151
Figura 28. Cronograma plan de entrenamiento	185

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Fuentes de información utilizadas	39
Cuadro 2 Métodos de Investigación Utilizados	43
Cuadro 3. Herramientas Utilizadas	51
Cuadro 4. Supuestos y Restricciones	53
Cuadro 5. Entregables	57
Cuadro 6. Análisis de Situación Actual	74
Cuadro 7. Procesos para la metodología de gestión del alcance del proyecto.	88
Cuadro 8. Procesos para la metodología de gestión del tiempo.....	96
Cuadro 9. Lista de actividades del Proyecto	100
Cuadro 10. Tabla para estimación de la duración de las actividades	107
Cuadro 11. Procesos para la metodología de gestión del costo del proyecto	114
Cuadro 12. Tabla para estimación de costo de las actividades	118
Cuadro 13. Procesos para la metodología de gestión de la calidad del proyecto	121
Cuadro 14. Cumplimiento de especificaciones de los componentes de Cableado	125
Cuadro 15. Plantilla de lista de chequeo para el aseguramiento de la calidad	129
Cuadro 16. Plantilla de control de cambios por inconsistencias detectadas ...	131
Cuadro 17. Plantilla de aceptación de entregables.....	135
Cuadro 18. Procesos para la metodología de gestión de la comunicación en el proyecto	137
Cuadro 19. Matriz de comunicaciones del proyecto	142
Cuadro 20. Procesos para la metodología de gestión del riesgo del proyecto	149
Cuadro 21. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Identificación).....	152
Cuadro 22. Escala de probabilidad de ocurrencia de riesgos	154
Cuadro 23. Escala de impacto por la ocurrencia de riesgo.....	154
Cuadro 24. Matriz de probabilidad e impacto	155

Cuadro 25. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Priorización).....	156
Cuadro 26. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Plan de Respuesta)	158
Cuadro 27. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Control al riesgo)	167
Cuadro 28. Procesos para la metodología de gestión de Involucrados	168
Cuadro 29. Identificación de Involucrados	170
Cuadro 30. Análisis de Involucrados.....	173
Cuadro 31. Escala de valores criterio analítico completo	174
Cuadro 32. Priorización de los Involucrados en el Proyecto (Matriz en L).	174
Cuadro 33. Identificación de requisitos	176
Cuadro 34. Análisis de requisitos.....	176
Cuadro 35. Matriz priorización de requerimientos vista por cliente del proyecto	178
Cuadro 36. Matriz priorización de requerimientos vista por el equipo de proyecto	179
Cuadro 37. Matriz priorización de requerimientos vista por directivas de la UFPS.	179
Cuadro 38. Matriz priorización de requerimientos vista por los Contratistas ..	180
Cuadro 39. Matriz priorización de requerimientos vista por los Entes reguladores	180
Cuadro 40. Matriz Priorización de Requerimientos ponderada por Involucrado	181

INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

ACIEM	Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
ANSI	American National Standards Institute (Instituto Nacional de Estándares Americanos).
CRC	Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia.
CSI	Centro de Servicios de Información
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo de Configuración Dinámica de Host)
DNS	Domain Name System (Sistema de Nombres de Dominio)
EDT	Estructura de Desglose de Trabajo (WBS en siglas en inglés).
EIA	Electronic Industries Alliance (Alianza de Industrias Electrónicas).
FIS	Fondo de Inversión Social.
FTP	File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Archivos)
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
IEC	International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).
NAT	Network Address Translation (Traducción de Direcciones de Red)
NEC	National Electrical Code (Código Eléctrico Nacional).
NTC	Norma Técnica Colombiana.
OPF	Oficina de Planeación Física.
PERT	Program Evaluation and Review Technique
PMBOK	Project Management Book of Knowledge (Libro de los conocimientos de la Administración de Proyectos).
PMI	Project Management Institute (Instituto de Gerencia de Proyectos).
RII	Red Integral de Información

RITEL	Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones de Colombia.
SCE	Sistema de Cableado Estructurado.
SIGC	Sistema Integrado de Gestión de Calidad
TIA	Telecommunications Industry Association (Asociación de la Industria de Telecomunicaciones).
TIC	Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones.
UCI	Universidad para la Cooperación Internacional.
UFPS	Universidad Francisco de Paula Santander.
WINS	Windows Internet Naming Service (Servidor de Nombres de Microsoft para NetBIOS).

RESUMEN EJECUTIVO

La Universidad Francisco de Paula Santander(UFPS) nació como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, su objetivo era elevar el nivel cultural de la juventud Nortesantanderana, desde entonces el número de estudiantes matriculados y de programas académicos ofrecidos por la UFPS a la región aumento notablemente, en la actualidad tiene una oferta académica respaldada en procesos de calidad conseguidos mediante el trabajo constante de toda la comunidad, en áreas concernientes a la ingeniería, salud, ciencias básicas, ciencias empresariales, ciencias agrarias, ciencias del medio ambiente, educación, artes y humanidades.

En el año de 1995 la UFPS inició un agresivo proyecto para la instalación de una red de datos que permitiera a todas las dependencias comunicarse entre sí y a esta con las redes académicas e Internet; el proyecto fue elaborado y presentado por el departamento de sistemas e informática ante el Fondo de Inversión Social (FIS), a través del cual se lograron obtener recursos que permitieron la interconexión a través de fibra óptica de dos edificaciones. A partir de este momento el Consejo Superior Universitario decidió crear el Centro de Servicios de Información (CSI), oficina encargada de administrar y desarrollar la infraestructura física y de servicios de la red de datos.

La UFPS no posee una guía metodológica específica formal que le permita administrar proyectos de infraestructura física para la ampliación de su red de datos, esto hizo que los ingenieros del CSI y la Oficina de Planeación Física (OPF) realizaran la administración de este tipo de proyectos, lo que obedeció a su experiencia y a memorias documentales de proyectos anteriores. Esto conllevó, a un mala planeación, y ocasionó retrasos en los tiempos de ejecución y en procedimientos de verificación de la calidad no estandarizados que pudieron afectar la calidad del producto final.

Cada día los programas académicos de la UFPS solicitaban más espacios físicos donde pudieran desarrollar labores académicas que involucren el uso de TIC. Razón por la cual se hace necesario realizar junto con la ampliación de la infraestructura física, la ampliación y actualización de la red de datos. La siguiente propuesta tiene como objetivo principal elaborar una Guía Metodológica que contenga los procesos e instrumentos requeridos para realizar las ampliaciones y cambios en la infraestructura de la red de datos en la Universidad Francisco de Paula, con base en las buenas prácticas de administración del PMI., teniendo como objetivos específicos realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la guía metodología. Desarrollar el procedimiento que permita a la

UFPS hacer uso de las herramientas basadas en los lineamientos del PMI para ser aplicado a la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos dentro del SIGC de la Institución. Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permitan a la UFPS identificar, cuantificar, validar y documentar el trabajo necesario para la ejecución de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos. Desarrollar un plan de entrenamiento sobre el uso de la guía metodológica con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.

La metodología de la presente propuesta es de tipo inductivo, se realizaron observaciones de campo, entrevistas que se aplicaron para encontrar una idea general de los procesos actuales en este tipo de proyectos y se presentó una propuesta para el PFG que orientó a un nuevo plan de gestión de proyectos aplicado en la institución, adicionalmente se utilizaron fuentes de información documentales como: memorias de proyectos anteriores, estándares internacionales, nacionales e institucionales que permitieron incorporar los requisitos específicos en el desarrollo de esta propuesta e incluyendo las herramientas de Administración de Proyectos del PMBOK (PMI, 2013) como EDT, estimación de tiempos, estimación de costos, matriz de riesgos, listas de chequeo para la elaboración de las plantillas necesarias en cada plan.

Actualmente la UFPS no cuenta con una cultura de administración de proyectos y sus proyectos son gestionados con base a la experiencias de unas pocas personas, que no tienen el conocimiento, ni las herramientas que proporciona una metodología formal basada en buenas practicas. La gestión de proyectos de infraestructura de red se basan en procesos genéricos descritos dentro del manual de contratación de la universidad; procesos que son aplicados a todo tipo de proyectos, que solo verifican que el contratista cumpla con los requisitos jurídicos y financieros, mientras, que los técnicos, de tiempo y calidad los maneja muy superficialmente. Una de las fortalezas que se tienen en la institución es la plataforma digital que tiene para gestionar las comunicaciones y documentos oficiales, lo que faltaría reforzar es el almacenamiento digital o físico de las memorias de los proyectos ejecutados y lecciones aprendidas.

La principal recomendación dirigida a las directivas de la UFPS, es introducir la cultura de administración de proyectos en toda la institución, para que los proyectos que surjan al interior de los procesos estratégicos y de apoyo; se administren bajo una metodología formal para la gestión de proyectos y se coordinen a través de una PMO institucional, integrada al sistema de gestión de calidad.

1 INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

La Universidad Francisco de Paula Santander(UFPS) nació como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, con la Escuela de Economía. Ese mismo año el 19 de septiembre, el gobierno departamental le otorgó la personería jurídica y se incorporaron las escuelas de Topografía y Dibujo (UFPS, 2016).

Su objetivo es elevar el nivel cultural de la juventud Nortesantanderana, solucionar el problema de numerosos bachilleres de la localidad que por diversas causas, sobre todo económicas, no pueden seguir estudios en otras ciudades del país y estrechar vínculos de solidaridad.

El 1 de Junio de 1970 se declaró disuelta la Fundación Universidad de Cúcuta Francisco de Paula Santander, constituida como derecho privado y para garantizar su perpetuidad se aceptó que fuera declarada como Universidad oficial del Departamento, con lo cual se estableció como de carácter público descentralizado y con personería jurídica.

El número de estudiantes y el progreso de los programas académicos ofrecidos por la UFPS a la región ha aumentado notablemente, en la actualidad tiene una oferta académica respaldada en procesos de calidad, conseguidos mediante el trabajo constante de toda la comunidad, en áreas concernientes a la ingeniería, salud, ciencias básicas, ciencias empresariales, ciencias agrarias, ciencias del medio ambiente, educación, artes y humanidades (UFPS, 2016).

La Universidad Francisco de Paula Santander, como institución pública en el sentido de sus posibilidades está permanentemente en la búsqueda de una

formación que brinde al estudiante una misión de mundo desde una óptica crítica, que contribuya al desarrollo social y el progreso en general de la región y el país.

La Universidad en concordancia con el Plan de Desarrollo de Ciencia y Tecnología 1995 al 2000 (UFPS, 2011), nace el Sistema Integral de Información en 1997; así como de sus secciones, el Centro de Servicios de Investigación, que pretende mejorar las actividades académicas, administrativas y de extensión que la Universidad desarrolla, mediante la implementación de tecnologías que faciliten el intercambio de información entre las dependencias de la Universidad y entre éstas y el mundo exterior.

En el año de 1995 se inició un agresivo proyecto para la instalación de una red de datos interna que integrara voz, datos e imágenes que permitieran a todas las dependencias comunicarse entre sí y a la universidad con las redes académicas nacionales e internacionales y a Internet, para ello se pretendía la conexión interna de 13 edificios del campus universitario mediante un “Backbone” de fibra óptica, en el cual cada edificio dispondría de una red local con una infraestructura física de cableado estructurado.

El proyecto se inició con la destinación de unos modestos recursos propios y la decidida voluntad de un grupo de profesionales en ingeniería del Departamento de Sistemas e Informática; de esta manera se propuso realizar un proyecto piloto de cableado estructurado en el cuarto piso del Edificio Aulas Sur – Bloque A del campus universitario para instalar una red de 96 computadores. Simultáneamente se encontraba en preparación el proyecto RED INTEGRAL DE INFORMACION (RII), que sería presentado ante diversas entidades del Estado con el fin de financiar el proyecto en su etapa inicial (UFPS , 2016).

En agosto de 1995 el Departamento de Sistemas e Informática presentó el proyecto RII ante el Fondo de Inversión Social (FIS), a través del cual se lograron obtener los recursos que permitieron la creación del centro principal de comunicaciones de la Red Integral de Información en las oficinas del cuarto piso del Edificio Aulas Sur – Bloque A, un centro alterno en el Edificio Centro de Cómputo y su interconexión a través de fibra óptica. Es así, que el Consejo Superior Universitario decidió crear el Centro de Servicios de Información (CSI), oficina que en adelante se encargó de administrar y desarrollar la infraestructura física y de servicios de la red de datos institucional (UFPS , 2016).

Hoy en día la UFPS en su campus Universitario localizado en el Barrio Colsag, tiene alrededor de 32 Edificaciones y entre algunos de los edificios se extiende un “Backbone” (medio físico principal de transporte de datos) en fibra óptica con topología Estrella extendida, creando la red de datos de la institución que interconecta Edificio Aulas Sur – Bloque A (Centro principal de telecomunicaciones), con los demás edificios localmente dispersos en el campus mediante Switches Gigaethernet, permitiendo así, la interconexión de más de 1720 Computadores de escritorio y 335 computadores portátiles y más de 1800 usuarios inalámbricos conectados a las subredes instaladas en cada uno de los edificios con tecnología de cableado estructurado y entre ellos con redes externas a través de proveedores de acceso a internet. Esto ha permitido a la comunidad universitaria que está conectada a la red, acceder de una manera eficiente y con alta disponibilidad a servicios tales como: Servicio de Autenticación de usuarios, Proxy NAT, DNS, DHCP, WEB, WINS, FTP, Correo Electrónico, Data Warehouse, Acceso a base de datos, Aplicaciones, Video Conferencias, Streaming de audio, Streaming de video entre otros; permitiéndoles tener una herramienta valiosa para sus proceso Administrativos, Académicos, de Investigación y Extensión.

En el campus universitario sede central, así como en la sede campos elíseos en el municipio de los patios, existen edificios de la UFPS que no presentan una infraestructura física de red que permita su interconexión a la red de datos, es por eso, que el CSI tiene una tarea de alta responsabilidad en la cual debe gestionar proyectos que permitan ampliar y actualizar la infraestructura de la red de datos; permitiendo a la institución utilizar sus recursos físicos y financieros de una manera eficiente.

1.2. Problemática

El CSI y la Oficina de Planeación Física (OPF) de la UFPS no poseen una guía metodológica específica que les permita administrar proyectos de infraestructura física para la ampliación de la red de datos de la Institución. La forma como se administra estos proyectos hoy en día se basa en procesos, plantillas no formales y en algunas de las plantillas del sistema de gestión de calidad de la UFPS relacionadas con las actas de inicio, modificación, suspensión, reiniciación y finalización de los contratos de ejecución de obra en general que son utilizados por la oficina de planeación física. Esto hace que el personal de ingeniería del CSI y la OPF a cargo de analizar las necesidades de las diferentes dependencias, la viabilidad, el diseño, la supervisión e interventoría de estos proyectos, se realicen obedeciendo a la experiencia de un grupo de personas y a las memorias documentales de proyectos anteriores. Lo anterior conlleva a que no se identifique bien a los involucrados, no se defina bien el alcance, no se realice los controles necesarios en cuanto a la calidad y a los riesgos que se puedan dar, entre otros aspectos, ocasionando retrasos en los tiempos de ejecución del proyecto, que afectan la ejecución de otros proyectos o procesos académicos, administrativos y de extensión que dependan de la ejecución de proyectos de infraestructura física de la red de datos, al interior o exterior de la institución.

1.3. Justificación del problema

Cada día los programas académicos de la UFPS solicitan más espacios donde se puedan desarrollar labores académicas que involucren el uso de TICs. El crecimiento de la Universidad, la masificación del uso de TICs, las nuevas competencias que requieren los seres humanos hoy en día, hacen que los espacios de formación en ellas sean demandados con mayor frecuencia, razón por la cual se hace necesario realizar el fortalecimiento de la estructura TIC de la UFPS como apoyo a los procesos de enseñanza/aprendizaje.

Por otra parte la UFPS en su camino a la Acreditación Institucional de alta calidad estructura el plan de Desarrollo Institucional para el período 2011 – 2019 bajo tres ejes fundamentales que son: calidad y mejoramiento continuo hacia la excelencia académica, gestión académica y administrativa, Universidad, sociedad y Estado. Los tres ejes, están cruzados por la internacionalización, que es el elemento común a todas las líneas estratégicas (UFPS, 2011).

CALIDAD Y MEJORAMIENTO CONTINUO HACIA LA EXCELENCIA ACADÉMICA: este eje consolida los programas relacionados con la formación integral, la investigación y la consolidación y fortalecimiento del capital humano de la Universidad, de tal forma que se consolide su visión alrededor de la alta calidad, competitividad y pertinencia de sus programas académicos (UFPS, 2011).

GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA: este eje define los roles de la UFPS y sus estrategias para desarrollar su misión y su visión, serían muy difíciles de alcanzar si no se cuenta con procesos y recursos eficientes, así como alianzas estratégicas que coadyuven y articulen los esfuerzos dentro de cada uno de los programas (UFPS, 2011).

UNIVERSIDAD, SOCIEDAD Y ESTADO: mediante este eje la UFPS consolida su misión y visión, a través de las estrategias que se desarrollan mediante la educación continua, el contacto con los egresados y la responsabilidad social ejercida a través de los programas de extensión y proyección a la comunidad (UFPS, 2011).

Este proyecto se enmarca bajo el eje de Gestión Académica y Administrativa, más específicamente en dos líneas estratégicas de acción que son: Optimización de procesos de Gestión y Recursos Físicos, Laboratorio y, TICS.

En la línea estratégica de acción optimización de los procesos de gestión, cuyo objetivo es aumentar la efectividad institucional por medio de la implementación de un sistema de gestión de calidad (UFPS, 2011), la propuesta metodológica a presentar contribuiría a definir los procesos y herramientas para la gestión de proyectos de infraestructura física de red dentro del proceso de apoyo a la gestión de redes y telecomunicaciones del sistema de gestión de calidad institucional. Y por la línea estratégica de recursos físicos, laboratorio y TICS, cuyo objetivo es administrar y planear financieramente los recursos de la institución, asegurando la sostenibilidad económica para cada una de los proyectos, actividades y la satisfacción de la comunidad académica integrando las TICS a procesos institucionales (UFPS, 2011), a fin de fortalecer los programas académicos de pregrado y postgrado existentes y modernizar los procesos administrativos mediante la ampliación de la infraestructura física y tecnológica de la institución.

Finalmente lo que se quiere lograr con este proyecto es proveer a la institución de una metodología que se integre al sistema de gestión de calidad para apoyar los procesos de gestión de bienes y servicios y de gestión de redes y telecomunicaciones, permitiendo la optimización, los recursos institucionales y la

mejora consecuentemente de la eficiencia y eficacia de las operaciones y servicios de las dependencias involucradas.

1.4. Objetivo general

Elaborar una Guía Metodológica que contenga los procesos e instrumentos requeridos para realizar las ampliaciones y cambios en la infraestructura de la red de datos en la Universidad Francisco de Paula, con base en las buenas prácticas de administración del PMI.

1.5. Objetivos específicos

1. Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología.

2. Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS.

3. Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para la administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.

4. Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de

datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.

2 MARCO TEORICO

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la Institución

La Universidad Francisco de Paula Santander(UFPS) se constituyó como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, con la Escuela de Economía. Ese mismo año el 19 de septiembre, el gobierno departamental le otorgó la personería jurídica y se incorporó las escuelas de Topografía y Dibujo (UFPS, 2016).

Su objetivo es elevar el nivel cultural de la juventud Nortesantanderana, solucionar el problema de numerosos bachilleres de la localidad que por diversas causas, sobre todo económicas, no pueden seguir estudios en otras ciudades del país y estrechar vínculos de solidaridad.

Por petición escrita del rector de esa época, Dr. José Luis Acero Jordán, se cede para el funcionamiento de la Universidad un local de propiedad del mismo, ubicado en la calle 13 con avenidas 5 y 6 donde inicia labores la UFPS.

En el año de 1968 la Asamblea del Departamento autoriza al gobernador para que gestione el contrato de compra-venta de un lote ubicado en la urbanización Quinta Oriental, lugar donde actualmente se encuentra la UFPS. Ese mismo año se inicia el programa de especialización de profesores en el exterior por medio de Becas de la OEA, a través del ICETEX.

El 1 de Junio de 1970 se declaró disuelta la Fundación Universidad de Cúcuta Francisco de Paula Santander, constituida como derecho privado y para garantizar su perpetuidad se aceptó sea declarada como Universidad Oficial del Departamento, con lo cual se estableció como establecimiento público descentralizado y con personería jurídica.

El número de estudiantes y el progreso de los programas académicos ofrecidos por la UFPS a la región ha aumentado notablemente, en la actualidad tiene una oferta académica respaldada en procesos de calidad conseguidos mediante el trabajo constante de toda la comunidad, en áreas concernientes a la ingeniería, salud, ciencias básicas, ciencias empresariales, ciencias agrarias, ciencias del medio ambiente, educación, artes y humanidades (UFPS, 2016).

A segundo semestre del 2015 la universidad contaba con: (UFPS, 2011)

- 44 programas (42 con registro calificado y 2 con Acreditación de alta calidad)
- 18380 estudiantes
- 748 docentes (145 planta, 12 ocasionales y 591 de cátedra)
- 357 administrativos (Contrato y planta)

Hoy la institución tiene en sus manos la inmensa tarea de brindar una formación a sus estudiantes soportadas en la responsabilidad social, utilizando como herramientas las tecnologías de la comunicación e información.

La Universidad Francisco de Paula Santander, como institución pública en el sentido de sus posibilidades está permanentemente en la búsqueda de una formación que brinde al estudiante una misión de mundo desde una óptica crítica, que contribuya al desarrollo social y progreso en general de la región y el país. (UFPS, 2016).

2.1.2 Misión y visión

MISION

La Universidad Francisco de Paula Santander es una Institución Pública de Educación Superior, orientada al mejoramiento continuo y la calidad en los procesos de docencia, investigación y extensión, en el marco de estrategias metodológicas presenciales, a distancia y virtuales, cuyo propósito fundamental es la formación integral de profesionales comprometidos con la solución de problemas del entorno, en busca del desarrollo sostenible de la región. (UFPS, 2016)

VISION

La Universidad Francisco de Paula Santander será reconocida a nivel nacional por la alta calidad, competitiva y pertinencia de sus programas académicos, la generación de conocimiento, la transferencia de ciencia y tecnología, y la formación de profesionales con sentido de responsabilidad social, utilizando estrategias metodológicas presenciales, a distancia y virtuales, que faciliten la transformación de la sociedad desde el ámbito local hacia lo global. (UFPS, 2016)

El proyecto a desarrollar denominado “Guía Metodológica para la ampliación y cambios de la infraestructura física de la red de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander”, se integra al plan de Desarrollo Institucional para el período 2011 – 2019, en el cual se alinea al eje de gestión académica y administrativa y en este, en sus dos líneas estratégicas de acción, que son: Optimización de Procesos de Gestión y Recursos Físicos, Laboratorio y, TICs, permitiendo a la Universidad el mejoramiento continuo de su infraestructura física y por ende el mejoramiento de los procesos base de la institución que son docencia, investigación y extensión y proyectarse en el mediano plazo a ser una institución reconocida a nivel

nacional, por ser competitiva en la transferencia de ciencia y tecnología y por la alta calidad de sus programas académicos de pregrado y postgrado.



Figura 1. Plan de Desarrollo UFPS 2011-2019
Fuente: Elaboración Propia

La estructura organizativa de la Universidad es de tipo “organización funcional clásica”, que consiste en una jerarquía donde cada empleado tiene un superior claramente definido. En el nivel superior los miembros de la estructura se agrupan por vicerrectorías, tales como la Académica, Administrativa y de Bienestar Universitario. A su vez, las vicerrectorías se subdividen en unidades funcionales específicas, como son las divisiones o facultades, donde cada división o facultad realiza sus funciones de forma independiente de las demás. En cabeza de la institución está la rectoría como ente director y representante legal, bajo el control del organismo máximo de decisión que es el Consejo Superior Universitario (CSU) y además cuenta con el apoyo de las oficinas de Planeación, Control Interno, Control Interno Disciplinario, Relaciones Institucionales e Información, Relaciones Internacionales, Jurídica, Secretaria General y Centro de Inglés, para el buen desarrollo de sus funciones, como se muestra en la Figura 2.

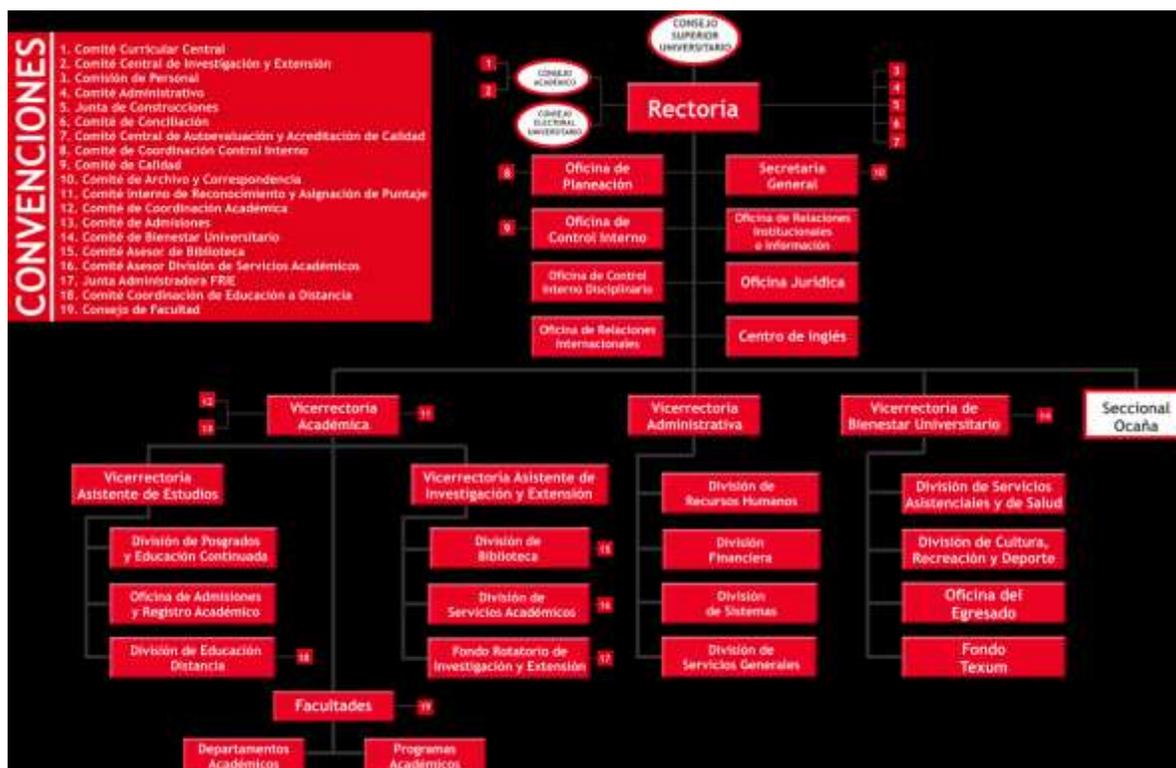


Figura 2. Estructura Orgánica UFPS
Fuente: Sitio Web UFPS, 2016

2.1.3 Productos que ofrece

La Universidad a través de sus 6 Facultades ofrece los siguientes programas académicos presenciales de pregrado (UFPS, 2015):

- Facultad de Ingeniería
 - Ingeniería Civil
 - Ingeniería de Sistemas
 - Ingeniería Electrónica
 - Ingeniería Electromecánica
 - Ingeniería Industrial
 - Ingeniería de Minas

- Ingeniería Mecánica
- Tecnología en Gestión y Desarrollo de Productos Cerámicos
- Tecnología en Gestión de Procesos de Manufactura
- Tecnología en Obras Civiles
- Tecnología en Procesos Industriales
- Técnico Profesional en Fabricación Industrial de Productos Cerámicos
- Técnico Profesional en Producción de Cerámica Artesanal
- Técnico Profesional en Procesos de Manufactura de Calzado y Marroquinería
- Técnico Profesional en Producción Industrial

- Facultad de Ciencias Empresariales
 - Administración de Empresas
 - Contaduría Pública
 - Comercio Internacional

- Facultad de Ciencias Básicas

- Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente
 - Ingeniería Agroindustrial
 - Ingeniería Agronómica
 - Ingeniería Ambiental
 - Ingeniería Biotecnológica
 - Ingeniería Pecuaria
 - Tecnología Agroindustrial(Ciclo Propedéutico)
 - Técnico Profesional en Procesamiento de Alimentos (Ciclo Propedéutico)

- Facultad de Ciencias Educación, Artes y Humanidades
 - Comunicación Social
 - Trabajo Social
 - Derecho
 - Arquitectura
 - Licenciatura en Matemáticas

- Facultad de Ciencias de la Salud
 - Enfermería

A nivel de posgrado ofrece los siguientes programas presenciales:

- Maestrías
 - Maestría en Educación Matemática
 - Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales
 - Maestría en Dirección de Desarrollo Local
 - Maestría en Gerencia de Empresas
 - Maestría en Práctica Pedagógica

- Especializaciones
 - Especialización Orientación Vocacional y Ocupacional
 - Especialización Práctica Pedagógica Universitaria
 - Especialización en Informática Educativa
 - Especialización en Aseguramiento de la Calidad
 - Especialización en Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
 - Especialización en Educación, Emprendimiento y Economía Solidaria
 - Especialización en Estructuras
 - Especialización en Gerencia y Auditoría de la Calidad en Salud
 - Especialización en Cuidado de Enfermería al Paciente Crítico

En modalidad distancia ofrece los siguientes programas:

- Licenciatura en Informática
- Tecnología en Regencia de Farmacia
- Tecnología Comercial y Financiera

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Proyecto

Según la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos un proyecto es “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2013), cuando se habla de un esfuerzo temporal es porque el proyecto tiene un inicio y fin en un plazo que es especificado según las necesidades del cliente o patrocinador. La cualidad de temporalidad no se aplica al servicio, producto o resultado único creado por el proyecto, sino al esfuerzo mismo para crearlo. Todos los proyectos se elaboran gradualmente o en pasos y van incrementándose hasta crear el producto entregable final ya sea tangible o no.

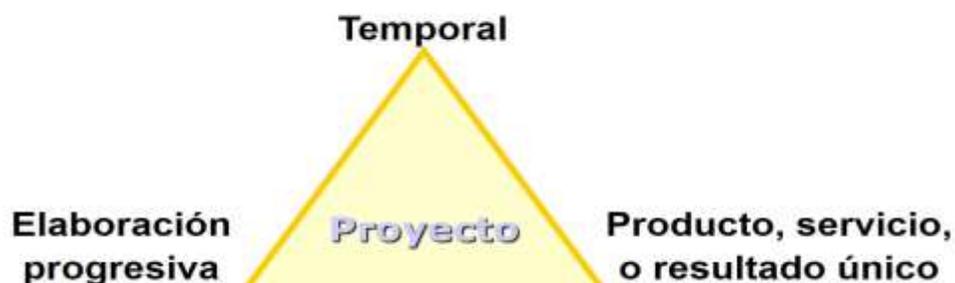


Figura 3. Definición de Proyecto
Fuente: Elaboración Propia

Según lo anterior los proyectos de ampliación de la infraestructura física de la red de datos en la universidad, cada uno representa un esfuerzo único y temporal que dará como resultado un nuevo segmento físico de la red de datos en la

universidad, generado a partir de la necesidades específicas de una división o facultad, de acuerdo a las condiciones de ambiente y construcción del edificio donde se vaya a construir y de los servicios que se quieran implementar.

2.2.2 Administración de Proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Los cuales son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre (PMI, 2013).

Dirigir un proyecto por lo general incluye, entre otros aspectos:

- Identificar requerimientos.
- Establecer objetivos claros y alcanzables.
- Adaptar las especificaciones, planes, y enfoques a las diversas preocupaciones y expectativas de los diferentes interesados.
- Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados;
- Gestionar a los involucrados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo;
- Equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo, riesgo, recursos y costo, se consigue obtener la satisfacción del cliente.



Figura 4. Restricciones del Proyecto
Fuente: Lledó, 2013

2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. La fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables, por lo general las fases de un proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias. Los nombres y números de las fases se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y de su área de aplicación (PMI, 2013).

El ciclo de vida del proyecto es independiente del ciclo de vida del producto producido o modificado por el proyecto. No obstante, el proyecto debe tener en cuenta la fase actual del ciclo de vida del producto.

La figura 5 presenta la estructura genérica del ciclo de vida del proyecto teniendo en cuenta los niveles de costo y dotación de personal a medida que se desarrolla el trabajo desde su inicio hasta el cierre del proyecto.

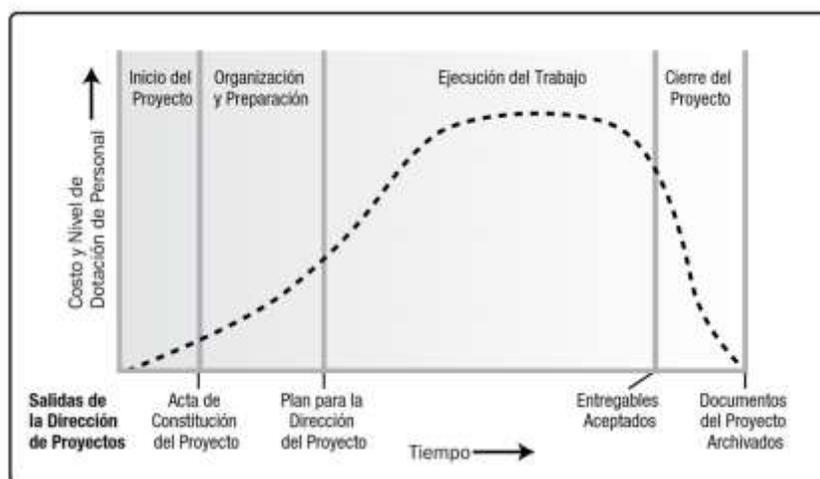


Figura 5 Ciclo de vida del proyecto
Fuente: PMI, 2013

La figura 6 permite analizar factores como son los riesgos, la incertidumbre y los costos de efectuar cambios y corregir errores que pueden impactar en el desarrollo normal del ciclo de vida del proyecto.

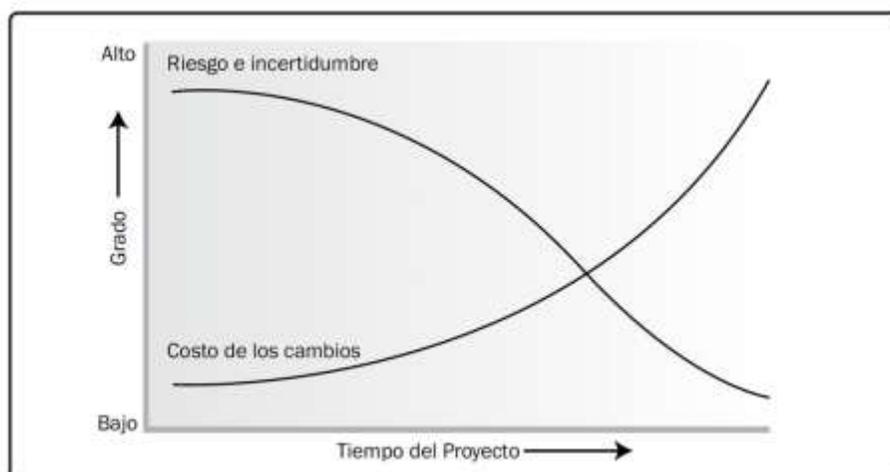


Figura 6. Impacto de factores en el ciclo de vida del proyecto
Fuente: PMI, 2013

2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Esta aplicación de conocimientos requiere de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos (PMI, 2013).

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido (PMI, 2013). Cada proceso se caracteriza por sus entradas: ¿qué necesito para comenzar el proceso?, por las herramientas y técnicas: ¿cómo procesamos esas entradas para de esa forma obtener las salidas? y por las salidas: ¿qué obtengo como resultado?

En la Guía del PMBOK® (PMI, 2013) menciona cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos:

- Procesos de inicio: la organización define los objetivos del proyecto, se identifican a los principales interesados, el sponsor asigna al DP y se autoriza formalmente el inicio del proyecto.
- Procesos de planificación: los involucrados definen el alcance del proyecto y refinan los objetivos; el equipo desarrolla el plan para la dirección del proyecto que será la guía para un proyecto exitoso.
- Procesos de ejecución: el director del proyecto coordina todos los recursos para implementar el plan para la dirección del proyecto.
- Procesos de monitoreo y control: el director del proyecto y su equipo supervisan el avance del proyecto y aplican acciones correctivas.
- Procesos de cierre: el cliente acepta formalmente los entregables del proyecto.

En la figura 7 puede visualizarse cómo interactúan los procesos durante el ciclo de vida de un proyecto

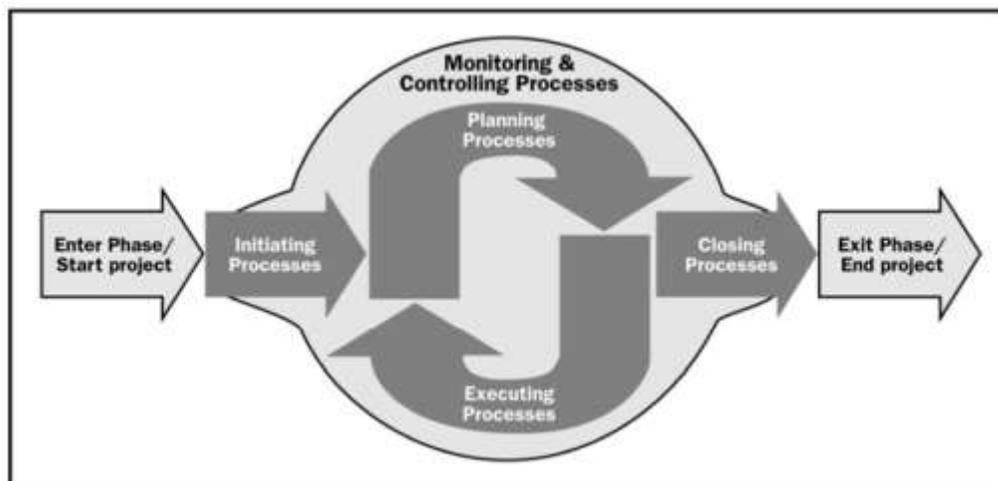


Figura 7 Grupo de procesos
Fuente: PMI, 2013

En cada uno de estos cinco grupos de procesos existen varios procesos particulares distribuidos entre las distintas áreas del conocimiento como se resume en la figura 8.

Áreas | Grupos →	INICIAR	PLANIFICAR	EJECUTAR	M. & CONTROLAR	CERRAR
4.- INTEGRACIÓN	4.1 Desarrollar el Acta del Proyecto.	4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto.	4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.	4.4 Monitorear y Controlar los Trabajos del proyecto. 4.5 Ejecutar el Control Integrado de Cambios.	4.6 Cerrar el Proyecto (o Fase).
5.- ALCANCE		5.1 Planificar la Gestión del Alcance. 5.2 Obtener los requerimientos. 5.3 Definir el Alcance. 5.4 Crear la EDT ("WBS").		5.5 Verificar el Alcance. 5.6 Controlar el Alcance.	
6.- PLAZOS		6.1 Planificar la Gestión de los Plazos. 6.2 Definir las actividades. 6.3 Secuenciar las actividades. 6.4 Estimar los Recursos. 6.5 Estimar la Duración. 6.6 Desarrollar el Cronograma.		6.7 Controlar el Cronograma.	
7.- COSTES		7.1 Planificar la Gestión del Costo. 7.2 Estimar el Coste. 7.3 Establecer el Presupuesto.		7.4 Controlar el Costo.	
8.- CALIDAD		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad.	8.2 Realizar el aseguramiento de la calidad.	8.3 Ejecutar el Control de Calidad.	
9.- EQUIPO		9.1 Planificar la Gestión del Equipo.	9.2 Obtener el Equipo del proyecto. 9.3 Desarrollar al equipo. 9.4 Gestionar al equipo del proyecto.		
10.- COMUNICAC.		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones.	10.2 Gestionar las Comunicaciones.	10.3 Controlar las Comunicaciones.	
11.- RIESGO		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos. 11.2 Identificar los Riesgos. 11.3 Realizar el análisis cuantitativo. 11.4 Realizar el análisis cualitativo. 11.5 Planificar las respuestas.		11.6 Controlar los Riesgos.	
12.- ADQUISICIONES		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones.	12.2 Conducir las Adquisiciones.	12.3 Controlar las Adquisiciones.	12.4 Cerrar las Adquisiciones.
13.- INTERESADOS	13.1 Identificar los interesados.	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados.	13.3 Gestionar la vinculación de los Interesados.	13.4 Controlar la vinculación de los Interesados.	
47 procesos - TOTAL:	2	24	6	11	2

Figura 8. Procesos según grupos y áreas de conocimiento
Fuente: PMI, 2013

2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. La Guía del PMBOK en su versión 5.0 contempla 10 áreas para la administración de proyectos, estas 10 Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo (PMI, 2013). En la figura 8 se muestran los procesos agrupados por cada área de conocimiento y estas son:

- Gestión de la integración de proyectos (4): Define los procesos y actividades que integran los elementos de la dirección de proyectos y se compone de los siguientes procesos: desarrollar el acta del proyecto, desarrollar el plan de la dirección del proyecto, dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, monitorear y controlar el trabajo del proyecto, realizar el control integrado de cambios, cerrar el proyecto o fase.
- Gestión del alcance (5): incluye los procesos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para culminarlo con éxito y está compuesto de los siguientes procesos: planificar la gestión del alcance, recopilar los requisitos, definir el alcance, crear la estructura de desglose del trabajo (EDT), validar el alcance y controlar el alcance.
- Gestión de tiempos (6): son los procesos que garantizan la conclusión a tiempo del proyecto dentro de los que se incluyen planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos para las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el Cronograma.

- Gestión de costos (7): describe los procesos para planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos con los siguientes procesos: planificar la gestión de los costos, estimar los costos, determinar el presupuesto, controlar los costos.

- Gestión de la calidad (8): procesos que permiten garantizar la calidad de los proyectos, planificar la gestión de la calidad, realizar el aseguramiento de calidad, realizar el control de calidad.

- Gestión de los recursos humano (9): incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo de trabajo como son planificación de los recursos humano, adquirir el equipo del proyecto, desarrollar el equipo del proyecto y gestionar el equipo del proyecto.

- Gestión de comunicación (10): se compone de los procesos para asegurar la comunicación del proyecto como son planificación de la gestión de las comunicaciones, administrar las comunicaciones y controlar las comunicaciones.

- Gestión de riesgos (11): describe los siguientes procesos planificación de la gestión de riesgos, identificación de riesgos, análisis cualitativo de riesgos, análisis cuantitativo de riesgos, planificación de la respuesta a los riesgos y control de riesgos.

- Gestión de adquisiciones (12): incluye los procesos para adquirir o comprar productos, servicios o resultados dentro de los que se cuentan plan de gestión de las compras, realizar las compras, controlar las compras, cerrar las compras.

- Gestión de los involucrados(13): Incluye los procesos para identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían ser impactados por el proyecto o alguna actividad del mismo como son identificar a los interesados, planificar la gestión de los interesados, gestionar el compromiso de los interesados, controlar el compromiso de los interesados.

2.3 Teoría Específica

2.3.1 Normas y Estándares Internacionales

El diseño e instalación de sistemas de infraestructura física de redes de datos (Sistema de Cableado Estructurado) está regido por medio de estándares específicos que indican los requerimientos y recomendaciones de mejores prácticas para el desarrollo del proyecto de forma tal que se garantice el adecuado desempeño del sistema instalado.

Todo Integrador de Sistemas de infraestructura física de redes debe estar al tanto de los cambios y actualizaciones de las normas y estándares pertinentes y que se relacionan con la adecuada ejecución de sus proyectos, para de esta forma aplicar en ellos las recomendaciones sobre la forma de ejecutar la instalación de los sistemas.

La importancia de las normas es la estandarización de los procesos o procedimientos de instalación que en ellas se mencionan, dando una guía de cómo se debe efectuar el trabajo y las actividades necesarias para completar el proyecto.

Existen tres tipos de estándares para sistemas de infraestructura de redes de datos: Los comunes, que establecen criterios genéricos, los que aplican según el

tipo de local (locales comerciales, residenciales, centros de datos, etc.) y los que detallan los componentes a utilizar, tanto en tecnología de “cobre” como de “fibra óptica”. En la figura 9 se presenta los diferentes estándares relacionados a sistemas de infraestructura física de redes de datos.

Common Standars	Premises Standards	Component Standards
568-C.0 Generic Telecommunication Cabling for Customer Premises	568.C1 Comercial Building Telecommunications Cabling	568.C2 Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components
569-C Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces	570-B Residential Telecommunications Infrastructure	568.C3 Optical Fiber Cabling Components
606-A Administrations Standard for Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings	758-A Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure	
607-A Grounding and bonding requirements for Telecommunication in commercial buildings	942 Telecommunications Infrastructure for Data Centers	
862 Building Automation System Cabling Standard for Comercial Buildings	1005 Telecommunications Infrastructure for Industrial Premises	

Figura 9. Tipos de estándares para la infraestructura de telecomunicaciones
Fuente: Joskowicz, 2013

De esta forma los estándares emitidos para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones relevantes y que se deben tomar en cuenta para realizar un adecuado Plan de Gestión del Proyecto son las siguientes:

- ANSI/TIA 568-C Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales: Requerimientos Generales. Este estándar busca la especificación de un sistema de telecomunicaciones genérico para edificios

comerciales capaz de soportar múltiples aplicaciones y múltiples proveedores de sistemas garantizando que sea un sistema abierto (Joskowicz, 2013).

Se estima que la “vida productiva” de un sistema de cableado para edificios comerciales debe ser de 15 a 25 años. En este período, las tecnologías de telecomunicaciones seguramente cambien varias veces. Es por esto que el diseño del cableado debe prever grandes anchos de banda, y ser adecuado tanto a las tecnologías actuales como a las futuras.

El estándar especifica (Joskowicz, 2013):

- Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de un ambiente de oficina, para distintas tecnologías de cables (cobre y fibra).
- Topología y distancias recomendadas.
- Parámetros de desempeño de los medios de comunicación (cables de cobre, fibra).

Este estándar ha tenido las siguientes versiones:

- ANSI/TIA/EIA 568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. (Octubre 1995)
- ANSI/TIA/EIA 568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements. (Abril 2001)
- ANSI/TIA/EIA 568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises (Febrero 2009)
 - C.0-1 Addendum 1 (Setiembre 2010)
 - C.0-2 Addendum 2 (Agosto 2012)

El estándar identifica seis componentes funcionales:

- Instalaciones de Entrada (o “Acometidas”)
- Distribuidor o repartidor principal y secundarios (Main / Intermediate CrossConnect)

- Distribución central de cableado (“Back-bone distribution”)
 - Distribuidores o repartidores Horizontales (Horizontal Corss-Connect)
 - Distribución Horizontal de cableado (Horizontal Distribution)
 - Áreas de trabajo
- ANSI/TIA-569-C y adendos: “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces” (Norma de construcción comercial para rutas y espacios de telecomunicaciones) (Joskowicz, 2013).

El propósito de este estándar es brindar prácticas de diseño y construcción estandarizadas, dentro y entre edificios, para soportar los medios de telecomunicaciones y sus equipos.

La primera versión de este estándar incluía las siguientes versiones

- En febrero de 2004 entró en vigencia la revisión “A” ANSI/TIA/EIA 569-A
- Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- En octubre de 2004 entró en vigencia la revisión “B” de la recomendación.
- En marzo de 2013 entró en vigencia la revisión “C” de la recomendación, conocida como ANSI/TIA/EIA-569-C “Telecommunications Pathways and Spaces”, donde se quita expresamente la referencia de “Edificios comerciales”

Este estándar tiene en cuenta tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

- Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son comunes, y deben ser tenidas en cuentas desde el momento del diseño. Este estándar reconoce que existirán cambios y los

tiene en cuenta en sus recomendaciones para el diseño de las canalizaciones de telecomunicaciones.

- Los sistemas de telecomunicaciones son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las tecnologías y los equipos de telecomunicaciones pueden cambiar dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores y tecnologías de equipo.
- Telecomunicaciones es más que “voz y datos”. El concepto de Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas que transportan información en los edificios.

Es de fundamental importancia entender que para que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para soportar los requerimientos actuales y futuros de los sistemas de telecomunicaciones, es necesario que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

El estándar identifica seis componentes en la infraestructura edilicia:

- Instalaciones de Entrada
 - Sala de Equipos
 - Canalizaciones de “Montantes” (“Back-bone”)
 - Salas de Telecomunicaciones
 - Canalizaciones horizontales
 - Áreas de trabajo
- ANSI/TIA -606-B y adendos “Administration Standard for Comercial Telecommunications/Infrastructures” (Norma de Administración para Telecomunicaciones/Infraestructuras Comerciales) (Joskowicz, 2013).

La Administración de la infraestructura de telecomunicaciones incluye la documentación (etiquetas, registros, planos, reportes y órdenes de trabajo) de los componentes como cables, conduits, espacios y equipos de terminación.

El propósito de esta norma es brindar un esquema de administración estándar e independiente de las aplicaciones, la cual puede variar muchas veces a lo largo de la vida útil del edificio

- ANSI/TIA-607-B y adendos “Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications” (Requisitos para Telecomunicaciones de Puesta y Unido a Tierra en Edificios Comerciales) (Joskowicz, 2013).

El propósito de este documento es brindar los criterios de diseño e instalación de las tierras y el sistema de aterramiento para edificios comerciales, con o sin conocimiento previo acerca de los sistemas de telecomunicaciones que serán instalados. Este estándar incluye también recomendaciones acerca de las tierras y los sistemas de aterramientos para las torres y las antenas. Asimismo, el estándar prevé edificios compartidos por varias empresas, y ambientes con diversidad de productos de telecomunicaciones.

El estándar original ANSI/TIA/EIA-607 fue publicado en Agosto de 1994, y fue actualizado por las nuevas recomendaciones, incluyendo criterios de aterramientos para torres y antenas, tablas para el cálculo del diámetro de conductores y barras de aterramiento.

2.3.2 Normas y estándares nacionales

Las siguientes normas ratificadas por el consejo directivo del Instituto Colombiano de normas técnicas el 16 de junio de 2014 y publicadas el 25 de junio de 2014 (ICONTEC, 2016).

- NTC 6064. Tecnología de la información. Cableado genérico para instalaciones de clientes.
- NTC 6062. Sistemas de tuberías y ductos plásticos. Tubos termoplásticos. Determinación de la flexibilidad del anillo.

Las anteriores normas están basadas en ISO/IEC 11801 edición 2.2 - "Information technology - Generic cabling for customer premises" (Cableado Genérico para Propiedades de Usuario) y en el ISO 13968 - Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Tubos termoplásticos. Determinación de la flexibilidad anular.

- NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano en general, y el particular cap. 8.
- NTC 5797 Telecomunicaciones - Infraestructura Común de Telecomunicaciones.
- NTC 3608 Especificaciones técnicas para armarios, cajas de dispersión, gabinetes y pedestales para redes de telecomunicaciones.
- NTC 1630 Tubos de poli cloruro de vinilo (PVC) rígido para alojar y proteger conductores subterráneos eléctricos y telefónicos.
- RITEL. Reglamento técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones. La Comisión de regulación de Comunicaciones- CRC en representación de la República de Colombia expidió el 15 de julio de 2013 la Resolución 4262, en cumplimiento de la Ley 1450 de 2011, expedida por el Congreso de la

república. Esta resolución contiene el Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones RITEL, que establece las medidas relacionadas con el diseño, construcción y puesta en servicio de las redes internas de telecomunicaciones (ACIEM, 2014).

Contiene las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la infraestructura que soporta las redes internas de telecomunicaciones de los inmuebles sujetos al régimen de propiedad horizontal a los que aplica el RITEL. La infraestructura que soporta la red interna de telecomunicaciones del inmueble está compuesta por las cámaras, canalizaciones, salones de equipos de telecomunicaciones, duetos, bandejas, gabinetes principales, gabinetes de piso, cajas de paso, cajas terminales y demás elementos y obras civiles necesarias para alojar la red interna de telecomunicaciones del inmueble y las redes de alimentación y captación.

2.3.3 Gestión de proyectos de infraestructura física de redes de datos (Sistema de cableado estructurado)

Un sistema de cableado estructurado es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto de estructurado lo define lo siguiente (Cisco, 2003):

- Solución segura. El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto de cableado se encuentra perfectamente protegido.
- Solución longeva. Cuando se instala un cableado se convierte en parte del edificio, así como la instalación eléctrica, por lo tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los

sistemas de cableado estructurado pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importa los avances tecnológicos informáticos.

- Modularidad. Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo sistema de cableado estructurado voz, datos y video. Fácil administración: El cableado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.

En la ejecución de un proyecto de sistema de cableado estructurado (SCE) se pueden distinguir 5 fases (Joskowicz, 2013):

- Diseño
- Selección de proveedor
- Ejecución
- Pruebas o certificación
- Mantenimiento

Cada fase tiene sus particularidades, sus desafíos, y requiere de definiciones por parte de quién administre un proyecto de este tipo. A continuación se describen las características principales de cada una de estas fases.

- **Fase de diseño:**

El diseño es la primera fase del proyecto de SCE en el cual se realizan los procesos de planeación (estudios de factibilidad y presupuesto) y de desarrollo de diseño el cual se hace mediante la aprobación del patrocinador y el cliente final, y en cual se realizan los esfuerzos detallados sobre el diseño requerido, emitiéndose los planos, especificaciones técnicas de los equipos a instalar, términos de referencia para las cotizaciones y requisitos de las empresas que cotizaran (recurso humano, certificados técnicos como integradores, experiencia,

etc.). Un buen diseño es esencial para que el proyecto sea efectivo, y para que el sistema finalmente se desempeñe según lo esperado.

Hay básicamente tres opciones para la realización de la fase de diseño (Joskowicz, 2013):

- Hacerlo con recursos propios, internos a la Empresa
- Dejarlo en manos del proveedor que se seleccione
- Contratar un consultor independiente.

Cualquiera de estas alternativas tiene sus aspectos “pros” y “contras”. En cualquier caso es recomendable, desde el punto de vista institucional, contar con un profesional de confianza que oficie de interlocutor con el proveedor o el consultor. Lo que más conviene es contar con el recurso humano propio con la capacitación y experiencia suficiente para desarrollar el diseño o al menos, entender el diseño realizado por un tercero y poder opinar acerca del mismo.

Uno de los principales desafíos en los diseños de SCE, especialmente en edificios existentes, es acompañar los diseños arquitectónicos, sin generar modificaciones en las áreas visibles. Lamentablemente, una de las realidades a enfrentar, es que aún no existe una cultura difundida en el sector de la construcción que permita disponer de los espacios adecuados, tal como se definen la recomendación ANSI/TIA/EIA-569, aún en edificios nuevos. Es aún típico encontrar racks ubicados en pasillos o lugares que distan de ser una “sala de telecomunicaciones”. Por otra parte, en edificios que no han previsto las canalizaciones adecuadas para este tipo de cableado, es muy difícil “disimular” estéticamente un nuevo tendido de canalizaciones, seguramente externas o aparentes.

- **Fase de selección del proveedor:**

La fase de selección del proveedor para el suministro de los materiales y la instalación de los mismos, es una etapa importante dentro del proceso. Actualmente existen en el mercado distinto tipo de soluciones, los que en forma genérica se pueden clasificar en las siguientes categorías (Joskowicz, 2013):

- Componentes de cableado: corresponde al suministro de diferentes componentes del SCE (cables, conectores, regletas de conexión, cordones de conexión, racks, organizadores, etc.), que pueden ser de diferentes marcas. Cada componente puede ser de su propia categoría. Aunque todos ellos sean seleccionados de la misma categoría (por ejemplo, Categoría 7A), no existen “garantías” de compatibilidad entre ellos. Es decir, no existen pruebas documentados que garanticen el desempeño del sistema completo, más allá del desempeño de cada uno de sus componentes.
- Componentes cuyos fabricantes tienen acuerdos de garantía mutua, que permiten ofrecer sistemas de cableado multimarca. Ciertos fabricantes de componentes complementarios han realizado acuerdos, y pruebas de compatibilidad. En este caso, si bien se trata del suministro de componentes independientes (cables, conectores, regletas de conexión, cordones de conexión, racks, organizadores, etc.), se puede hablar de un “sistema de cableado estructurado”, ya que existen pruebas de interoperabilidad entre los componentes de diferentes fabricantes.
- Sistemas de cableado mono marca: si todos los componentes del cableado son del mismo fabricante, se obtiene el mayor grado de integración entre los distintos componentes del sistema. El fabricante “garantiza” la interoperabilidad entre sus componentes.

Los proveedores de sistemas de cableado estructurado (multimarca con acuerdos entre fabricantes, o mono marca), normalmente tienen programas de “garantía extendida” de desempeño. Esta garantía extendida generalmente es por un periodo de 15 a 25 años. Durante este periodo se “garantiza” el desempeño del sistema de acuerdo a las especificaciones de la categoría de cableado utilizada.

- **Fase de ejecución**

La fase de ejecución consiste en el tendido e interconexión de los cables y el resto de los componentes de cableado (cables, conectores, regletas de conexión, cordones de conexión, racks, organizadores, etc.). Debe ser realizado según las normas técnicas internacionales, nacionales y de buenas prácticas para este tipo de instalaciones, siguiendo los lineamientos de la empresa o institución donde se instale y de los fabricantes.

Es habitual que la instalación de un SCE sea parte de un proyecto mayor que puede incluir remodelaciones de edificios, u obras nuevas. En cualquiera de los casos es necesario planificar y coordinar las distintas actividades dentro del proyecto completo: obra civil, canalizaciones, tendido de la red eléctrica, muebles modulares, cableado, etc. La coordinación requiere de habilidades de gerencia de proyectos, y conocimientos técnicos en la materia. Es importante comprender en cuáles momentos realizar cada una de las tareas (por ejemplo, ¿se deben colocar las “tomas RJ45” de los escritorios antes o después de la pintura de las paredes?). Muchas veces existen intereses encontrados entre los proveedores de los diferentes sub-contratos, los que deben ser gestionados adecuadamente.

Como criterios generales, se puede mencionar (Joskowicz, 2013):

- Siempre es mejor realizar un buen diseño previo que “improvisar” durante la etapa de ejecución
 - Si el contratista de la red eléctrica de iluminación, tomas comunes, aire acondicionado no tiene experiencia en SCE conviene hacer primero la parte de eléctrica (a los efectos de respetar distancias mínimas) que la instalación del SCE.
 - Normalmente tiene menor costo quitar una mancha de una pared recién pintada que reemplazar un conjunto de conectores de salida llenos de pintura.
-
- **Fase de prueba o certificación**

La fase de prueba o certificación es un proceso por el cual se miden todos los enlaces instalados, se inspeccionan las instalaciones, se revisan los procedimientos seguidos en el diseño y la ejecución y se emite un certificado que hace constar la adecuación a las normas aplicables del sistema de cableado evaluado.

Si bien las pruebas normalmente se realizan como parte de la etapa de ejecución, sus características particulares ameritan distinguirla. La certificación puede ser realizada por recursos propios del cliente, por el proveedor que realizó la instalación, por otro proveedor, por un consultor externo o por el fabricante del sistema de cableado (en este último caso, directamente, o a través de una empresa instaladora acreditada).

Cuando la certificación la realiza el fabricante del sistema, generalmente se accede a garantías extendidas sobre el desempeño del sistema, extendidas por el mismo fabricante. Esto representa un respaldo mayor al que puede otorgar el proveedor local. Durante la etapa de certificación se realizan las pruebas de cada uno de los enlaces, utilizando equipos adecuados. Un equipo se conecta en un

extremo del enlace (por ejemplo, en el rack de terminación del cableado horizontal) y otro en el otro extremo (por ejemplo, en el área de trabajo). Los equipos se ajustan para la categoría del cable y el tipo de prueba que se vaya a realizar. Automáticamente se miden los diferentes parámetros establecidos por las recomendaciones, según la categoría del cable. Los resultados se almacenan y luego se imprimen.

Finalmente, cabe aclarar que las certificaciones las hacen las personas, no los instrumentos. Es decir, una certificación no se limita al resultado de las pruebas de los enlaces. Una certificación es un documento extendido por una persona, o una Empresa, que “certifica” que “algo es cierto”. En este caso, que se han cumplido con las recomendaciones técnicas de instalación de SCE.

- **Fase de mantenimiento**

Una vez instalado y certificado, el SCE ingresa en su fase de “mantenimiento”. El mantenimiento y la administración del sistema de cableado suele ser la parte más descuidada. No es raro que tan sólo 6 meses después de la instalación, la documentación esté completamente desactualizada y los racks y paneles sean una “maraña” de cables. Esto generalmente se debe a que todos los cambios son urgentes y por tanto lo más sencillo de sacrificar prolijidad.

Lo anterior no exime de la necesidad del mantenimiento, por lo que se deben asegurar los recursos apropiados, ya sean internos o tercerizados. Por otro lado, a mediano plazo, un sistema de cableado estructurado no documentando y desprolijado lleva a mayores demoras en los cambios y en la detección y corrección de problemas. Es por lo tanto altamente recomendable realizar el mantenimiento del SCE de la manera adecuada.

3 MARCO METODOLOGICO

3.1 Fuentes de información

Las fuentes de información son el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se pueden convertir en información útil para el investigador. Los datos son todos aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objeto de estudio (Mora, 2006).

3.1.1 Fuentes Primarias

Se refieren a aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. Esta información de fuentes primarias la tiene la población misma. Para extraer los datos de esta fuente se utiliza el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación (Mora, 2006).

Las fuentes de información primarias utilizadas en este proyecto son: Jefes de las dependencias y/o funcionarios involucrados en el diseño y supervisión de la ejecución de proyecto de infraestructura de redes de datos, jefes de división y decanos de facultad como clientes finales, expertos en el área de cableado estructurado, trabajos de grado de estudiantes de ingeniería de sistemas e ingeniería electrónica, memorias de la ejecución de proyectos de infraestructura realizados en la institución y contratistas que han ejecutado proyectos de infraestructura de red en la institución. A continuación se detallan cada una de las fuentes utilizadas:

- **Jefe de planeación física:** Oficina que supervisa y realiza la interventoría a los proyectos de infraestructura de red.
- **Coordinador CSI:** Oficina de apoyo técnico a planeación física, donde se especifican los lineamientos y recomendaciones técnicas de los materiales y

procedimientos de instalación que se deben tener en cuenta en el diseño y ejecución de proyectos de infraestructura de red.

- **Jefes de división y decanos de facultad:** Como clientes finales de estos proyectos y ellos determinan las necesidades que se deben tener en cuenta al momento del diseño de la red de cableado estructurado en los espacios requeridos.
- **Expertos en el desarrollo de proyectos de infraestructura de red datos o cableado estructurado:** Profesionales con amplios conocimientos en el área que pueden aportar al desarrollo del proyecto, su experiencia y juicio experto al momento de definir los diferentes planes de gestión.
- **Trabajos de grado:** Los diferentes trabajos de grado realizados como requisitos de graduación en los programas de Ingeniería de sistemas e Ingeniería electrónica relacionados con el área; que puedan aportar una base documental seria al momento de definir las actividades, el tiempo de su ejecución y los costos en que se incurren.
- **Memorias de proyectos anteriores:** En el CSI existe una base documental que recopila las memorias de los proyectos de infraestructura ejecutados en la institución y que sirven como base al momento de elaborar el plan de gestión del proyecto.
- **Contratistas:** Empresas contratistas de la región registrados como proveedores de la universidad y que han ejecutado proyectos de infraestructura de redes.

3.1.2 Fuentes Secundarias

Se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento, y que utilizan el medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite (Mora, 2006).

El desarrollo del presente proyecto se basa principalmente en las buenas prácticas recomendadas por el PMI para administración de proyectos y documentada en el Guía del PMBOK (PMI, 2013). Como complemento se consultan los estándares de práctica recopilados por el PMI para los campos específicos de creación de cronogramas, análisis del valor ganado, creación de estructuras detalladas de trabajo, manejo de riesgos y por último se tomaron como referencia los estándares internacionales y nacionales para el control de calidad, catálogos de precios e investigación en Internet para la elaboración del presupuestos.

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en el Cuadro 1:

Cuadro 1 Fuentes de información utilizadas

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología.	*Jefe de la Oficina de planeación física, *Coordinador del CSI, *Memorias de proyectos anteriores	*Manual de Contratación de la UFPS, *Procesos de apoyo al Sistema de Gestión de Calidad de la UFPS
Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación	*Jefes de división y decanos de facultad, *Vicerrector administrativo, *Jefe de la Oficina de planeación física, *Coordinador del CSI, *Manual de Contratación de la UFPS.	*Procesos de apoyo al Sistema de Gestión de Calidad de la UFPS, *Memorias de proyectos anteriores, *Guía del PMBOK, 2013.

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS.		
Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para la administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.	<p>*Jefes de división y decanos de facultad, *Jefe de la Oficina de planeación, *Vicerrector administrativo, *Coordinador del CSI, *Expertos en el área, *Contratistas inscritos como proveedores de la universidad, *Memorias de proyectos anteriores, *Investigación de mercado sobre precios de materiales y servicios.</p>	<p>*Guía del PMBOK, 2013, *PMI - Practice Standard for Work Breakdown Structures - 2nd Edition, *PMI - Practice Standard for Scheduling - 2nd Edition, *Practice Standard for Earned Value Management - 2nd Edition, *Practice Standard for Project Risk Management, *Plan de Infraestructura Física UFPS, 2011-2019, *Construprecios, Informe de los precios de construcción en la región de Norte de Santander, Colombia, *Normas NTC de Icontec, *Normas ANSI/TIA 568, *Normas ANSI/TIA 569, *Normas ANSI/TIA 606, *Normas ANSI/TIA 607, *Normas ISO/IEC 11801, *Normas ISO/IEC 13968, *Plan de comunicaciones del proceso de apoyo Gestión de redes y telecomunicaciones.</p>
Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación	<p>*Jefes de división y decanos de facultad, *Jefe de la Oficina de planeación, *Vicerrector</p>	<p>*Guía del PMBOK, 2013</p>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.	administrativo, *Coordinador del CSI, *Proveedores registrados.	

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Métodos de Investigación

Un método es el "camino para llegar a un fin". Los métodos de investigación constituyen el camino para llegar al conocimiento científico; son un procedimiento o conjunto de procedimientos que sirven de instrumento para alcanzar los fines de la investigación. Los distintos métodos de investigación son aproximaciones para la recogida y el análisis de datos que conducirán a unas conclusiones, de las cuales podrán derivarse unas decisiones o implicaciones para la práctica. (Universidad Nacional Abierta , 2016)

A continuación se presentan los métodos de investigación que se van a utilizar para el desarrollo del presente proyecto

3.2.1 Método Analítico

“El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia.” (Ortiz & Garcia, 2005)

3.2.2 Método Sintético

“La síntesis es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una exposición metódica y breve, en resumen. En otras palabras debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y particularidades.” (Ortiz & Garcia, 2005)

3.2.3 Método Inductivo

“El método inductivo utiliza la información generada por otros métodos, tales como: el de casos y el estadístico, para tratar de inducir una relación que incluya no sólo los casos particulares, sino que permita su generalización. Es decir, el método inductivo se apoya en los resultados de algunos casos particulares para establecer una relación general” (Ortiz & Garcia, 2005)

3.2.4 Método Deductivo

La deducción va de lo general a lo particular. El método deductivo es aquél que parte los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez. (Freyces, 2009).

3.2.5 Observación

Es el método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación (Fabbri, 2016). Los tipos de observación utilizadas son:

- **Directa:** Consiste en interrelaciones de manera directa con el medio y con la gente que lo forman para realizar los estudios de campo. Esto con el fin de determinar al interior de la institución la madurez actual sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura de redes de datos, tanto en las percepciones de vicerrectoría administrativa, planeación física, CSI y jefes de división y decanos de facultad.
- **Por Entrevista:** Intercambio conversacional en forma oral, entre dos personas, con la finalidad de obtener información, datos o hechos. El método de la entrevista fue informal, no estructurado; para determinar los pormenores referidos a las propuestas objeto de este proyecto en un medio natural, dentro del accionar de la institución.

En el cuadro 2 se puede apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Cuadro 2 Métodos de Investigación Utilizados

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico-sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología.	Utilización de documentos e Informes sobre los procesos de apoyo para la gestión de bienes y redes y telecomunicaciones existentes en la Institución.	Se realiza una clasificación, procesamiento e interpretación de los datos recolectados con el fin de elaborar la propuesta de la guía metodológica para la administración de proyectos de infraestructura.	Al realizar las visitas y entrevistas en cada una de las áreas involucradas, para observar las prácticas generales en el desarrollo y gestión de proyectos de ampliación de la infraestructura de la red de datos que van

Objetivos	Métodos de investigación		
	Análítico-sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
			a permitir elaborar la Guía Metodológica.
Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS.	Utilización de documentos e Informes sobre los procesos de apoyo para la gestión de bienes y redes y telecomunicaciones existentes en la Institución.	Se realiza una clasificación, procesamiento e interpretación de los datos recolectados con el fin de desarrollar el procedimiento base para elaborar la propuesta de la guía metodológica para la administración de proyectos de infraestructura.	Al realizar las visitas y entrevistas en cada una de las áreas involucradas, para observar las prácticas generales en el desarrollo y gestión de proyectos de ampliación de la infraestructura de la red de datos que van a permitir elaborar el procedimiento base de la Guía Metodológica.
	*Descomposición de entregables para elaboración de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), *Descomposición de tareas y sub tareas para definición de lista de actividades *Composición de	*Identificación de entregables a realizar basados en el análisis de los instrumentos y mecanismos utilizados y en el PMBOK, 2013, *Análisis y elaboración del cronograma de actividades	*Al realizar las visitas y entrevistas en cada una de las áreas involucradas, para observar las prácticas generales en el desarrollo y gestión de proyectos de

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico-sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
<p>Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para la administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.</p>	<p>tareas y sub tareas en un cronograma, *Composición de costos de tareas y sub tareas para elaboración del presupuesto, *Descomposición de requerimientos de calidad para crear lista de chequeo de calidad, *Observación, *Elaboración de lista de necesidades de comunicación, *Identificación de riesgos, *Diseño de plantilla interesados.</p>	<p>requeridas aplicando el PMBOK, 2013, *Análisis y elaboración del Presupuesto basados en las memorias de proyectos anteriores, investigaciones de mercado y en el PMBOK, 2013, *Determinación de las métricas de calidad aplicando el PMBOK, 2013, *Aplicación de las recomendaciones sobre las buenas prácticas de instalación y seguridad contenidas en las normas internacionales, nacionales e institucionales, *Determinación de estrategias de comunicación aplicando los procedimientos y formatos del proceso de apoyo: Gestión comunicación y relaciones internas y externas de la Universidad y al</p>	<p>ampliación de la infraestructura de la red de datos que van a permitir elaborar los instrumentos para cada una de las áreas de conocimiento que van a permitir elaborar la Guía Metodológica.</p>

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico-sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
		<p>PMBOK, 2013, *Revisión de premisas de riesgos asociados a proyectos de infraestructura de red de datos realizados en la institución y la manejo de los riesgos que dicta el PMBOK, 2013, *Elaboración de estrategias de gestión de los involucrados aplicando el PMBOK, 2013.</p>	
<p>Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.</p>	<p>Utilización de documentos e Informes sobre los procesos de apoyo para la gestión de las comunicaciones existentes en la Institución.</p>	<p>Análisis y elaboración del cronograma de actividades requeridas para el desarrollo del plan de entrenamiento aplicando el PMBOK, 2013,</p>	<p>Al realizar las visitas y entrevistas en cada una de las áreas involucradas, van a permitir elaborar el plan de entrenamiento y la selección adecuada de contenidos del curso a impartir sobre el uso de la Guía Metodológica propuesta.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Herramientas

Según el PMBOK 5ta Edición (PMI, 2013), la gestión de proyectos se sustenta en diversos procesos/etapas que requerirán diversas herramientas y aplicación de técnicas para lograr sus objetivos particulares, los cuales a su vez contribuyen a los objetivos del proyecto. Las herramientas a utilizar en el desarrollo de la siguiente propuesta son:

- **Entrevistas:** una entrevista es una manera formal o informal de obtener información de los interesados, a través de un diálogo directo con ellos. Se lleva a cabo habitualmente realizando preguntas, preparadas o espontáneas y registrando las respuestas. (PMI, 2013)
- **Observaciones:** las observaciones proporcionan una manera directa de ver a las personas en su ambiente, y el modo en que realizan sus trabajos o tareas y ejecutan los procesos. (PMI, 2013)
- **Estudios Comparativos:** los estudios comparativos implican cotejar las prácticas reales o planificadas, tales como procesos y operaciones, con las de aquellas organizaciones comparables a fin de identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño. (PMI, 2013)
- **Análisis de Documentos:** el análisis de documentos se utiliza para obtener requisitos mediante el examen de la documentación existente y la identificación de la información relevante para los requisitos. Se puede analizar una amplia variedad de documentos, que podrían ayudar a obtener requisitos relevantes. (PMI, 2013)
- **Juicio de Expertos:** es una herramienta que se basa en el juicio y la experiencia de grupos o personas con capacitación especializada o pericia en determinada materia. (PMI, 2013)

- **Descomposición:** es la técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables. (PMI, 2013)
- **Estimación Análoga:** la estimación análoga es una técnica para estimar la duración o el costo de una actividad o de un proyecto mediante la utilización de datos históricos de una actividad o proyecto similar. (PMI, 2013)
- **Método de Diagramación por Precedencia:** el método de diagramación por precedencia (PDM) es una técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas. (PMI, 2013)
- **Herramientas de programación:** se utilizaron los siguientes software, desarrollados por Microsoft Corporation:
 1. Microsoft Excel ®, para la tabulación de la información recopilada, cuadros que se disponen en este documento, etc.
 2. Microsoft Visio ®, con el fin de elaborar Diagramas de Flujo, Organigramas, Figuras, etc.
 3. Microsoft Project ®, para la elaboración de Cronogramas
 4. Microsoft Word ®, con el cual aparte de elaborar este documento, se elaborarán las preguntas para las entrevistas.
 5. WBS Chart Pro ®, con el fin de elaborar las Estructuras Detalladas de Trabajo y sus relaciones entre sí.
- **Análisis de Reservas:** el análisis de reservas del presupuesto puede establecer tanto las reservas para contingencias como las reservas de gestión del proyecto. (PMI, 2013)
- **Análisis de Ofertas de Proveedores:** los métodos de estimación de costos pueden incluir el análisis de cuánto debería costar el proyecto sobre la base de las ofertas de proveedores calificados. (PMI, 2013)

- **Auditorías de Calidad:** una auditoría de calidad es un proceso estructurado e independiente cuyo objetivo es determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización y del proyecto. (PMI, 2013)
- **Las hojas de verificación:** también conocidas como hojas de control, se pueden utilizar como lista de comprobación a la hora de recoger datos. Las hojas de verificación se utilizan para organizar los hechos de manera que se facilite la recopilación de un conjunto de datos útiles sobre un posible problema de calidad. (PMI, 2013)
- **Reuniones:** el proceso de planificar la gestión de las comunicaciones necesita del debate y del diálogo con el equipo del proyecto a fin de determinar la manera más adecuada de actualizar y comunicar la información del proyecto, y de responder a las solicitudes de dicha información por parte de los interesados. (PMI, 2013)
- **Métodos de Comunicación:** son los métodos de comunicación que se emplean para compartir la información entre los involucrados del proyecto. (PMI, 2013) En el desarrollo del proyecto vamos a utilizar el método de comunicación interactiva.
- **Informar el Desempeño:** es el acto de recopilar y distribuir información de desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y pronósticos. (PMI, 2013)
- **Análisis con Lista de Verificación:** las listas de verificación para la identificación de riesgos se desarrollan sobre la base de la información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos anteriores similares y de otras fuentes de información. (PMI, 2013)
- **Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos:** la evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos estudia el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el

cronograma, el costo, la calidad o el desempeño, incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como los positivos, en el caso de las oportunidades. (PMI, 2013).

- **Matriz de Probabilidad e Impacto:** los riesgos se pueden priorizar con vistas a un análisis cuantitativo posterior y a la planificación de respuestas basadas en su calificación. Las calificaciones se asignan a los riesgos en base a la probabilidad y al impacto previamente evaluados. (PMI, 2013).
- **Estrategias de Respuesta a Contingencias:** son estrategias de respuesta que se diseñan para ser usadas únicamente si se producen determinados eventos. Para algunos riesgos, resulta apropiado para el equipo del proyecto elaborar un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas que hacen necesario implementar el plan. (PMI, 2013).
- **Análisis de Interesados:** es una técnica que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática información cuantitativa y cualitativa a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto. (PMI, 2013).
- **Habilidades Interpersonales:** durante el desarrollo del proyecto el supervisor del proyecto debe aplicar sus habilidades interpersonales para gestionar las expectativas de los interesados. Por ejemplo: generar confianza, resolver conflictos, escuchar de forma activa, y superar la resistencia al cambio. (PMI, 2013)
- **Habilidades de Gestión:** durante el desarrollo del proyecto el supervisor del proyecto debe aplicar sus habilidades de gestión para coordinar y armonizar al grupo hacia el logro de los objetivos del proyecto. Por ejemplo: facilitar el consenso hacia los objetivos del proyecto, ejercer influencia sobre las personas para que apoyen el proyecto, negociar acuerdos para satisfacer las necesidades del proyecto, y modificar el comportamiento de la institución para aceptar el producto final del proyecto. (PMI, 2013).

- **Matriz en L:** Procedimiento general que se usa para establecer la relación entre distintos elementos o factores, así como el grado en que ésta se da (Rose, 2008).

El alcance de los objetivos del presente PFG se logrará por medio de la aplicación de una serie de herramientas de investigación específicas para cada uno de ellos, las cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología.	<ul style="list-style-type: none"> *Entrevista *Juicio Experto *Análisis de documentos *Diagrama de flujos
Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS.	<ul style="list-style-type: none"> *Entrevista *Juicio Experto *Análisis de documentos *Diagrama de flujos *Herramientas de programación
Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para la administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.	<ul style="list-style-type: none"> *Entrevista *Juicio de expertos *Estudios Comparativos *Análisis de documento *Descomposición *Estimación Análoga *Método de diagramación por predecesora (PDM) *Herramientas de programación *Análisis de reservas *Análisis de ofertas de proveedores *Aplicar buenas practicas del

Objetivos	Herramientas
	Mercado *Hojas de verificación *Auditorias de calidad *Matriz en L *Reuniones *Métodos de comunicación *Informar el desempeño *Análisis con lista de verificación *Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos *Matriz de probabilidad e impacto *Estrategias de respuesta a contingencias *Análisis de los involucrados *Habilidades interpersonales *Habilidades de Gestión
Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.	*Entrevista *Análisis de documentos *Diagrama de flujos *Herramientas de programación *Habilidades interpersonales

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Supuestos y Restricciones

3.4.1 Supuestos

La Guía para Administración de Proyectos PMBOK 5ta Edición (PMI, 2013), lo define como un dato asumido como cierto a efectos de la planificación del proyecto. Puede existir supuesto de tiempo, presupuesto, apoyo gerencial, alcance del proyecto, etc.

3.4.2 Restricciones

La Guía para Administración de Proyectos PMBOK 5ta Edición (PMI, 2013), lo define como un límite o impedimento en la realización de una conducta, proyecto. Puede ser de tiempo, costo, alcance, etc. Para efectos de este proyecto solo se enfocara en un solo producto específico: “Guía Metodológica para la ampliación y cambios de la infraestructura física de la red de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander”, por lo que el alcance se restringe al mismo.

En el siguiente cuadro se muestra como los supuestos y restricciones que se encuentran por cada objetivo del proyecto:

Cuadro 4. Supuestos y Restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología.	<p>*La información recopilada para la elaboración de la guía metodológica proviene de fuentes confiables, tanto dentro como fuera de la institución.</p> <p>*Se tiene acceso a las principales fuentes de datos actuales e históricos de la UFPS para cumplir con los objetivos de esta Guía Metodológica.</p>	<p>*El proceso de análisis de situación de instrumentos y mecanismos debe realizarse en un máximo de 15 días de los contrario afectará el cronograma de entrega de PFG.</p> <p>*Se esta sujeto al tiempo de los jefes de dependencias para el diagnostico inicial de los instrumentos y mecanismos utilizadas en cada una de sus áreas a cargo.</p>
Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance,	*La información recopilada para desarrollar el	*El procedimiento desarrollado no incluirá las áreas de

Objetivos	Supuestos	Restricciones
<p>Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS.</p>	<p>procedimiento proviene de fuentes confiables, tanto dentro como fuera de la institución. *Se tiene acceso a las principales fuentes de datos actuales e históricos de la UFPS.</p>	<p>conocimiento que no tengan que ver con la ampliación de la infraestructura física de la red de datos de la Institución.</p>
<p>Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para la</p>	<p>*Los altos directivos, así como la OP y el CSI apoyan y colaboran con el desarrollo de la iniciativa. *Se cuenta con el presupuesto necesario para realizar el proyecto. *Las áreas de la Universidad involucradas en el proyecto colaborarán en la elaboración de los requerimientos técnicos de calidad del proyecto. *Se van a considerar las normas internacionales, nacionales y recomendaciones de la institución para el desarrollo de este tipo de proyectos. *Todos los involucrados cuentan con medios electrónicos y la habilidad para procesar información</p>	<p>*La guía metodológica propuesta no incluirá las áreas de conocimiento que no tengan que ver con la ampliación de la infraestructura física de la red de datos de la Institución. *La Guía Metodológica propuesta no se implementará, ya que deberá ser aprobado por el consejo directivo de la institución antes de ser puesto en práctica. *La Guía Metodológica propuesta solo considera las normas internacionales, nacionales y recomendaciones institucionales relacionadas directamente con el desarrollo de este tipo de proyectos.</p>

Objetivos	Supuestos	Restricciones
<p>administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.</p>	<p>enviada electrónicamente. *Se tiene de la disponibilidad del recurso humano y técnico necesario para el desarrollo del proyecto. *Se tiene acceso a las principales fuentes de datos actuales e históricos de la UFPS que nos permitan analizar el tratamiento que se le ha dado a los riesgos en la ejecución de proyectos de infraestructura.</p>	<p>*El Proyecto está programado para ser concluido en un plazo de 4 meses como máximo. *Para el desarrollo del proyecto se tiene una disponibilidad de 15 horas por semana. * El proyecto no debe exceder un costo de US\$ 11.760, 00. *La biblioteca de la Universidad no tiene el documento oficial de las normas internacionales y nacionales a considerar. *La elaboración de los instrumentos para el área de recurso de comunicación debe adaptarse a los procedimientos y formatos del proceso de apoyo: gestión comunicación y relaciones internas y externas del plan de gestión de calidad de la institución. *Falta de información debido a la no elaboración de mapas de riesgos en proyectos anteriores. *El diseño y elaboración de los instrumentos para el área de gestión de</p>

Objetivos	Supuestos	Restricciones
		los involucrados se debe manejar acorde a la estructura orgánica de la Universidad definida en el Acuerdo 126 de 1994.
Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.	*Se tiene de la disponibilidad del recurso humano y técnico necesario para el desarrollo del plan de entrenamiento. *Todos los involucrados en el plan de entrenamiento cuentan con los conocimientos básicos en el desarrollo de proyectos de infraestructura de redes y el manual de contratación de la UFPS.	*El desarrollo del Plan de entrenamiento está programado para ser impartido máximo un (1) mes, después de haber sido aprobado la guía metodológica por el Consejo Superior Universitario. *El curso de capacitación no deberá ser mayor a 20 horas.

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Entregables

De acuerdo con la *Guía del PMBOK* (PMI, 2013), un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.

Para la realización de este trabajo se analizaron los entregables y salidas que propone la *Guía del PMBOK*. En el Cuadro 5 se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Cuadro 5. Entregables

Objetivos	Entregables
Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología.	*Mapeo del flujo de procesos actuales. *Inventario de formatos utilizados
Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS.	Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la infraestructura de red en la UFPS
Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para la administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.	Instrumentos para la gestión de procesos en las áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados
Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.	Plan de entrenamiento para el uso de la guía metodológica

Fuente: Elaboración propia

Fuera de alcance de este PFG, están los planes de Recursos Humanos, Integración y Adquisiciones, por ende, no están relacionados en el cuadro 5 de entregables. Su justificación es la siguiente:

Recursos Humanos y Adquisiciones: En la UFPS los proyectos de ampliación de la infraestructura de red, son ejecutados a través de contratos de obra a precio fijo por unidad instalada con empresas de la región. La UFPS recurre a esta modalidad; porque es una institución de educación superior dedicada a la formación de jóvenes en las diferentes ramas del saber, tal como se pronuncia en su misión, y no, a la adquisición de materiales y equipos de trabajo para la construcción de cableado lógico y eléctrico para redes de voz y datos.

La empresa seleccionada debe proveer materiales de alta calidad y equipos de alto rendimiento y funcionalidad, debidamente instalados en sitio, por personal calificado con pólizas vigentes de riesgos laborales de acuerdo a la tarea que desempeñe. Por lo anterior, se exige a la empresa seleccionar los mejores materiales y equipos que cumplan las recomendaciones técnicas y de seguridad laboral de la institución y la normativa vigente en la industria. Además, el contratista debe definir planes que permitan organizar, adquirir, gestionar y conducir correctamente al equipo de trabajo en los procesos de instalación en los tiempos definidos.

Las exigencias son dadas a conocer al proveedor a través de los términos de referencia, publicados en el cartel de licitación y verificadas al momento de seleccionar al proveedor y elaborar el contrato. Una manera que tiene la UFPS para asegurar que el contratista cumpla con lo requerido, es solicitando la compra y presentación de pólizas de garantía en: calidad (materiales, equipos obra y servicios), cumplimiento, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones (riesgos laborales), provisión de repuestos y accesorios, estabilidad de la obra y responsabilidad civil frente a terceros derivada de la ejecución del contrato; tal como lo dicta el manual de contratación de la institución.

Integración: En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos (PMI, 2013). La UFPS para el desarrollo de proyectos de ampliación de infraestructura de red, contrata con proveedores regionales la ejecución de la obra y transfiere a ellos la ejecución de los procesos de integración: Desarrollar el acta de constitución del proyecto, Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (Planificación), Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto (Ejecución), Monitorear y controlar el trabajo (Monitoreo y control), Realizar control integrado de cambios (Monitoreo y control) y Cerrar el proyecto o la fase (Cierre). El proveedor seleccionado, será el encargado de ejecutar la obra de acuerdo a los lineamientos y recomendaciones que la UFPS le dicta a través del cartel de licitación.

La UFPS durante la formulación del proyecto, desarrolla el formato de estudios previos, oportunidad y conveniencia que integrara los planes de alcance, tiempo, costo, involucrados y riesgo base para la elaboración del cartel de licitación. Una vez seleccionado el proveedor, la UFPS asumirá el papel de interventor de las actividades que el contratista desarrolle, verificando que se ejecuten de acuerdo las recomendaciones y normatividad vigente y el resultado de la inspección se registran en las plantillas del plan de calidad.

Las actividades en común entre la UFPS y el contratista durante la ejecución de la obra, es la constitución de las actas de inicio, modificación, suspensión reiniciación y cierre del contrato; tal como lo determina el manual de contratación de Institución y las leyes colombianas para empresas o instituciones del estado.

4 DESARROLLO

4.1 Análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura

Para el análisis de la situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura se procedió a realizar una entrevista personal a los funcionarios de la Oficina de Planeación, específicamente al área de Planeación Física y al personal del C.S.I., dependencias encargadas de velar por el buen desarrollo de la ejecución de estos proyectos en la institución. La entrevista consistió en la aplicación de una encuesta que permite elaborar a través del análisis de sus resultados la metodología base a desarrollar en este proyecto.

Cabe resaltar que la entrevista constaba en su mayoría de preguntas que no presentaban resultados de dos alternativas, sino más bien comentarios e impresiones sobre la forma de ejecutar los proyectos y las herramientas utilizadas. Se procede a brindar un análisis de los aspectos más relevantes que se obtienen de las entrevistas (Anexo 04).

a) Existencia de la oficina de proyectos en la UFPS; se realizó la consulta sobre, si la institución contaba actualmente con una “Oficina de Proyectos”, ante lo cual el 100% de los entrevistados respondió que no, esto permite establecer que la institución tiene una estructura organizacional funcional clásica, que consiste en una jerarquía donde cada empleado tiene un superior claramente definido. En el nivel superior los miembros de la institución se agrupan por especialidades, tales como la Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría Administrativa, Vicerrectoría de Bienestar Universitario. A su vez, las especialidades pueden subdividirse en

unidades funcionales específicas, como son las divisiones administrativas, académicas y facultades. Cada división o facultad de esta organización funcional realizará el trabajo del proyecto de forma independiente de las demás.

b) Los proyectos se desarrollan bajo una metodología de administración de proyectos; la oficina de planeación física contestó “que sí”, indicando que la metodología utilizada es la que define el manual de contratación de la UFPS, metodología que no está enmarcada dentro de un estándar reconocido como norma o buenas prácticas a nivel nacional o internacional. Igualmente, el CSI contestó “que no”, mencionando que la administración de proyectos se realiza con base a las lecciones aprendidas y a la experiencia obtenida durante el desarrollo de los diferentes proyectos que se han ejecutado en la institución.

c) Cómo se tramita una solicitud de obra de infraestructura de red; existe una clara confusión entre las oficinas entrevistadas, el CSI define que la Oficina de Planeación es la responsable de dirigir la solicitud a Rectoría, previo estudio de viabilidad técnico y financiero. Ambas oficinas coinciden que esto obedece a una necesidad que nace en alguna dependencia funcional de la institución y es tramitada ante las oficinas anteriormente mencionadas.

d) Sí existe algún proceso de solicitud de obra para infraestructura de red; ambas oficinas coinciden en la ausencia de un proceso específico para los proyectos de ampliación de infraestructura de red. Por el momento los procedimientos que guían la contratación general de obra y la contratación de servicios y compras, en general son: procedimiento de contratación sin formalidades plenas (PRDE-01/v09) y el procedimiento de contratación con formalidades plenas (PRDE-02/v09) relacionadas en el Manual de contratación de la UFPS.

e) Se indaga sobre si existen formatos específicos que soporten la anterior solicitud; ambas oficinas coinciden en que no existen formatos de solicitud, pero se tiene definido institucionalmente el formato de estudios previos oportunidad y conveniencia para la contratación de obra y consultoría.

f) Cómo se aprueba la solicitud; ambas oficinas están de acuerdo que la solicitud la aprueba la Rectoría, que es autónoma para realizar el proceso administrativo, teniendo en cuenta el presupuesto de ejecución de la vigencia actual y el manual de contratación de la UFPS.

g) Cómo se definen los requerimientos y el alcance del proyecto; ambas oficinas están de acuerdo que dependen de la necesidad del solicitante.

h) Quién y cómo se realiza el diseño; ambas oficinas coinciden que son elaborados por los funcionarios del CSI, expertos del área en la institución.

i) Cómo se calculan los costos; ambas oficinas hacen referencia al boletín de precios de la construcción de obras civiles en el Departamento Norte de Santander, estudios de mercado y memorias de proyectos anteriores.

j) Cómo se definen los tiempos; el CSI responde que no se definen formalmente los tiempos de ejecución de cada una de las actividades a desarrollar en el proyecto, solo se realiza una estimación informal de acuerdo a la experiencia y al desarrollo de proyectos anteriores. La Oficina de Planeación define el tiempo total del proyecto de acuerdo a la magnitud de la obra y al plazo de entrega de los equipos de red por el contratista, en algunos casos hay que importarlos. En ambas oficinas no se define un cronograma formal para la ejecución de la obra. Para poder desembolsar el anticipo la UFPS exige al contratista el cronograma de

inversión del mismo, con el fin de controlar que los dineros se inviertan bien, pero en ningún caso el cronograma de ejecución del proyecto.

k) Cómo se definen las especificaciones técnicas de los materiales y equipos; el CSI hace referencia que las especificaciones técnicas se definen a través de los estándares de la industria y que son compatibles con la plataforma de telecomunicaciones de la UFPS; la oficina de planeación responde: de acuerdo a los estándares y normas de la industria que rigen este tipo de proyectos.

l) Cómo y quien realiza la supervisión del proyecto; la Oficina de Planeación responde que la supervisión es realiza por la Oficina de Planeación Física bajo la asesoría técnica del C.S.I. certificando que los materiales, equipos instalados y trabajos realizados, cumplan con los requerimientos institucionales y estándares nacionales e internacionales. El C.S.I. responde que realizaba la supervisión, pero hoy día lo hace la Oficina de Planeación con apoyo del C.S.I.

m) Cómo se controla la calidad del proyecto: la Oficina de Planeación responde: la calidad se controla con base al cumplimiento de las especificaciones técnicas de materiales, equipos, recomendaciones internas, normas o códigos nacionales e internacionales. El CSI responde por observación de campo y por las certificaciones de calidad del proceso de instalación de los materiales.

n) Cómo se controla el avance del proyecto: la Oficina de Planeación realiza la verificación de avances de obra ejecutada en intervalos de tiempo no definidos. El CSI responde que los avances se controlan por visitas a la obra no programadas.

o) Cómo se realiza los cambios y el control de los mismos; ambas oficinas coinciden que los cambios se realizan y controlan a través de un acta de modificación donde se registran los cambios al alcance, presupuesto y tiempo.

p) Cómo se definen los riesgos del proyecto de obra; ambas oficinas coinciden que los riesgos evaluados son los definidos en el manual de contratación de la UFPS, específicamente los que se registran en el formato de estudios previos de oportunidad y conveniencia para la contratación de obra y consultoría.

q) Quién ejecuta el proyecto; tanto la OP como el CSI responden: un contratista seleccionado a partir de una convocatoria realizada por la rectoría.

r) Cómo se elige al ejecutor del proyecto; el CSI responde de acuerdo al monto del proyecto, se realiza por: contratación directa, licitación o concurso privado y el ofrecimiento más favorable para la institución, se elige previo cumplimiento de factores como son: experiencia, organización, plazo, precio, calidad, y seriedad, entre otros. Los cuales están registrados dentro del manual de contratación de la UFPS; la Oficina de Planeación responde que el contratista se elige de acuerdo al cumplimiento de los factores de evaluación que están registrados en el manual de contratación de la UFPS.

s) Qué normatividad se utiliza para el diseño y ejecución del proyecto; ambas oficinas coinciden que utilizan en el diseño, parámetros técnicos definidos por la institución y los estándares nacionales e internacionales.

t) Cuáles son las oficinas involucradas en el desarrollo del proyecto; responden: La Oficina de Planeación Física, Rectoría, Vicerrectoría Administrativa, CSI y la dependencia funcional solicitante.

u) Cómo se da inicio a la ejecución del proyecto; el C.S.I responde que a través de la formalización del acta de inicio entre la institución y el contratista, la Oficina

de Planeación responde que a través del desembolso del anticipo para la ejecución de la obra.

v) Cómo se cierra la ejecución del proyecto: ambas responden que a través del acta de finalización de obra firmada por el interventor, supervisor y contratista.

Como análisis general a las respuestas obtenidas en la entrevista se tiene:

a) Sobre el alcance del proyecto; de acuerdo a la entrevista generalmente se conoce: qué se debe hacer y qué espera el solicitante del proyecto, lo cual se registra en los términos de referencia de la licitación y a nivel muy general en el contrato.

b) Sobre la supervisión del proyecto; el equipo encargado de la supervisión del proyecto no tiene claro los hitos o entregables que se deben elaborar y las respectivas fechas de entrega, lo que dificulta la tarea de dar seguimiento al alcance del proyecto.

c) Sobre el control de cambios; en las buenas prácticas que referencia el PMBOK sobre el control de cambios, dicta, cambios que surjan por: modificación en las necesidades del cliente, a la estructura física del edificio donde se instala, por defectos en la calidad de materiales o procesos de instalación erróneos al momento de validar los entregables, se debe registrar una solicitud de cambio, la cual debe ser entregada al contratista para su respectivo revisión y tratamiento en el proceso de control integrado de cambio que la empresa maneje. Por ejemplo los cambios en algunos casos son acordados entre la Oficina de Planeación Física y el contratista, con el aval del CSI y no se registran oficialmente, haciéndose el mismo por “común acuerdo” y muchas veces sin considerar el impacto final en el alcance, costo y tiempo.

d) sobre el costo del proyecto; se utilizan varias formas de presupuestar el proyecto, pero generalmente es en base a cotizaciones de los diferentes proveedores, memorias y actas de proyectos anteriores y boletines de precios de la construcción que rigen a nivel regional. Según las buenas prácticas que referencia el PMBOK para la estimación de costos, se ofrece utilizar la herramienta de estimación análoga, la cual permite calcular los costos por unidad muy aproximado a valores del mercado y adaptarse muy bien a los procesos de la UFPS. Por otra parte, los contratos ejecutados en la institución generalmente son valor fijo por unidad y los cambios ya sean por reducción y/o ampliación del alcance se pagan sin que sobrepase el presupuesto oficial del mismo. El seguimiento a los costos se realiza en forma básica ya que solo se monitorea el costo de los materiales en el cual va incluido la mano de obra y los equipos solicitados al contratista, pero sin llevar un control cronológico del costo ejecutado por medio de alguna herramienta específica, solamente se analiza si se está dentro de lo estimado y al final qué tan cerca se quedó del presupuesto estimado, lo cual impide conocer a tiempo la situación real de la ejecución del proyecto, en cuanto a costos y tomar las medidas necesarias de control hacia el contratista. En las buenas prácticas que referencia el PMBOK para controlar los costos, ofrece la herramienta de análisis del valor ganado; la cual permite tener un status del proyecto durante el calendario de ejecución.

e) sobre el control de calidad; en todos los proyectos de la misma índole ejecutados en los últimos años en la institución, el control de calidad se realiza con base al proceso de Certificación o Pruebas de Desempeño del Sistema, por medio del uso de equipos de prueba especiales o certificadores, dando como resultado, si cumple o no con parámetros de referencia del estándar de la industria, por comprobación de las especificaciones técnicas de los materiales y equipos solicitados en los términos de referencia y a la ejecución de pruebas de buen funcionamiento de los equipos. En las buenas prácticas que referencia el PMBOK

para el aseguramiento y control de calidad, se ofrece utilizar herramientas como: auditorías de calidad e inspecciones de sitio utilizando listas de chequeo y las reuniones para el análisis de cambio, en caso de encontrar no conformidades, entre otras.

En cuanto a los instrumentos y mecanismos utilizados en la institución para la contratación de proyectos de obra en general y para la administración de proyectos de infraestructura de red de datos, en los cuales se enmarca este PFG, se analizan los siguientes y únicos documentos existentes (UFPS, 2014):

- a) Manual de contratación de la UFPS: Documento que contiene las directrices, reglas y procedimientos bajo los cuales se formalizan los procesos de selección de contratistas y la celebración de contratos que suscriba la UFPS, sede Cúcuta, para el desarrollo de su objeto social y se aplica en todos los casos en que la institución actúe como contratante. Es adoptado como manual único de contratación mediante la resolución 0701 del 21 de julio de 2014 de Rectoría, bajo las siguientes consideraciones (UFPS, 2016):
 - Que, en ejercicio de la autonomía universitaria, el Consejo Superior Universitario expidió el reglamento de contratación de la UFPS, sede Cúcuta, mediante el Acuerdo 077 de septiembre 05 de 1977 del Consejo Superior Universitario (UFPS, 2016).
 - Que, el artículo 28 del citado Reglamento de Contratación, se modificó mediante el Acuerdo 099 de octubre 30 de 1977, expedido por el Consejo Superior Universitario (UFPS, 2016).
- b) Memoria de proyectos de ampliación de la infraestructura de red de voz y datos ejecutados en la UFPS.

El manual de contratación contiene las directrices, reglas y procedimientos bajo los cuales se formalizarán los procesos de selección de contratistas y la

celebración de contratos que suscriba la UFPS para el desarrollo de su objeto social. En él se explican los elementos del contrato (los sujetos, el objeto, el valor, forma de pago y plazo), formas y clases de contratos (contrato sin formalidades plenas y contrato con formalidades plenas), El proceso de selección de contratistas, excepciones a la aplicación de los procedimientos y cuantías de contratación, urgencia manifiesta, factores de evaluación y desempate, garantías y riesgos en la contratación, adiciones, modificaciones, prórrogas y suspensiones al contrato, liquidación del contrato y la interventoría y supervisión (actividades a cargo del supervisor, actividades a cargo del interventor). En el manual se puede encontrar los formatos que permiten elaborar:

- Formato de estudios previos de conveniencia y oportunidad para la contratación de compras, suministros, arriendos y servicios personales (FO-GF-09/v0)
- Formato de estudios previos de conveniencia y oportunidad para la contratación de obra y consultoría (FO-GF-11/v0)
- Acta de evaluación licitación privada de obra (FO-DE-01/v0)
- Acta de inicio (FO- DE -)
- Acta de parcial (FO- DE -)
- Acta de modificación y/o adiciones al contrato (FO- DE -)
- Acta de suspensión (FO- DE -)
- Acta de reinicio (FO- DE -)
- Acta final (FO- DE -)
- Acta de liquidación (FO- DE -)
- Formato de solicitud de certificado de disponibilidad presupuestal (CDP) (FO- DE -)
- CDP (FO- DE -)
- Orden de obra (FO- DE -)
- Orden de prestación de servicios (FO- DE -)
- Orden de compra (FO- DE -)

- Formato de constancia de cumplimiento (FO-GF-12/v0)
- Requisitos del contratista para la presentación de propuestas (FO- DE -)
- Requisitos para trámite de pago (FO- DE -)

Y como procedimientos se tiene:

- Procedimiento para contratación sin formalidades plenas (PR- DE- 01/v09)
- Procedimiento para contratación con formalidades plenas (PR- DE- 02/v09)

Como puede verse en el manual se relacionan una serie de formatos que permiten iniciar, ejecutar, realizar seguimiento y control y finalizar un proceso contractual de ejecución de obra o compra en la institución de manera formal; pero hacen falta algunas plantillas o formatos que permitan gestionar proyectos y se pueda evidenciar el seguimiento y control al alcance, costo y calidad, basados en la Guía de fundamentos para la dirección de proyectos con el fin de alcanzar la excelencia en la ejecución de este tipo de proyectos. Algunos de los formatos referenciados ya están formalizados en el SIGC, otros están en proceso de formalización, algunos pertenecen al proceso de Direccionamiento Estratégico (DE) y otros al proceso de Apoyo de Gestión Financiera (GF); los procedimientos relacionados pertenecen al Proceso de Direccionamiento Estratégico (DE). También se puede evidenciar que ningún formato o procedimiento contenido en este manual, se relaciona de manera específica con el proceso de Apoyo de Gestión de Redes y Telecomunicaciones; el cual es el encargado de supervisar los proyectos de ampliación de la infraestructura de red, basado en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de las diferentes actividades del proyecto, para cumplir con los requisitos del mismo.

Otra de los hallazgos encontrados en este manual, es que las entidades públicas deben cumplir con la (Ley N° 1474, 2011), por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública, en su Artículo 83, en la cual se obliga a las entidades públicas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado, con el fin de proteger la moralidad administrativa, de prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y de tutelar la transparencia de la actividad contractual, a través de un supervisor o un interventor (UFPS, 2016).

La supervisión consiste en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que ejerce la Universidad sobre el cumplimiento del objeto del contrato, en caso de no requerirse conocimientos especializados. Para realizar la supervisión, la Universidad podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios (UFPS, 2016).

La interventoría consiste en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica, contratada para tal fin por la Universidad, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. Sin embargo, cuando la Universidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable y jurídico del objeto o contrato, dentro de la interventoría. La supervisión del contrato de interventoría estará a cargo de la Universidad (UFPS, 2014).

El representante legal de la Universidad designará el supervisor o interventor encargado de realizar el seguimiento y control del contrato que se celebre, de conformidad con la sugerencia presentada por la dependencia solicitante del bien

o servicio a contratar contenida en el formato de estudios previos de conveniencia y oportunidad para la contratación de obra. El funcionario designado adquiere la calidad de supervisor e inicia el ejercicio de sus actividades, una vez le sea comunicado por la Rectoría. Dichas actividades terminan cuando se cumplan totalmente las obligaciones contractuales o hasta la fecha en que expiren la totalidad de los amparos de la garantía única de cumplimiento. Los supervisores siempre serán empleados de la Universidad y los interventores son profesionales externos sin vinculación directa con la Universidad.

Dentro de las actividades a cargo del supervisor e interventor está, el controlar el alcance, costo, cronograma y calidad del contrato, estas actividades no se realizan utilizando herramientas de gestión apropiadas, ni se deja registro detallado de los cambios en las actividades del proyecto; porque no existen los formatos apropiados, solo se deja constancia en el acta de modificación y/o adiciones al contrato y en el acta final de manera muy general, registrando solo los cambios de las cantidades contratadas en los diferentes ítem y las adiciones o eliminaciones de ítems completos de materiales y equipos contratados. Es importante que las actividades del supervisor e interventor se enriquezcan, con el uso de herramientas que ofrece el grupo de procesos de monitoreo y control del PMBOK para la gestión de proyectos, a fin, de controlar el alcance, cronograma, costos, calidad, comunicaciones, riesgos e interesados, y poder terminar exitosamente el proyecto.

El otro documento analizado es las memorias exigidas por la Universidad al contratista al final de la obra y ajustadas a las recomendaciones dadas por el CSI. El contenido de este documento registra lo siguiente:

- Distribución de paneles y equipos dentro del centro de telecomunicaciones
- Descripción del cableado horizontal

- Distribución de paneles y equipos dentro del gabinete de telecomunicaciones.
- Tabla de identificación de cableado horizontal
- Diagrama de conexionado de circuitos eléctricos regulados
- Diagrama unifilar de circuitos eléctricos regulados
- Planos as-built
- Fotos evidencia la finalización de las actividades del proyecto
- Informe certificación de los puntos lógicos.

En las memorias y planos as-built queda registrado la mayoría de las actividades contratadas, resultado de las pruebas de cumplimiento del estándar y procedimientos de instalación que dicta la industria y el registro de marcación e identificación de los materiales y equipos instalados, como último requisito que exige la institución para el recibo a satisfacción de la obra ejecutada.

Al analizar los anteriores documentos vemos en el manual de contratación presenta una serie de formatos que permiten dar inicio, realizar cambios y fin a un contrato de obra, pero no se evidencia la utilización de herramientas e instrumentos en cada área del conocimiento que dicta la Guía del PMBOK, evaluemos por grupo de procesos:

- Inicio: Existe el formato de estudios previos de conveniencia y oportunidad para la contratación de obra, consultoría y compras, que contiene la siguiente información: General, bien o servicio requerido, justificación, documentos soporte (conceptos y estudios técnicos), fundamentos jurídico, plazo de ejecución, lugar de ejecución, presupuesto, análisis de riesgos, y un acta de inicio que contiene información general del contrato: datos del contratista, fecha de inicio, plazo, valor, nombre del supervisor y del interventor, lugar y fecha donde se firma el acta y firma de los participantes.

Estos formatos adolecen de información valiosa que contiene un chárter o acta de proyecto como son: Objetivos, descripción de los entregables, supuestos, restricciones, información histórica, identificación de interesados.

- Planificación: No se evidencian herramientas e instrumentos que permitan desarrollar el plan de gestión de un proyecto, no existe: definición del alcance del proyecto, EDT, estimación, secuencia y duración de actividades, cronograma, estimación de costos, plan de calidad, plan de comunicaciones, plan de riesgos y de respuestas a los mismos, registro y análisis de interesados.
- Ejecución: No se evidencia la utilización de herramientas e instrumentos para dirección y gestión del proyecto.
- Monitoreo y control: Existe un acta de modificación, suspensión y reinicio de obra con información muy similar a la de un acta de inicio, pero no evidencian el uso de herramientas e instrumentan que permitan monitorear y controlar: los trabajos, los cambios, el cronograma, el costo, la calidad, comunicaciones y riesgos.
- Existe un acta de cierre donde se registra lo ejecutado con respecto al contratado, pero no existe, un soporte donde se acepte cada uno de los entregables de manera formal, donde se incluya resultado de las pruebas de funcionamiento y estabilidad del proyecto y un documento que contenga las memorias y planos ad-built.

Con el anterior análisis se refuerza la necesidad de la elaboración de una Guía metodológica que contenga las herramientas e instrumentos que permitan la gestión exitosa de proyectos de ampliación de infraestructura de la red de datos, de tal forma que se pueda llevar un mejor control y seguimiento basado en el uso de herramientas, plantillas sencillas y fáciles de implementar; para tener un mejor panorama de la situación real del proyecto y en especial poder elaborar un documento que permita registrar todos los acontecimientos importantes durante su tiempo de ejecución, tal como: solicitud y aprobación de cambios, permitiéndolos

sustentar ante las directivas de la Universidad y los órganos de control y vigilancia del Estado (Contraloría y Procuraduría General de la Nación), en caso de haber alguna discrepancia en el alcance y presupuesto.

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el siguiente cuadro se presentan las Fortalezas y Debilidades encontradas en la ejecución de proyectos de ampliación y cambios a la infraestructura de la red de voz y datos que actualmente se desarrollan en la UFPS:

Cuadro 6. Análisis de Situación Actual

Situación Actual	
Fortalezas	Debilidades
Conocimiento técnico de los profesionales en ingeniería del CSI, basados en procesos de aprendizaje y por experiencia en proyectos anteriores que apoyan a la oficina de planeación en la supervisión de proyectos.	No uso de herramientas de Administración de Proyectos (no hay plantillas definidas ni procedimientos definidos) en forma específica para este tipo de proyectos en la UFPS.
Conocimiento del proceso contractual del personal de la Oficina de Planeación, en proyectos de obra en la UFPS.	El responsable de la supervisión del proyecto es un profesional de la oficina de planeación con poco conocimiento técnico y administrativo.
Existe un manual de contratación que contiene el procedimiento para la contratación sin o con formalidades plenas en la institución, bajo los cuales se formalizan los procesos de selección de contratistas y la celebración de contratos de obra en general.	No existe en la institución un procedimiento claro y definido que se ajuste a la gestión de proyectos de ampliación y cambios en la infraestructura de red en la UFPS.
Existe un SIGC que integra procesos de gestión de calidad, que maneja una guía de elaboración de formatos que facilita la creación de las plantillas a utilizar. Del mismo modo existen formatos ya creados y aprobados por SIGC que sirven como plantillas que pueden apoyar la elaboración de la guía metodológica, para la administración proyectos de ampliación y cambios en la infraestructura de red en la UFPS.	Durante la ejecución del proyecto el supervisor del contrato no cuenta con las plantillas necesarias que permita realizar un seguimiento y control a las actividades contratadas, factores clave en la gestión exitosa de proyectos, y en consecuencia no se deja evidencias de los eventos que ocurren durante la ejecución del mismo.

Situación Actual	
Fortalezas	Debilidades
El procedimiento a desarrollar se puede integrar fácilmente a los procedimientos de contratación que existe en la UFPS y que hacen parte del SIGC.	No existe un procedimiento claro y definido que permita evaluar la viabilidad y planeación técnica de un proyecto de ampliación y cambios en la infraestructura de red en la UFPS.

Fuente: Elaboración propia

4.2 Procedimiento para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red en la UFPS

Un proyecto se puede dividir en cualquier número de fases. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Una fase puede hacer énfasis en los procesos de un determinado Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos, pero es probable que la mayor parte o todos los procesos sean ejecutados de alguna manera en cada fase (PMI, 2013). La estructuración en fases permite la división del proyecto en subconjuntos lógicos para facilitar su dirección, planificación y control. El número de fases, la necesidad de establecer fases y el grado de control aplicado dependen del tamaño, la complejidad y el impacto potencial del proyecto. No existe una única estructura ideal que se pueda aplicar a todos los proyectos (PMI, 2013). Aunque las prácticas comunes de la industria conduzcan con frecuencia a utilizar una estructura preferida, en la industria de las redes de computadores y las telecomunicaciones algunos proyectos tendrán una sola fase. Otros, en cambio, pueden constar de dos o más fases.

El PFG objeto de estudio va a tratar el proyecto con una estructura de dos fases y en cada fase se desarrollara los procesos para la:

- Planificación del proyecto
- Ejecución del proyecto

4.2.1 Fase para la planificación del proyecto

El proceso para la planificación del proyecto hace énfasis en las áreas de alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones, riesgos e interesados y tiene como objeto entender las necesidades del cliente y desarrollar el debido plan de gestión del proyecto (Figura 10).

La UFPS en su proceso de acreditación de alta calidad, viene desarrollando y organizando proyectos que permiten el crecimiento de su infraestructura física y por ende la ampliación de infraestructura de la red de datos parte integral del edificio nuevo o remodelado. En esta fase de planificación se integran los procesos que la UFPS debe seguir, desde el momento que un Jefe de División o Decano de Facultad inicia una solicitud, hasta que el CSI elabora el plan de gestión del proyecto; base para la elaboración de los términos de referencia que permitirá elegir al proveedor idóneo que ejecutará la obra. Todos los procesos de esta fase se desarrollan siguiendo las buenas prácticas en administración de proyectos que dicta la guía de fundamentos PMI y las plantillas elaboradas en el numeral 4.3 con el fin de planificar un proyecto exitoso.

Los pasos a seguir en la planificación del proyecto son los siguientes:

- El Jefe de división o Decano de Facultad (Usuario) elabora y envía la solicitud de ampliación y/o actualización de la infraestructura de red ([Anexo 05](#)) a la oficina de planeación para su respectivo estudio.
- Una vez la oficina de planeación recibe la solicitud, identifica conjuntamente con el coordinador del CSI (Equipo de Proyecto), los aspectos generales que permitan dimensionar su complejidad, recursos y tiempos demandados

por el mismo. Como resultado de ello se genera el registro de requerimientos la cual es suscrita con el solicitante. Una vez generado el registro de requerimientos (Enunciado del alcance, [Anexo 06](#)), la oficina de planeación clasifica de la petición y junto con Rectoría asigna la prioridad de ejecución, según criterios de impacto y urgencia para la institución.

- El CSI calcula el costo preliminar del proyecto basado en activos de proceso de la institución, a solicitud de Rectoría; con el fin de revisar el presupuesto de ejecución del año y verificar la disponibilidad de los recursos financieros de la UFPS. Si es viable, se continúa con la elaboración del plan de gestión del proyecto.
- Rectoría asigna las funciones, responsabilidades y nivel de autoridad en el marco de desarrollo del proyecto a ejecutar y esta decisión es comunicada al director del proyecto y a los integrantes del equipo de proyecto. Estas funciones y responsabilidades son registradas en el registro de involucrados ([cuadro 28](#)) y formato de oportunidad y conveniencia del manual de contratación de la UFPS (UFPS, 2016).
- El CSI define aspectos básicos tales como: Actividades principales, secuenciar actividades, estimación de recursos por actividad, estimación de tiempos por actividad, puntos de control o hitos, entre otros; creando el cronograma del proyecto ([Anexo 08](#)) y los controles necesarios ([Figura 20](#)) de acuerdo a las recomendaciones de la guía PMI. El nivel de detalle de cada actividad dependerá de la naturaleza del proyecto.
- El CSI de acuerdo a la complejidad del proyecto, las actividades requeridas y los recursos demandados por el mismo, procede a elaborar el presupuesto ([Anexo 09](#)) y los controles necesarios para una buena gestión del mismo ([Figura 21](#)).
- El equipo del proyecto integrado por la OP y CSI, efectúan de manera planificada, sistemática y conjunta, el análisis y la elaboración de los requerimientos funcionales, de calidad y especificaciones técnicas de cada

uno de los materiales, equipos y recurso humano necesario para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta las necesidades del usuario, las recomendaciones técnicas dadas por la institución, los estándares técnicos de la industria y en las buenas practicas establecidas para la gestión de proyectos. Se utiliza la plantilla ([Anexo 10](#)).

- El equipo del proyecto integrado por la OP y CSI, identifica los diferentes tipos de riesgos generados por el proyecto y definen las acciones pertinentes de mitigación o manejo del riesgo, con el fin de garantizar el menor impacto negativo sobre la operatividad de la red de datos y de los procesos funcionales de la institución. Se utiliza la plantilla ([Anexo 17](#)).
- El Comité de Construcción aprueba la inversión de los recursos y el plan de gestión del proyecto, con el fin de garantizar la disponibilidad financiera y su administración exitosa. Solicita a vicerrectoría el certificado de reserva presupuestal y a las oficinas de contratación y CSI, elaboren los términos de referencia para iniciar el proceso licitatorio y de contratación para la ejecución del proyecto. ([Anexo 15](#)).
- La oficina de contratación y el CSI para garantizar la adecuada selección del contratista, elaborara el diseño y el pliego de condiciones para iniciar el proceso de selección de proveedores ([Anexo 15](#)).

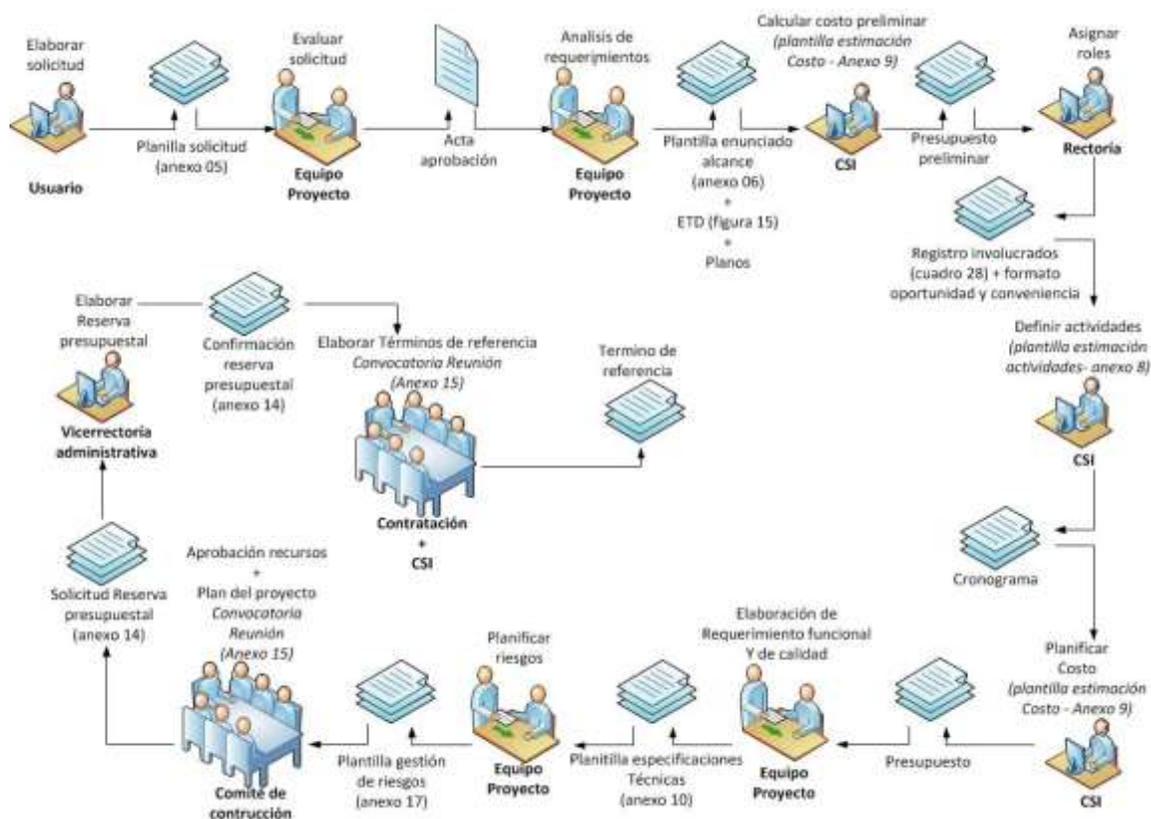


Figura 10. Diagrama de proceso para la formulación del proyecto
Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Fase para la ejecución del proyecto

Los procesos que integran la fase para la ejecución del proyecto, hacen énfasis en el monitoreo y control, que cubre las áreas de alcance, tiempo, costos y calidad; tiene por objeto supervisar la calidad de los materiales y trabajos que el contratista ejecuta de acorde a las especificaciones técnicas y a los procesos de instalación, según recomendaciones internas de la institución y a las normas que dicta la industria.

Una vez terminada la fase de planeación, se inicia el proceso de selección de proveedor, donde la UFPS invita a diferentes empresas de la región, en convocatoria pública o privada, a presentar sus ofertas de acorde al plan de

proyecto elaborado, basado en las plantillas del numeral 4.3 y que están enmarcadas bajo los fundamentos de buenas prácticas de la Guía PMI; con el fin, de facilitar la selección de un proveedor idóneo y su posterior monitoreo y control en la ejecución de la obra.

Esta fase, integra los procedimientos para la contratación sin y con formalidades plenas y los formatos de actas de inicio, modificación, suspensión y final y del manual de contratación (UFPS, 2016), los cuales hacen parte al SIGC de la Universidad y que no son objeto de estudio, solo son referenciados en el PFG (Figura 11). Los pasos a seguir en la ejecución, monitoreo y control del proyecto son los siguientes:

- Una vez iniciado el procedimiento de contratación (PR- DE-01/v09) o (PR- DE-02/v09), rectoría convoca al comité evaluador (oficina de contratación, financiera, jurídica y al CSI), para la selección objetiva del contratista teniendo en cuenta factores como: Cumplimiento, experiencia, capacidad jurídica, capacidad financiera, capacidad técnica, organización, equipos, plazo, precio, seriedad, forma de pago, oportunidad de entrega y servicios postventa, que se registran en la plantilla de especificaciones técnicas ([Anexo 10](#)) y en las plantillas de verificación de documentación exigida, evaluación financiera y organizacional del proveedor del manual de contratación de la UFPS (UFPS, 2016).
- Rectoría firma el contrato con el proveedor seleccionado, bajo la supervisión de la Oficina Jurídica. Una vez legalizado el contrato (UFPS, 2016), Vicerrectoría Administrativa genera la orden de obra y/o compra según sea el caso (UFPS, 2016). El contratante deberá presentar el plan de gestión del proyecto basado en las recomendaciones de buenas prácticas del PMI, en las indicaciones y plantillas presentadas por la Universidad en los términos de referencia y un plan de inversión del anticipo; con el fin de que la UFPS desembolse el anticipo, elabore el acta de inicio e inicie el

monitoreo y control sobre la administración del proyecto que realiza el contratista.

- El contratista inicia la ejecución de la Obra
- El supervisor e Interventor asignados por Rectoría inician el monitoreo y control de la obra mediante reuniones periódicas con el contratista, para evaluar: los avances de obra, cronograma del proyecto, inversión del presupuesto, cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales y equipos, calidad en los proceso de instalación, cumplimiento de normas o estándares institucionales, nacionales o internacionales ([Anexo 10](#), [Anexo 11](#), [Figura 20](#), [Figura 21](#)). Cualquier cambio que resulte durante la ejecución de la obra, se registra en la plantilla de control de cambios al alcance ([Anexo 07](#)), previa aprobación en reunión de avance de obra, la cual queda registrada en acta ([Anexo 16](#)).
- Al finalizar la obra el supervisor e Interventor realizan las pruebas de calidad a los materiales y equipos instalados con el fin de determinar el buen funcionamiento y compatibilidad con la plataforma de telecomunicaciones de la UFPS. En caso de no pasar las pruebas técnicas se ejecutan los procedimientos de corrección al proceso de instalación con fallas ([Anexo 10](#), [Anexo 12](#), [Anexo 13](#), [Figura 24 y 25](#)).
- El contratista después de efectuar las pruebas técnicas y funcionales se procede a recibir el documento donde se incluyen las memorias del proyecto que deben contener: Diagramas de interconexión, planos lógicos y eléctricos, fotos del proyecto ejecutado e Informe de certificación de buena instalación del cableado.
- Una vez elaborada la certificación de conformidad técnica de los equipos, materiales e instalaciones realizadas por el CSI([Anexo 13](#)); el contratista, supervisor, interventor y Rectoría firman el acta final de proyecto del manual de contratación de la UFPS (UFPS, 2016).

- El CSI posterior a la firma del acta final procede a actualizar los activos de proceso de la Institución con las plantillas elaboradas, actas formalizadas y el documento entregado por el contratista.

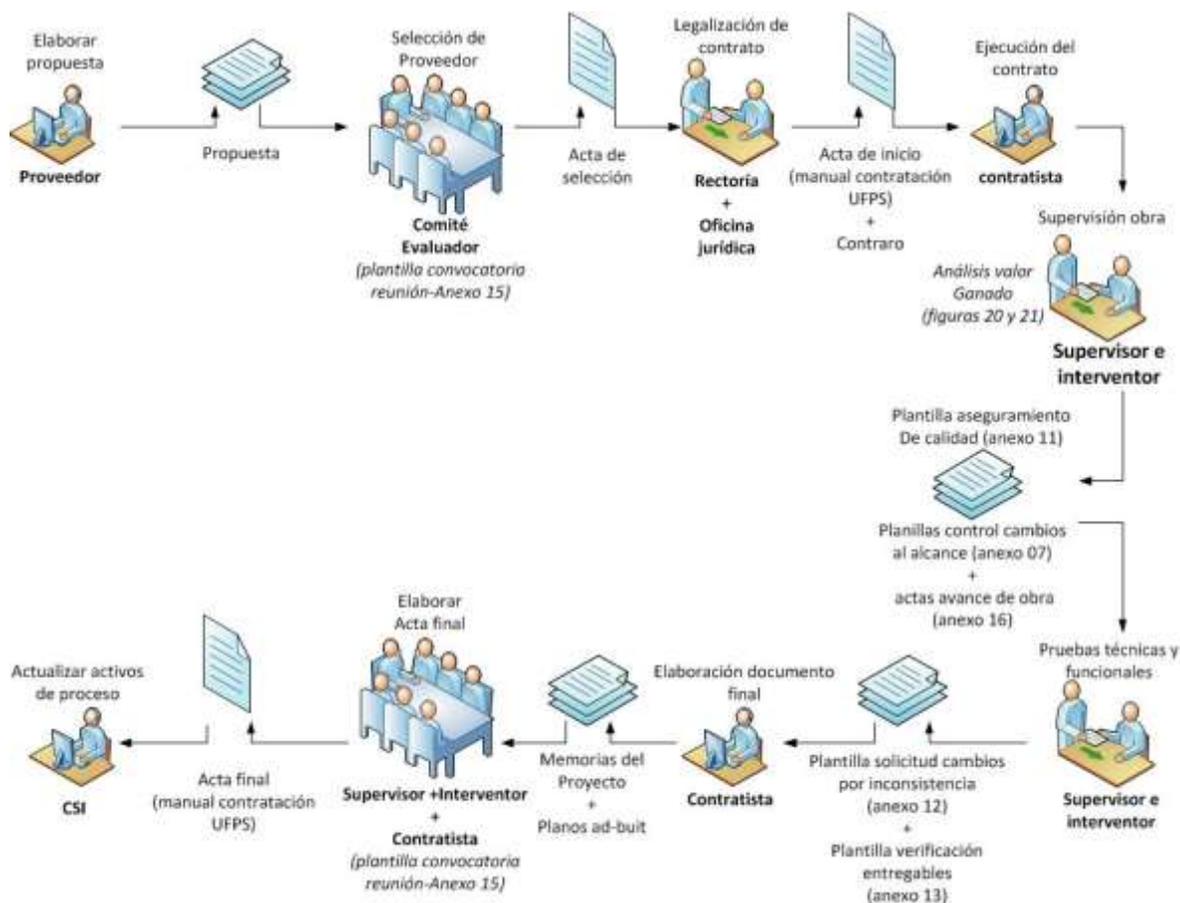


Figura 11. Diagrama de proceso para la ejecución del proyecto
Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 Diagrama de proceso de formulación y ejecución del proyecto

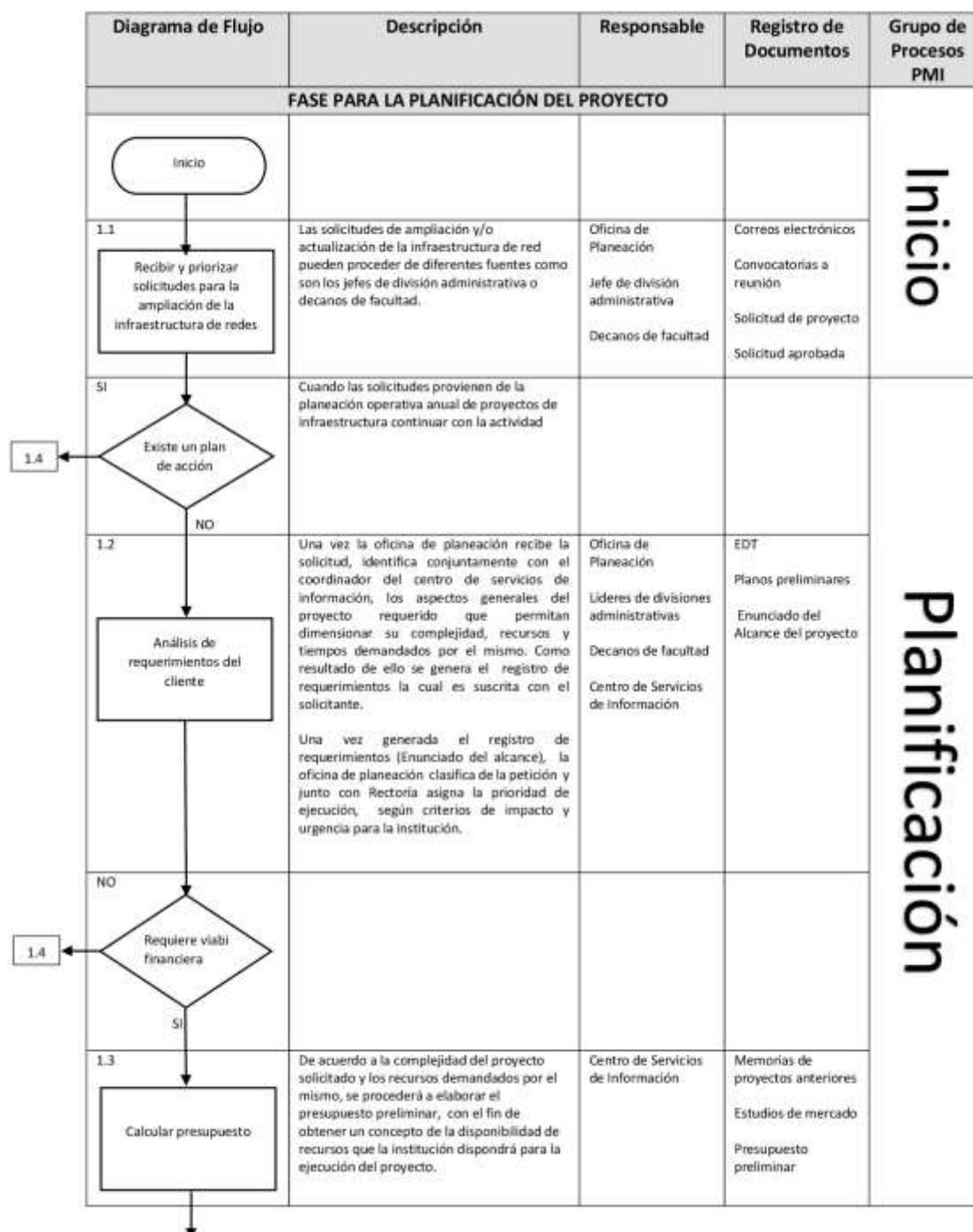


Figura 12. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la infraestructura de red en la UFPS -1 de 5-
Fuente: Elaboración Propia

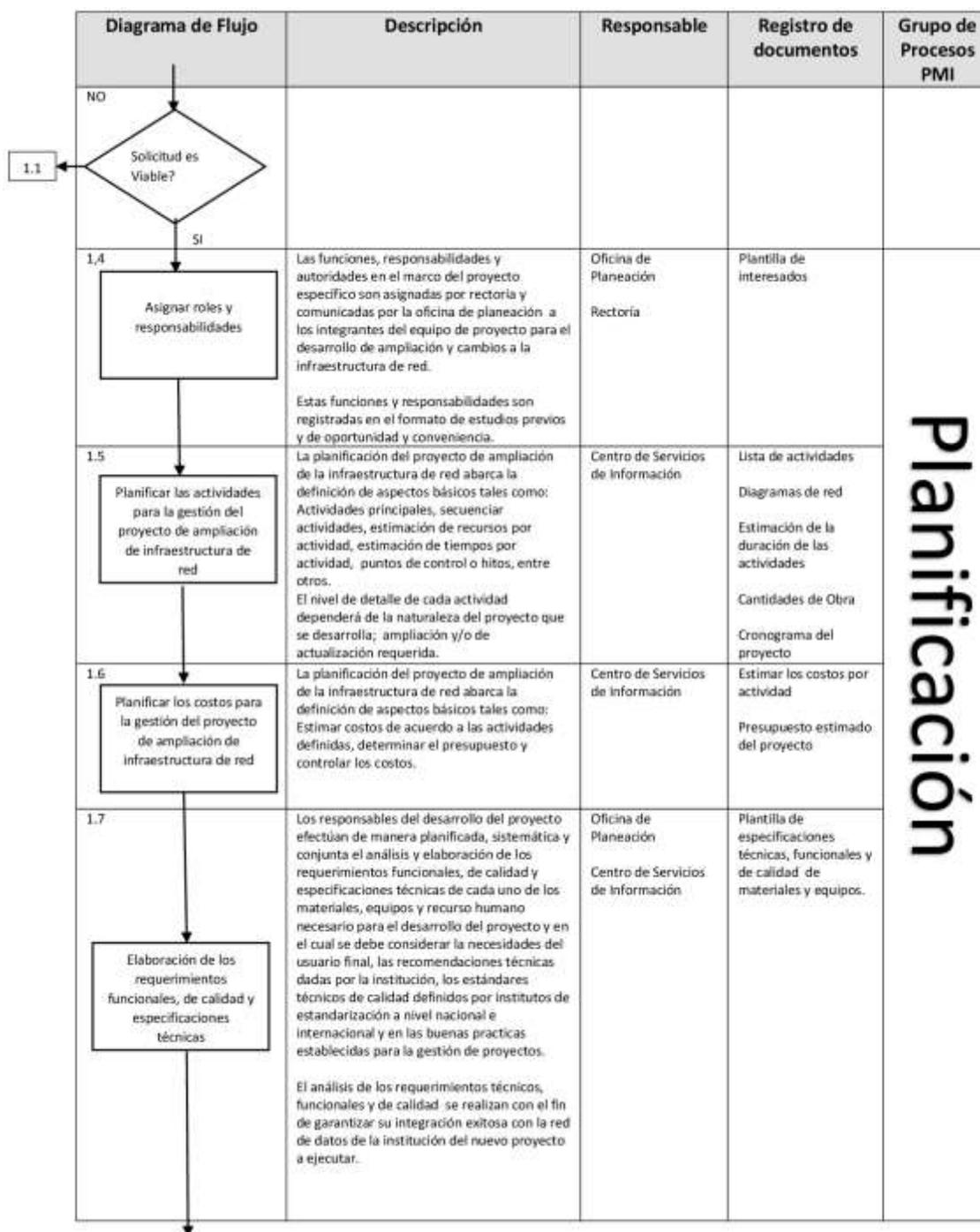


Figura 13. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la Infraestructura de red en la UFPS -2 de 5-

Fuente: Elaboración Propia

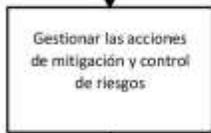
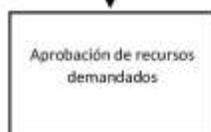
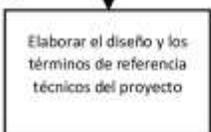
Diagrama de Flujo	Descripción	Responsable	Registro de documentos	Grupo de Procesos PMI
<p>1.8</p>  <p>Gestionar las acciones de mitigación y control de riesgos</p>	<p>Para garantizar el menor impacto negativo sobre la operatividad de la red de datos y de los procesos funcionales de la institución por sobrecostos, retrasos, problemas técnicos o legales, se identificarán los diferentes tipos de riesgos generados por el proyecto durante su desarrollo y su posterior implantación.</p> <p>Ante los riesgos identificados, se definirán y gestionarán las acciones pertinentes de mitigación o manejo las cuales, según su naturaleza o utilización de recursos, podrán requerir niveles de aprobación en instancias superiores: Vicerrectoría administrativa, Oficina jurídica, Rectoría.</p>	<p>Oficina de Planeación</p> <p>Centro de Servicios de Información</p>	<p>Plantilla de registro de riesgos identificados</p> <p>Plan de respuesta a los riesgos identificados</p>	Planificación
<p>1.9</p>  <p>Aprobación de recursos demandados</p>	<p>Cuando la naturaleza y complejidad del proyecto de ampliación de la infraestructura de red y de los recursos demandados por el mismo lo amerite, la oficina de planeación gestiona la aprobación del mismo en las instancias pertinentes: Comité de construcción o Consejo superior. Esta aprobación pretende garantizar la disponibilidad de los recursos requeridos para el normal desarrollo del proyecto.</p>	<p>Consejo Superior</p> <p>Comité de Construcción</p>	<p>Formato de Estudios Previos de Conveniencia y Oportunidad firmado</p> <p>Formato de Solicitud de CDP</p> <p>CDP</p>	
<p>1.10</p>  <p>Elaborar el diseño y los términos de referencia técnicos del proyecto</p>	<p>Para garantizar la selección adecuada del contratista a ejecutar el proyecto. La Universidad elaborará el diseño y pliegos de condiciones o términos de referencia para iniciar el proceso de selección de proveedores.</p>	<p>Contratación</p> <p>Centro de Servicios de Información</p>	<p>Planos definitivos</p> <p>Términos de referencia</p>	
FASE PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
<p>1.11</p>  <p>Proceso de selección de proveedores</p>	<p>La selección del contratista será objetiva y la UFPS aceptará el ofrecimiento más favorable teniendo en cuenta factores como: Cumplimiento, experiencia, capacidad jurídica, capacidad financiera, organización, equipos, plazo, precio, seriedad, forma de pago, oportunidad de entrega y servicios postventa.</p>	<p>Contratación</p> <p>Oficina Jurídica</p> <p>Centro de Servicios de Información</p>	<p>Acta de selección de proveedores</p> <p>Comunicación al contratista seleccionado</p>	Ejecución
<p>1.12</p>  <p>Legalización del contrato</p>	<p>Firma del contrato con el proveedor seleccionado, se generan la orden de obra y de compra.</p> <p>El contratante deberá presentar el cronograma de ejecución de obra y el plan de inversión del anticipo, una vez la UFPS ha recibido los anteriores documentos, paga el anticipo y se genera el acta de inicio de obra</p>	<p>Rectoría</p> <p>Vicerrectoría Administrativa</p>	<p>Contrato</p> <p>Ordenes de Obra y Compra</p> <p>Acta de inicio</p>	

Figura 14. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la Infraestructura de red en la UFPS -3 de 5-
Fuente: Elaboración Propia

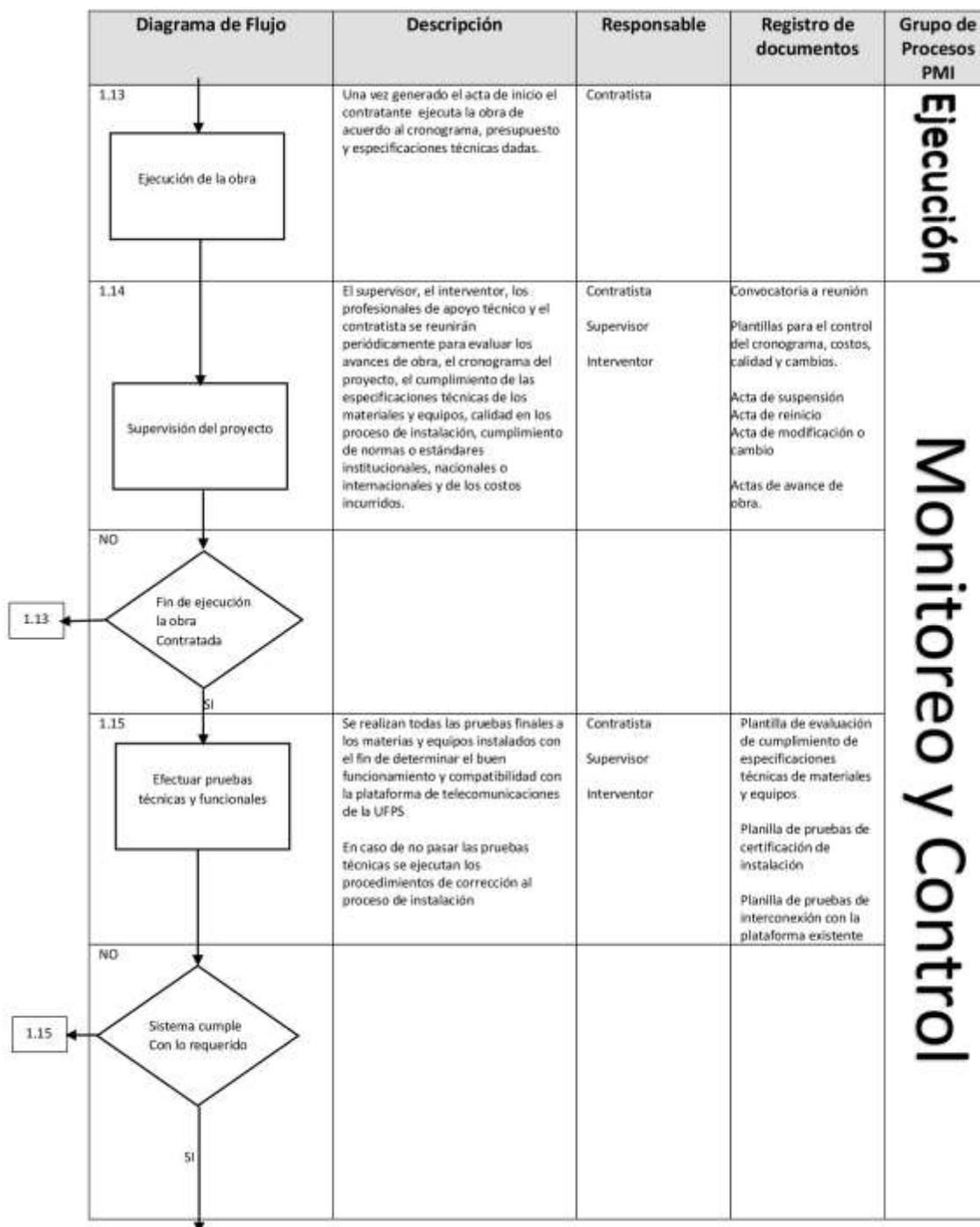


Figura 15. Proceso propuesto para la ampliación y cambios y cambios de la Infraestructura de red en la UFPS -4 de 5-
Fuente: Elaboración Propia

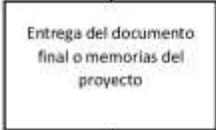
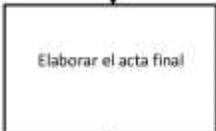
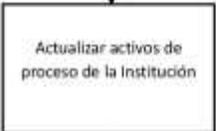
Diagrama de Flujo	Descripción	Responsable	Registro de documentos	Grupo de Procesos PMI
1.16 	<ul style="list-style-type: none"> Después de efectuar las pruebas técnicas y funcionales se procede a recibir el documento donde se incluyen las memorias del proyecto que deben contener: Diagramas de interconexión, planos lógicos y eléctricos, fotos del proyecto ejecutado e informe de certificación de buena instalación del cableado. 	Contratista	Certificación de recibo de documento a satisfacción Documento final Planos ad-built	Ejecución
1.17 	Después de verificar que cumple con el alcance y se recibe la obra a satisfacción incluyendo las memorias del proyecto se elabora el acta final del proyecto	Centro de Servicios de Información Contratista Supervisor Interventor	Certificación de conformidad técnica Acta final	
1.18 	Una vez elaborada el acta, se procede a actualizar los activos de proceso de la institución, para que estas memorias sirvan como guía para posteriores proyectos	Centro de Servicios de Información	Activos de proceso actualizados	Cierre
				

Figura 16. Proceso propuesto para la ampliación y cambios de la Infraestructura de red en la UFPS -5 de 5-
Fuente: Elaboración Propia

Este proceso es necesario en el desarrollo de un proyecto de cableado estructurado mencionado anteriormente en el punto 2.3.3, ya que es precisamente en el proceso de análisis de los requerimientos del cliente donde se inicia en la planificación y diseño del proyecto, se elaboran los planos preliminares, se seleccionan los materiales y equipos, se elabora la EDT y se define con precisión que se incluye o no en el proyecto a ejecutar (definición del Alcance), luego se procede a realizar es estudio de viabilidad técnica y financiera del proyecto. Cada proceso numerado en la figura 12, 13, 14, 15 y 16 se relaciona en la columna de registro de documentos cada una de las plantillas que harán parte de los entregables del PFG.

4.3 Plantillas que apoyan la Guía Metodológica para la ejecución de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos en la UFPS

4.3.1 Área de Gestión del Alcance

Un adecuado plan del proyecto de ampliación y cambios en la infraestructura de red en la UFPS, debe tener el detalle del Alcance del Proyecto; con este se logra tener una visión clara de lo que incluye o no el proyecto y es de especial importancia porque permite lograr que los esfuerzos se encausen hacia el cumplimiento del objetivo general que se plantea al inicio del proyecto. De esta forma se propone la elaboración de las plantillas necesarias que sirvan como guía metodológica en la gestión de proyectos de este tipo, basados en los enunciados del PMBOK (PMI, 2013).

En el cuadro 7 se enumeran cada uno de los procesos del área del Alcance del Proyecto, las herramientas y plantillas que servirán en la guía metodológica de la gestión de proyectos de ampliación o cambios de la infraestructura de la red de datos en la UFPS.

Cuadro 7. Procesos para la metodología de gestión del alcance del proyecto

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Planificar la Gestión del Alcance	* Políticas y Procedimientos internos de la institución sobre contratación. *Activos de proceso de la UFPS. *Formato de estudios previos de conveniencia y oportunidad	*Reuniones *Juicio de expertos.	Plan de Gestión del Alcance

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
	para la contratación de obra y bienes.		
Recopilar requisitos	*Necesidades del usuario final (Cliente). *Registro de interesados (Cuadro 15)	*Reuniones *Juicio de expertos.	*Plantilla de solicitud del proyecto (Anexo 05).
Definición del Alcance	*Plantilla de solicitud del proyecto *Especificaciones técnicas del proyecto *Planos del proyecto *Normatividad o estándares nacionales e internacionales *Presupuesto estimado.	*Reuniones *Juicio de expertos *Análisis de alternativas	*Enunciado del Alcance del Proyecto (Anexo 06). *Plantilla Especificaciones técnicas y de calidad a cumplir en los materiales, equipos y procesos de instalación a contratar (Anexo 10).
Crear EDT	*Enunciado del alcance del proyecto.	*Lista de desglose de actividades (Cuadro 09)	ETD
Validar el Alcance	*EDT *Especificaciones técnicas, funcionales y de calidad a cumplir de los materiales y equipos a contratar. *Planos físicos y lógicos en detalle.	*Inspecciones en sitio	*Plantilla de aceptación de entregables (Anexo 13) *Información de Desempeño. *Acciones correctivas

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Controlar el Alcance	*Enunciado del Alcance. *EDT.	Análisis de variación.	*Plantilla para el control de cambios (Anexo 07) *Cambios solicitados

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.1 Proceso planificar la gestión del alcance

Planificar la Gestión del Alcance es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto (PMI, 2013). Para la creación del plan de gestión del alcance, la institución dispone de procedimientos que permiten la elaboración de proyectos de obra y su debida ejecución a través de la contratación pública, memorias de proyectos anteriores y el formato de oportunidad y conveniencia de la necesidad, que registra la información general del proyecto. Para la elaboración del plan se utilizarán las herramientas de reunión y juicio de expertos que permitirán elaborar y concertar entre las partes interesadas el enunciado en detalle del alcance del proyecto (Anexo 6), base para la definición de los entregables y la elaboración de la EDT. A partir de la aprobación de la EDT, se define el proceso que permite validar la aceptación formal de los entregables del proyecto que se hayan completado a través de la plantilla (Anexo13) y el proceso para controlar cómo se procesarán las solicitudes de cambio relativas al enunciado del alcance del proyecto, se realiza a través de la plantilla (Anexo 07).

4.3.1.2 Proceso recopilar requisitos

La plantilla de solicitud del proyecto permite determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los involucrados para cumplir con los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es el que proporciona la

base para definir y gestionar el alcance del proyecto, incluyendo el alcance del producto (PMI, 2013).

La plantilla de solicitud ([Anexo 05](#)) registra información básica del solicitante y sus necesidades como son: Nombre del solicitante, cargo, dependencia, edificio o bloque, piso, oficinas, descripción de la necesidad, requerimiento de infraestructura de red alámbrica, inalámbrica, eléctrica regulada, eléctrica no regulada, interconexión con la plataforma de telecomunicaciones existente, requerimientos de equipos de red (switches, puntos de acceso inalámbrico, cámaras IP, teléfonos IP, etc.); la cual es debidamente firmada por el solicitante y enviada a la oficina de planeación, donde a través de una reunión con las oficinas involucradas se realiza un estudio de viabilidad técnica dejando registro del mismo a través de un acta o minuta de reunión. Este proceso en la actualidad no existe, solo se realiza un requerimiento verbal o escrito a la rectoría de la necesidad, pero no se deja registro de la misma, ni de su respectivo estudio de viabilidad técnica.

4.3.1.3 Proceso definición del Alcance

El contar con una adecuada definición del Proyecto es uno de los factores críticos para el éxito del proyecto, puede considerarse el documento sobre el cual se basan las decisiones que toma el equipo de trabajo del proyecto.

La creación del enunciado del alcance del proyecto toma como referencia el formato de estudios previos de oportunidad y conveniencia utilizada para los procesos contratación de obra y consultoría, cuyo código de formato dentro del SIGC es FO-GF-11/v0; documento que podrá ser adaptado a las necesidades del desarrollo de este proyecto. El formato de estudios previos contiene los siguientes elementos:

- Descripción de la necesidad del Cliente
- Descripción del objeto a contratar con sus especificaciones

- Actividades técnicas
- Servicios conexos
- Plazo de ejecución
- Forma de pago
- Lugar de ejecución
- Fundamentos jurídicos de la contratación
 - Tipo de contrato
 - Modalidades de contratación
- Estudio de mercado o análisis económico del valor del contrato
 - Análisis Económico
 - Presupuesto oficial estimado
- Análisis, estimación, tipificación y distribución de riesgos
 - Deficiencia en la calidad de los bienes y/o servicios requeridos
 - Incumplimientos de las obligaciones contractuales
 - No pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales
 - Manejo Inadecuado del anticipo por parte del contratista
 - Garantías insuficientes para los casos que se requieran
 - Vencimiento de pólizas de garantía
- Nombre y firma del supervisor técnico
- Nombre y firma del interventor técnico
- Código de bienes y servicios - UNSPSC
- Rubro presupuestal
- Fecha de diligenciamiento

La información faltante al enunciado del alcance sería:

- Información general
- Bien o servicio requerido
- Justificación de la conveniencia y oportunidad de la contratación

- Cronograma del proyecto
- Documentos soporte del estudio de conveniencia y oportunidad

De esta forma se busca que con el Enunciado del Proyecto asegure o garantice que tanto el solicitante, como la oficina de planeación, el CSI, vicerrectoría administrativa, rectoría y el contratista que ejecutará la obra, tengan la misma visión del trabajo y conozcan en detalle que incluye y que no el proyecto, de esta forma se hará más sencilla la aprobación de los entregables del mismo.

Para lograr que la UFPS incluya la información mínima requerida para contar con un buen Enunciado del Proyecto se elaborará la Plantilla que se detallada en el [\(Anexo 06\)](#).

4.3.1.4 Proceso Crear ETD



Figura 17. EDT Proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de Red en la UFPS
Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.5 Proceso de Validar el Alcance

Como parte integral de la guía metodológica se incluirán herramientas para recibir la aprobación de los diferentes entregables y de esta forma tener un registro completo del status de cada uno de los hitos o entregables a realizar durante la ejecución del proyecto y darles el debido seguimiento. De esta forma se incluirá la plantilla ([Anexo 13](#)) para llevar un control sobre los entregables a realizar durante la ejecución del proyecto.

Para poder realizar un adecuado control del alcance y recibir la respectiva aprobación, se debe usar como base una Estructura de Desglose del Trabajo – EDT, Ver Figura 17, que es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo ejecutor para cumplir con los objetivos propuestos y crear los entregables requeridos (PMI, 2013), la cual variará de un proyecto a otro, debido a los diferentes requerimientos que presentan las solicitudes de ampliación o cambios a la infraestructura de la red de datos en la UFPS. El desglose de actividades de trabajo debe ser llevado a un nivel hasta el cual el entregable pueda ser asignado a una persona, programado, definir su costo y monitoreado y controlado.

Los proyectos de ampliación o cambios a la infraestructura de la red de datos de la UFPS tienen los mismos requisitos de un proyecto de instalación de cableado estructurado y Eléctrico en el cual el trabajo total puede desglosarse en los siguientes entregables:

- Instalación de canalización y espacios
- Tendido del cable
- Conectorización
- Equipos de Red
- Identificación y Documentación
- Pruebas.

4.3.1.6 Proceso de Controlar el Alcance

Uno de los aspectos que causa un impacto negativo al éxito de los proyectos de ampliación y cambios a la infraestructura de la red de datos que se ejecutan en la UFPS, es el inadecuado control de los cambios al alcance, los cuales muchas veces se van definiendo sobre la marcha del proyectos, debido a que el cliente solicita realizar cambios a las especificaciones o requerimientos iniciales que fueron registrados en el enunciado del alcance, porque no satisfacen los requerimientos o necesidades del mismo; ante lo cual pide un cambio que reduce, elimina y/o adiciona materiales y equipos al proyecto, y el cual se acepta sin dejar registro o nota oficial para el control de cambios, y solo se registran en el acta de modificación de obra sin registrar en detalle el porqué del cambio.

Ante esta situación se incluirá dentro de la guía metodológica propuesta una plantilla específica con la cual se busca dejar registro oficial y constancia de quien solicitó y aprobó el cambio en el alcance, de esta forma podrá validar la información a la hora de realizar el cierre del proyecto.

El Supervisor del Proyecto será el responsable de analizar la solicitud de cambio y dar la aprobación de la modificación del alcance, verificándose y dejando constancia del impacto que generara el cambio tanto en el cronograma, como en el costo e incluyéndose esta información en la Plantilla de Control de Cambios ([Anexo 07](#)).

4.3.2 Área de Gestión del Tiempo

La gestión del tiempo incluye todos los procesos requeridos para gestionar la finalización a tiempo del proyecto. A nivel de buenas prácticas, se sugieren los siguientes 7 procesos para gestionar el tiempo:

Grupo de procesos de Planificación

- Planificar la gestión del cronograma.
- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- Estimar los recursos de las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.

Grupo de procesos de seguimiento y control.

- Controlar el cronograma

En el cuadro 8 se relaciona los procesos a utilizar en el plan.

Cuadro 8. Procesos para la metodología de gestión del tiempo

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Plan de Gestión del Tiempo	*ETD *Enunciado del Alcance del proyecto. * Factores ambientales de la institución sobre contratación. *Activos de proceso de la UFPS.	*Juicio de expertos. *Runiones.	Plan de Gestión de tiempo
Definir Actividades	ETD	*Descomposición *Juicio de expertos.	Lista de Actividades (Cuadro 09).
Secuencia de Actividades	Lista de Actividades(Cuadro 09)	*Método de Diagramación por precedencia (PDM). *Juicio de expertos.	Diagrama de red de precedencia (Figura 16).

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Estimar Recursos de las Actividades	*Lista de Actividades (Cuadro 09) * Activos de proceso de la UFPS.	*Juicio de Expertos *Datos de Estimación publicada * Estimación Ascendente	*Plantilla para la estimación de los recursos de las actividades (Anexo 20). *RBS (Figura 19).
Estimar la Duración de las Actividades.	*Lista de Actividades (Cuadro 09). *Memorias de proyectos anteriores	*Juicio de experto *Estimación paramétrica *Estimación por tres valores	Plantilla para la estimación de la duración de las actividades (Anexo 08).
Desarrollar el cronograma	*Lista de Actividades. *Diagramas de Red. *Plantilla para la estimación de Actividades.	Herramientas de Programación	Cronograma del proyecto (Figura 17).
Control del Cronograma	*Cronograma del proyecto. *Memorias de proyectos anteriores.	*Técnica del valor ganado	Información de desempeño. Pronóstico del Cronograma.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.1 Proceso del Plan de Gestión del Tiempo

El proceso de gestión del tiempo inicia con el desarrollo del plan de gestión del cronograma, en el cual se establecen los procedimientos para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. Este plan debe ser congruente con lo establecido en el enunciado del proyecto en términos de hitos, plazos, recursos y otras restricciones que puedan afectar al cronograma.

Para desarrollar el plan de gestión de tiempo se toma como referencia, el enunciado del Alcance del Proyecto, EDT (elaborada en el punto 4.3.1.4), factores ambientales de la empresa y activos de procesos de la organización, se procede a descomponer los paquetes de trabajo, mostrados en la EDT, en las actividades requeridas para producir los entregables. Como resultado de este esfuerzo, se

crea la lista de actividades que incluirá todas las actividades del cronograma requeridas en el proyecto de ampliación y cambio de la infraestructura de red de datos en la institución.

Seguidamente, se establecerá la secuencia para la realización de las actividades y se plasmará en el diagrama de red, en el cual cada actividad deberá estar conectada con, al menos, una actividad predecesora y una actividad sucesora. El desarrollo del diagrama de red es un proceso iterativo, ya que el objetivo que se busca es obtener la secuencia lógica de las actividades que resulte más eficiente dadas todas las restricciones del proyecto. Existen varias técnicas y herramientas para establecer la secuencia de actividades y crear el diagrama de red, entre las cuales se puede citar: método de diagramación por precedencias (PDM), utilizado en la presente guía metodológica.

El siguiente paso en el plan de gestión del tiempo corresponde a la determinación de los tipos, características y cantidades de recursos (materiales, recursos humanos, herramientas) necesarios para realizar cada actividad. El objetivo que se busca es definir con claridad y exactitud las características de los recursos para lograr establecer estimados de tiempo y costo con la mayor precisión posible.

Cuando están definidos los recursos, podemos pasar al siguiente proceso, que corresponde a la estimación de la duración de las actividades. La duración de cada actividad será establecida con base en la cantidad de trabajo que se debe realizar para completarla, la cual es estimada por información obtenida por el juicio de expertos, memorias de proyectos anteriores y por la aplicación del método de estimación por tres valores (PERT). Este proceso de estimación de la duración está íntimamente relacionado con el proceso "estimar los recursos de las

actividades" y con el proceso "estimar los costos de las actividades" (correspondiente al área de conocimiento de gestión de costos).

Finalmente, cuando hemos completado los procesos descritos, podremos desarrollar el cronograma, lo cual consiste en analizar la secuencia de actividades, duraciones, requerimientos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo del cronograma del proyecto. El desarrollo de un cronograma que resulte congruente con los objetivos y restricciones del proyecto es típicamente un proceso iterativo. Por consiguiente, es de esperar que se realicen ajustes en la secuencia de actividades, por ejemplo para realizar actividades de forma simultánea en lugar de secuencial, que se incluyan más recursos o recursos con mayor productividad para reducir la duración y mediante el efecto conjunto reducir la duración total del proyecto. La herramienta y técnica utilizada para el desarrollar el cronograma es el MS-Project, herramienta informática que permite la elaboración de cronogramas. El proceso de desarrollo del cronograma finaliza cuando se cuenta con una versión del cronograma que sea congruente con los objetivos del proyecto y sus restricciones.

Por último dentro del plan de gestión de tiempo se desarrollará el proceso para el control del cronograma, y tal como lo da a entender su nombre, es un proceso del grupo de procesos de seguimiento y control. Este proceso consiste en darle seguimiento a la situación o estatus de las actividades del proyecto, para actualizar su progreso y gestionar cambios a la línea base del cronograma para cumplir con lo planeado. El objetivo fundamental de este proceso es valorar si existen diferencias entre el desempeño planeado del cronograma y la ejecución real, y tomar acciones correctivas o preventivas con base en esta información. Para realizar el control del cronograma, se evalúa el desempeño mediante método de gestión del valor ganado (detallado en el numeral 4.3.2.7). También es importante mencionar que la herramienta informática MS-Project contiene distintos

elementos que pueden servir para realizar el control al desempeño del cronograma.

4.3.2.2 Proceso Definir las Actividades

Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto (PMI, 2013). Al terminar este proceso se obtiene una lista de actividades (Cuadro 09), que incluye para cada una, el identificador de la misma y una descripción del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para que el equipo de trabajo de los contratistas que ejecutaran la obra comprenda el trabajo que deben realizar.

Para la elaboración de este listado se tomó como base la EDT definida en el plan del alcance, es importante conocer que los entregables y paquetes de trabajo definidos en la ETD, permite definir todas las actividades que normalmente se ejecutan en una ampliación de la infraestructura de la red de datos en la UFPS, pero que se puede ajustar de acuerdo a las necesidades del cliente.

Cuadro 9. Lista de actividades del Proyecto

Identificación de la Actividad	Descripción de la Actividad
1	Proyecto Ampliación y Cambios Infraestructura de Red de Datos
1.1	Canalización y Espacios
1.1.1	Instalación de Rutas de Backbone (Vertical o Campo)
1.1.2	Instalación de Acometidas Eléctricas
1.1.3	Instalación de Rutas Horizontales
1.1.4	Instalación de Áreas de Trabajo
1.1.5	Instalación Centro de Telecomunicaciones
1.2	Tendidos de Cable
1.2.1	Instalación Cable de Backbone
1.2.2	Instalación del Sistema a Tierra
1.2.3	Instalación de Acometidas Eléctricas
1.2.4	Instalación de Cableado Horizontal

Identificación de la Actividad	Descripción de la Actividad
1.2.5	Instalación de Circuitos los eléctricos
1.3	Conectorización
1.3.1	Backbone
1.3.2	Sistema a Tierra
1.3.3	Áreas de Trabajo
1.3.4	Paneles en el Gabinete de Telecomunicaciones
1.3.5	Tableros Eléctricos
1.4	Equipos de red
1.4.1	Instalación de Equipos en Gabinete de Telecomunicaciones
1.4.2	Instalación de Puntos de Acceso
1.4.3	Instalación de Cámaras
1.5	Identificación y Documentación
1.5.1	Gabinetes en el Centro de Telecomunicaciones
1.5.2	Cableado Horizontal
1.5.3	Salidas Área de Trabajo
1.5.4	Tableros Eléctricos
1.5.5	Equipos de Red
1.6	Pruebas
1.6.1	Certificación de Backbone
1.6.2	Certificación Salidas Áreas de Trabajo
1.6.3	Circuitos y Tableros Eléctricos
1.6.4	Equipos de Red

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.3 Proceso Secuencia de Actividades:

Los proyectos de instalación de cableado estructurado, eléctrico e instalación de equipos de red llevan una secuencia de actividades, por cuanto no se puede instalar el cable antes de tener completa la instalación de la canalización, o no se podría conectorizar un tablero eléctrico sin haber tendido los circuitos eléctricos.

Para el debido secuenciamiento de las actividades se debe recurrir al juicio experto y experiencia de: los supervisores de obra de proyectos similares ejecutados con anterioridad en la UFPS, los técnicos instaladores quienes darán

sus apreciaciones de que actividades se deben realizar de forma inicial y cuales son previas a otra actividad, además de indicar si alguna actividad se puede realizar en forma paralela para acortar el tiempo total del proyecto.

La ejecución en paralelo de actividades dentro de la secuencia de actividades dependerá de varios factores como son: la disponibilidad de recursos, posibilidad de trabajo en diferentes frentes de la obra, a lo indicado en las especificaciones técnicas de algunos materiales o equipos como requisitos de instalación o en algunos casos por la magnitud de la obra, la UFPS solicita expresamente la ejecución del proyecto por etapas según sus necesidades y disponibilidad de los recursos al momento de la contratación. A continuación se define un diagrama de red (Figura 18) el cual se elabora utilizando el método de diagramación por precedencia más específicamente Final a Inicio (FS) en el cual una actividad sucesora(s) no puede comenzar hasta que haya concluido la actividad predecesora(s). Esta secuencia lógica muestra la ejecución de las actividades de un proyecto de ampliación de la infraestructura de red en la UFPS en condiciones normales:

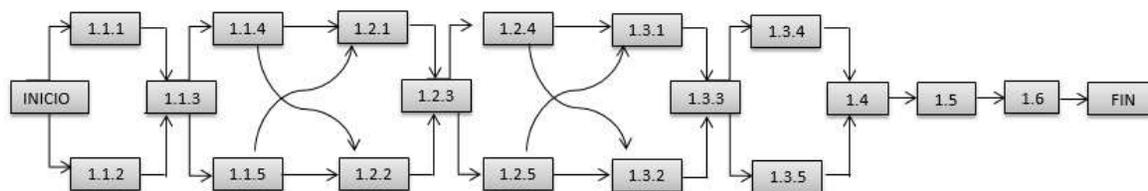


Figura 18. PDM Diagrama de red de precedencia del proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de red en la UFPS
Fuente: Elaboración Propia

4.3.2.4 Proceso Estimar los Recursos de las Actividades

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, herramientas o equipos requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que

identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más precisa (PMI, 2013).

Para la estimación de recursos para cada actividad se recurre a las siguientes fuentes:

- Juicio de expertos
- Registro de proyectos anteriores (Activos de proceso de la UFPS)
- Estimaciones publicadas

El criterio de los técnicos instaladores del contratista y del supervisor de proyectos con objeto similar por parte de la UFPS será de gran importancia para la estimación de los recursos para cada actividad, ya que representan información de primera mano disponible para este cálculo inicial, el cual se verá reforzado por el registro de proyectos anteriores en los que se hayan tenido que ejecutar actividades similares y de datos de estimaciones publicadas por el manual de la construcción “Construprecios” en la región, que permiten una estimación paramétrica por la similitud de las mismas.

Es de gran importancia tener en cuenta que los recursos asignados para el desarrollo de cada actividad se calculan con base a unidades de medidas más apropiadas para la instalación del material o el equipo respectivo, por ejemplo, si se calcula los recursos necesarios para la instalación de las rutas horizontales para el tendido del cable F/UTP; estas deben ser calculadas con base a metros lineales instalados de bandeja porta cable, de tubería PVC o EMT en cuanto a materiales, para la estimación del recurso humano se define con base a la tarea a ejecutar para instalar este material, en particular se asigna un ayudante y se define el tiempo empleado en la instalación de un metro lineal y por último estima la herramienta apropiada para la instalación de la bandeja para este caso se

asigna una herramienta básica (taladro, destornillador, martillo, otras) y se mide con base al tiempo requerido en la instalación de un metro lineal. Veamos otro ejemplo, si calculamos los recursos necesarios para la instalación de un Switch de red, su estimación se realiza con base a la unidad instalada y configurada, el recurso humano asignado para esta tarea debe ser un Ingeniero y medido con base al tiempo requerido, lo mismo pasaría con la herramienta asignada que debe ser de tipo especializado, por ejemplo un computador portátil y medido con base al tiempo utilizado.

Para el registro de la estimación de cada uno de los recursos empleado en cada actividad se utiliza como base la lista de actividades del cuadro 9 y se elabora Estructura de Desglose de Recursos (RBS), el cual es una estructura jerárquica de los recursos donde se identifica por categoría y tipo de recurso a utilizar en cada tarea y permite hacer una estimación ascendente con el fin de calcular los recursos totales para cada entregable del proyecto (ver figura 19). Y de igual forma se elaboran las plantillas para la estimación de recursos por entregable donde se identifican y describen a detalle los tipos y cantidades de recursos necesarios para cada actividad ([Anexo 20](#)).

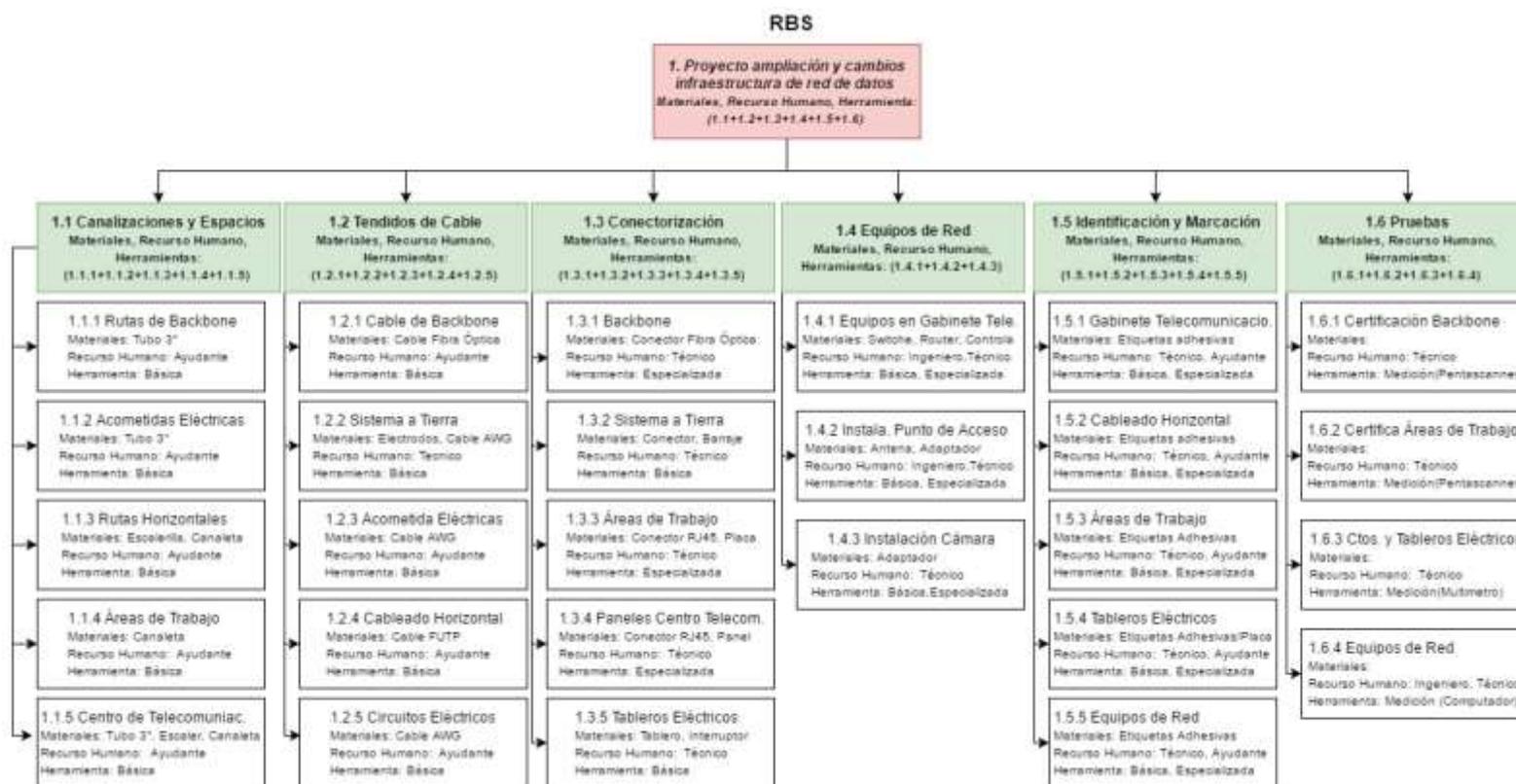


Figura 19. RBS Estructura de Desglose de Recursos del proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de red en la UFPS
Fuente: Elaboración Propia

4.3.2.5 Proceso Estimar la Duración de las Actividades

La duración de cada una de las actividades dependerá de la complejidad de las mismas y de la cantidad de trabajo que conlleve para su terminación exitosa, esta estimación es de gran importancia ya que con base a esta se realizarán los cálculos del tiempo total del proyecto. Para la estimación de la duración de cada actividad se recurre a dos fuentes principales:

- Juicio de experto
- Memorias de proyectos anteriores

El criterio de los técnicos instaladores del contratista y del supervisor del proyecto por parte de la UFPS será de gran importancia para la estimación de la duración de las actividades ya que representan la información de primera mano disponible para este cálculo inicial, el cual se verá reforzado por el registro de proyectos anteriores en los que se hayan tenido que ejecutar actividades similares y que permitan una estimación paramétrica por la similitud de las mismas.

Es de gran importancia tener en cuenta que los tiempos de cada actividad se calculan con base a unidades de medidas más apropiadas para su instalación, por ejemplo si se calcula la duración de la instalación de la canalización para las acometidas eléctricas, estas deben ser calculadas con base a metros lineales de tendidos de tubería PVC o EMT, si se va a calcular la duración de la instalación de un Switch de red, esta debe ser calculada con base a unidad instalada y configurada.

La precisión de la estimación de la duración de cada actividad puede mejorarse si se tienen en cuenta la cantidad de riesgo de la estimación original. Las estimaciones por tres valores (PERT) se basan en determinar tres tipos de tiempos:

- Tiempo Optimista (to): tiempo en el que una actividad puede ser terminada si no hay complicaciones y todo sale según lo planeado.
- Tiempo Pesimista (tp): tiempo en la que una actividad sería terminada en condiciones adversas como complicaciones o imprevistos.
- Tiempo más Probable (tm): tiempo en que se termina con frecuencia una actividad en condiciones normales, por ejemplo la instalación del cable UTP, donde el contratista tiene el recurso (material, accesorios y técnico) en sitio para ser instalado en forma inmediata y el cual se puede determinar con base a registros anteriores de proyectos donde esta actividad se ha realizado y al juicio de expertos.

Con base a la información anterior se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$te = \frac{to + 4(tm) + tp}{6}$$

Donde se calcula una estimación de la duración de la actividad más precisa que la estimación de valor único y así tener un panorama más real de la duración del proyecto, para esto se utilizará la siguiente plantilla Cuadro 10 y [\(Anexo 08\)](#) Tabla para el registro de datos de duración de las actividades.

Cuadro 10. Tabla para estimación de la duración de las actividades

Actividad	Und	Tiempo Optimista (to)	Tiempo Más Probable (tm)	Tiempo Pesimista (tp)	Tiempo Estimado (te)
Canalización y Espacios					
Instalación de Rutas de Backbone Vertical o Campo)	Mt.				
Instalación de Acometidas Eléctricas	Mt.				
Instalación de Rutas Horizontales	Mt.				
Instalación de Áreas de Trabajo	Mt.				
Instalación Centro de	Ud.				

Actividad	Und	Tiempo Optimista (to)	Tiempo Más Probable (tm)	Tiempo Pesimista (tp)	Tiempo Estimado (te)
Telecomunicaciones					
Tendidos de Cable					
Instalación Cable de Backbone	Mt.				
Instalación del Sistema a Tierra	Ud.				
Instalación de Acometidas Eléctricas	Mt.				
Instalación de Cableado Horizontal	Mt.				
Instalación de Circuitos los eléctricos	Mt.				
Conectorización					
Backbone	Ud.				
Sistema a Tierra	Ud.				
Áreas de Trabajo	Ud.				
Paneles en el Gabinete de Telecomunicaciones	Ud.				
Tableros Eléctricos	Ud.				
Equipos de red					
Instalación de Equipos en Gabinete de Telecomunicaciones	Ud.				
Instalación de Puntos de Acceso	Ud.				
Instalación de Cámaras	Ud.				
Identificación y Documentación					
Gabinetes en el Centro de Telecomunicaciones	Ud.				
Cableado Horizontal	Ud.				
Salidas Área de Trabajo	Ud.				
Tableros Eléctricos	Ud.				
Equipos de Red	Ud.				
Pruebas					
Certificación de Backbone	Ud.				
Certificación Salidas Áreas de Trabajo	Ud.				

Actividad	Und	Tiempo Optimista (to)	Tiempo Más Probable (tm)	Tiempo Pesimista (tp)	Tiempo Estimado (te)
Circuitos y Tableros Eléctricos	Ud.				
Equipos de Red	Ud.				

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.6 Proceso Desarrollar el Cronograma

Una vez completadas las fases anteriores, como son definir las actividades o paquetes de trabajo, determinar la secuencia de ejecución de las mismas y de estimar el tiempo para cada una de ellas, se procede a elaborar el cronograma del proyecto, que determina las fechas de inicio y finalización de cada una de las actividades y el tiempo total de ejecución del proyecto. Para este desarrollo utilizamos la herramienta MS-Project, ver Figura 19, que nos permitirá más adelante realizar su debido seguimiento y control.

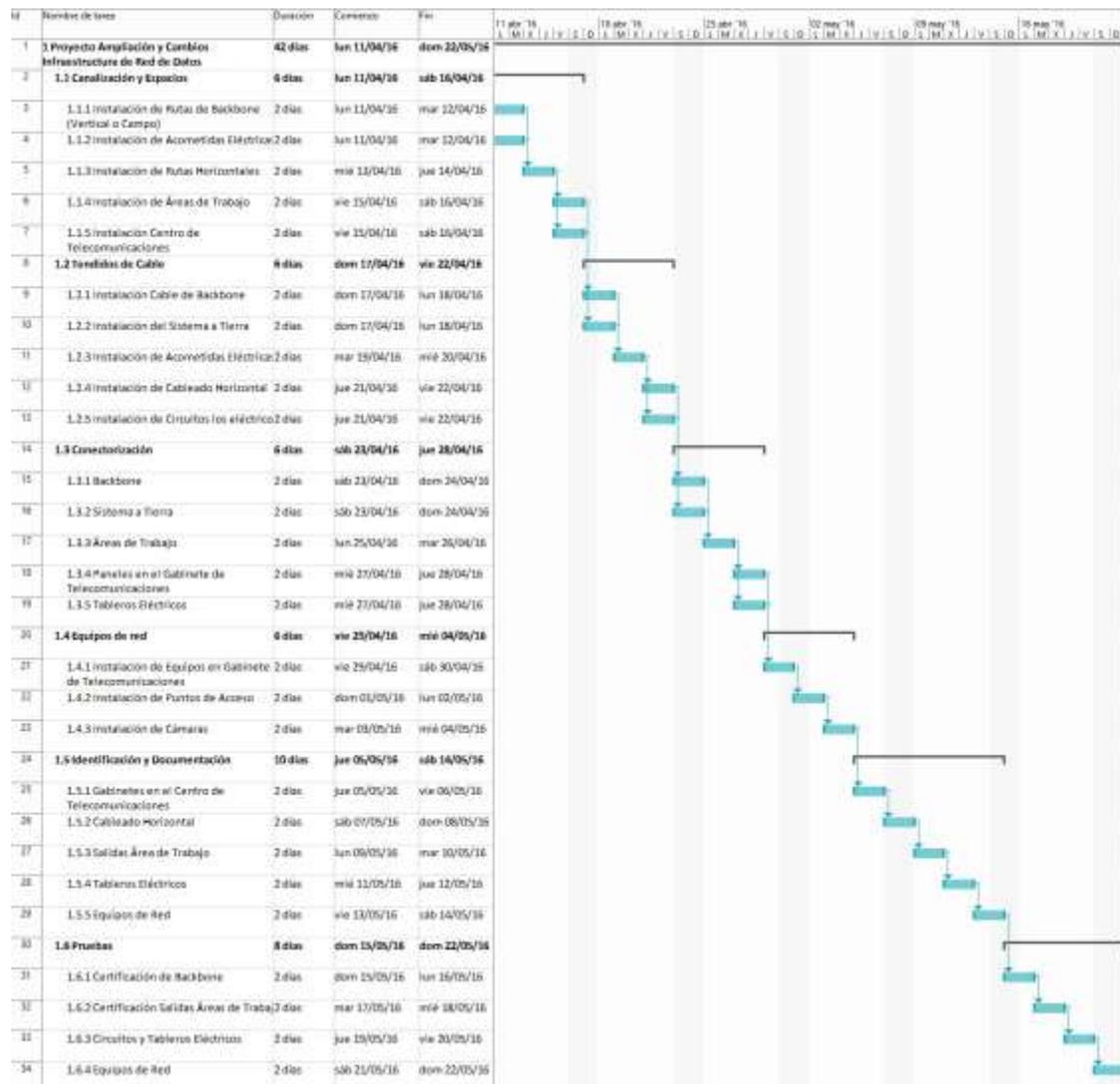


Figura 20. Ejemplo de cronograma del proyecto
Fuente: PMI, 2013

4.3.2.7 Proceso Controlar el Cronograma

Para el seguimiento del desempeño del proyecto con base al tiempo, se realizará el análisis del procedimiento del Valor Ganado; del cual se obtendrá un status del proyecto sobre el desempeño del trabajo realizado como es:

SPI Schedule Performance Index. *Índice del desempeño del cronograma*. Una medida de eficiencia del cronograma en un proyecto. Es la razón entre el valor ganado y valor planificado.

$$SPI = EV / PV$$

SPI = 1 El tiempo se encuentra de acuerdo con lo programado.

SPI > 1 En tiempo está por debajo de lo programado. Adelanto.

SPI < 1 En tiempo está por encima de lo programado. Retraso.

SV Scheduled Variance. *Variación de tiempo*. Una medida de desempeño del cronograma en un proyecto. Es la diferencia entre el Valor ganado y el Valor planificado.

$$SV = EV - PV$$

SV = 0 Llevamos el cronograma a la perfección. A tiempo.

SV > 0 Hemos realizado más trabajo del planificado. Vamos adelantados.

SV < 0 Hemos realizado menos trabajo del planificado. Vamos retrasados.

También podemos realizar pronósticos sobre las fecha de finalización de las actividades con base al estado de avance actual del proyecto.

Los proyectos de instalación de cableado estructurado tienen una duración promedio de 30 a 60 días según la magnitud del proyecto, pudiéndose extenderse hasta máximo de 120 días, por este motivo se recomienda hacer el estudio de Valor Ganado en un intervalo de 15 días según la ejecución del mismo.

El seguimiento de este estudio se realizará por medio de una reunión quincenal en la que el Supervisor del Proyecto evaluará el avance realizado por el contratista, con base al tiempo en que se ha incurrido en ejecutar las actividades hasta la fecha de corte y los tiempos registrados en el cronograma y se presentará datos del análisis de variación de tiempo, índice de desempeño y proyección para terminar el proyecto, para de esta forma tomar las acciones correctivas necesarias en caso de haber alguna desviación con respecto a lo planificado.

Como apoyo para esta gestión se usará una plantilla en Excel que permite realizar los cálculos de forma automática para simplificar el proceso, esta plantilla que se presenta en la Figura 21.

ANÁLISIS DEL VALOR GANADO PARA EL TIEMPO								
Nombre del Proyecto:								
Indices y Valores	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4	Quincena 5	Quincena 6	Quincena 7	Quincena 8
Tiempo total del proyecto (TTP)								
Valor Planificado (PV)								
Costo Real(AC)								
Valor Ganado (EV)								
Variación del cronograma (SV)								
Indice de rendimiento del cronograma (SPI)								
Estimación del tiempo para terminar (TTC)								
Estimación de la duración total (TAC)								
Variación de la duración total del proyecto (VTAC)								
Estado en base Analisis del Valor Ganado								
Observaciones								
Estado en base Analisis del Valor Ganado								
Presenta Adelanto								
Cronograma cumplido								
Presenta Atrasos								

Figura 21. Análisis del Valor Ganado para el tiempo
Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Área de Gestión del Costo

En los proyectos de ampliación de la infraestructura de la red de datos en la UFPS, se cuenta con un presupuesto inicial que es determinado por el CSI con base a proyectos anteriores, estudios de mercado y a boletines de precios de la construcción de la región, el cual se enuncia explícitamente en los pliegos de la licitación o en la solicitud de ofertas que publica la rectoría en procesos contractuales en la página web oficial de la UFPS (UFPS, 2016), este presupuesto limita el rango de acción del contratista y determina en gran medida la factibilidad de participar en el proyecto según lo solicitado por la UFPS.

Otro factor importante a considerar es que el tipo de contrato que normalmente utiliza es el de precio fijo o determinado, por lo que la UFPS cancelará una cifra ya definida en el certificado de disponibilidad presupuestal (CDP) expedido por el jefe de presupuesto desde el momento en que la rectoría aprueba las actividades y recursos a ejecutar. El valor del contrato puede variar en adiciones de obra hasta un 50% del valor inicial, como se enuncia el en manual de contratación en el ítem 8.1 Adiciones (UFPS, 2014):

De conformidad con el Parágrafo del Artículo 36 del Reglamento de Contratación, todo contrato para la adquisición de bienes y la prestación de servicios puede adicionarse sólo hasta un 50% más del valor fijado inicialmente. El interventor o supervisor debe indicar los riesgos que se pretender mitigar si es el caso. Previamente se debe realizar una revisión a los precios para restaurar el equilibrio económico, como consecuencia de hechos imprevisibles. Para efectuar la adición al contrato debe tenerse en cuenta: existencia del certificado de disponibilidad presupuestal, registro presupuestal, legalización del contrato adicional y modificación de las garantías. En caso de requerirse vigencias futuras se debe cumplir con lo previsto en el Estatuto Presupuestal de la Universidad (Acuerdo No. 105 de 1997).

Por otra parte cuando la UFPS otorga anticipo del contrato, cancelará un cincuenta (50%) de valor del contrato (antes de IVA) como anticipo. Para efectuar el manejo del anticipo, el Contratista deberá presentar el correspondiente “Plan de Inversión del Anticipo”, el cual debe ser revisado por la UFPS. En el caso que el plan no se ajuste con lo solicitado por la UFPS, el anticipo no será entregado hasta tanto no se subsane el mismo, con el fin de garantizar que el anticipo se aplique exclusivamente a la ejecución del contrato.

Ante este panorama una adecuada Gestión del Costo se considera un factor clave del éxito del proyecto, ya que se podrá controlar en gran medida supervisando que el contratista administre en forma correcta los recursos entregados por la UFPS y cumpla con los plazos definidos para la finalización del proyecto.

Para la adecuada Gestión del Costo del Proyecto se deben considerar aspectos como las actividades definidas en el cronograma del proyecto y llevarlas a un nivel de detalle más específico estimando el costo de cada tarea, en el cual se incluye el valor de mano de obra, costo de materiales y costo de consumibles utilizados para la ejecución de la misma, para que de esta forma calcular el presupuesto total del proyecto de instalación del cableado estructurado, eléctrico y de los equipos de red, y cuando se ejecute el proyecto poder controlar su ejecución a través del análisis de valor ganado. En el cuadro Nro. 11 permite definir los procesos para la metodología de la gestión del costo del proyecto

Cuadro 11. Procesos para la metodología de gestión del costo del proyecto

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Planificar de Gestión de Costos	*Enunciado del Alcance del proyecto. *ETD *Cronograma del proyecto. *Factores ambientales de la institución sobre contratación. *Activos de proceso de la UFPS.	*Juicio de expertos. *Reuniones.	Plan de Gestión de Costos
Estimar los Costos.	*Cronograma del proyecto. *Memorias de proyectos anteriores	*Juicio de experto *Estimación paramétrica	*Plantilla para la estimación de costos (Anexo 09).
Determinar el presupuesto	*Tabla de estimación de costos.	*Agregación de costos *Juicio de	*Presupuesto del proyecto.

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
		Expertos *Análisis de reservas	
*Control del Presupuesto	*Presupuesto del proyecto. *Memorias de proyectos anteriores.	*Técnica del valor ganado	*Información de desempeño. *Pronóstico de Costos. *Actualizaciones al Plan de Gestión del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.1 Planificar la Gestión de Costos

El proceso de gestión del costo se inicia con el desarrollo del plan de gestión de costos, en el cual se establecerán los procedimientos para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el costo del proyecto (PMI, 2013). Este plan debe ser congruente con lo establecido en el enunciado del proyecto en términos de presupuesto disponible, requerimientos de análisis de los fondos y financiación, y otras restricciones que puedan afectar los costos del proyecto.

Para desarrollar el plan de gestión de costos se toma como referencia, el enunciado del Alcance del Proyecto, EDT (ver punto 4.3.1.4), el cronograma del proyecto (ver punto 4.3.2.6), el registro de riesgos (ver cuadro 25), los factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización, se procederá a establecer el costo de cada una de las actividades requeridas para producir los entregables de los paquetes de trabajo. El costo estimado para cada actividad, representan un cálculo de los costos probables requeridos para completar el trabajo del proyecto, el cual incluye: el costo directo de la mano de obra, materiales, equipos, servicio de instalación y configuración, tecnología de la información, previsión por inflación, previsión por variación de la tasa de cambio (equipos importados) y costo de la reserva de contingencia. Los costos indirectos,

como son: impuestos nacionales (16% de IVA, 5% Imp.-Guerra, Rete-Fuente), impuestos departamentales (Pro-Desarrollo Pro-Académico, Pro-Ancianos, Pro-Cultura, Pro-Fronterizo, Pro-Hospital) e impuestos municipales (Rete-ICA) pueden ser incluidos al nivel de actividad o a niveles superiores. Se debe considerar que los costos estimados serán establecidos como una predicción basada en la información conocida en este momento y por ende las bases de las estimaciones deben documentarse para revisión y referencia futura. Por lo general en la UFPS los proyectos de infraestructura se proyectan para vigencias presupuestales futuras, y es así que los costos estimados deben revisarse y actualizarse antes de la ejecución del proyecto para reflejar mayor exactitud en los costos.

Una vez estimados los costos para cada actividad, se procederá con el siguiente proceso correspondiente al establecimiento del presupuesto. Mediante este proceso se sumarán los costos de las actividades individuales, de acuerdo con la EDT, para establecer el costo total del proyecto y una línea base de costos autorizada, en congruencia con el cronograma definido. El objetivo principal de este proceso es determinar la línea base de costos contra la cual se evaluará el desempeño de costos del proyecto. Se deberá considerar en este proceso cualquier restricción de fondos al proyecto y, si fuera necesario, entonces ajustar el flujo de caja, para que sea congruente con el análisis de los fondos del proyecto. Se debe prestar especial atención al hecho de que la línea base de costos del proyecto no es solamente su costo total, sino que, al relacionar el costo de cada actividad con su periodo de ejecución, se generará un flujo de caja que, de forma acumulada, representará el costo acumulado del proyecto en cualquier momento determinado.

El último proceso del área del conocimiento de gestión del costo es el de controlar los costos, el cual es un proceso del grupo de procesos de seguimiento y control. Este proceso consiste en darle seguimiento a la situación o estatus del

proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base del costo para cumplir con lo planeado. El objetivo fundamental de este proceso es valorar si existen variaciones entre el desempeño planeado y la ejecución real, y tomar acciones correctivas para minimizar el riesgo de sobrecostos. Para realizar el control de costos, la presente guía utiliza la técnica y herramienta de gestión del valor ganado, las proyecciones, índice de rendimiento de costo, estimación a la conclusión, entre otros.

4.3.3.2 Estimar Costos del Proyecto

El primer paso a la hora de realizar el análisis de requerimientos y la debida estimación de los costos del proyecto, es realizar la respectiva visita al sitio de ejecución del proyecto para ver las condiciones actuales del lugar de trabajo con el fin de tener una idea general de la magnitud de los trabajos a realizar y del tipo de materiales a utilizar, para que con base a estos se pueda realizar el presupuesto más ajustado a la realidad.

La estimación de costos se realiza utilizando la herramienta de estimación análoga, en el cual se utiliza los costos de proyectos anteriores, estudios de mercado y el estudio de sitio, los cuales se toman como base para calcular los costos directos del nuevo proyecto que incluyen costos de materiales, mano de obra y desgaste de herramientas a utilizar, y se calcula los costos indirectos como son los gastos por administración de proyecto, impuestos nacionales, departamentales y municipales y otros necesarios para la ejecución del proyecto.

Para el registro de la estimación de los costos se utilizará como base el Cuadro 10 y se adaptará con el fin de registrar el costo por unidad instalada de los materiales que incluye cada actividad y de ese modo establecer su costo total. En la tabla se incluyen todas las actividades a nivel general para el cálculo de los costos directos del proyecto, cada actividad se podrá desglosar en cada uno de

los materiales que se emplean en su ejecución. Esta tabla podrá ser adaptada a las necesidades específicas de cada proyecto. A continuación se presenta un ejemplo de la plantilla a utilizar Cuadro Nro. 12 y en [\(Anexo 09\)](#) se documenta la plantilla definitiva a utilizar en el plan de costos.

Cuadro 12. Tabla para estimación de costo de las actividades

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Canalización y Espacios				
<i>Instalación de Rutas de Backbone de campo</i>				
Canalización de 2 tubos PVC de 3" en tierra de 0.3Mts ancho X 0.8 Mts de profundidad	Mt.			
Canalización de 2 ductos PVC de 3" en concreto de 0.3Mts ancho X 0.8 Mts de profundidad	Mt.			
<i>Instalación de Acometidas Eléctricas</i>				
Tubo EMT galvanizado de 2"	Mt.			
<i>Instalación de Rutas Horizontales</i>				
Bandeja porta cable de 40X8 Cms semipesado acero galvanizado	Mt.			
Tubo PVC de 2"	Mt.			
Codo PVC de 2"	Ud.			
Terminal recto PVC de 2"	Ud.			
Tubería Flexible de 1"	Mt.			
Terminal recto para flexi de 1"	Ud.			
Caja de paso de 40X40X20	Ud.			
<i>Instalación de Áreas de Trabajo</i>				
Canaleta plástica de 10X4,5 Cms	Mt.			
Caja plástica para toma lógica y/o eléctrica	Ud.			
<i>Instalación Centro de Telecomunicaciones</i>				
...				
Tendidos de Cable				
Instalación Cable de Backbone	Mt.			

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Instalación del Sistema a Tierra	Ud.			
Instalación de Acometidas Eléctricas	Mt.			
Instalación de Cableado Horizontal	Mt.			
Instalación de Circuitos los eléctricos	Mt.			
.....				
	Costo Directo			
	Administración 10%			
	Utilidad 10%			
	Costo Total			

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.3 Controlar los Costos del Proyecto

Para el seguimiento del desempeño del proyecto con base al costo, se realizará el análisis del procedimiento del Valor Ganado; del cual se obtendrá un status del proyecto según la estimación de los costos y los costos en los que se ha incurrido hasta la fecha de realización del corte.

Los proyectos de instalación de cableado estructurado tienen una duración promedio de 30 a 60 días según la magnitud del proyecto del proyecto, pudiéndose extenderse hasta máximo de 120 días, por este motivo se recomienda hacer el estudio de Valor Ganado en un intervalo de 15 días según la ejecución del mismo.

El seguimiento de este estudio se realizará por medio de una reunión quincenal en la que el Supervisor del Proyecto evaluará el avance realizado por el contratista, los costos en los que se ha incurrido y presentará los datos del análisis y proyección para terminar el proyecto, para tomar las acciones correctivas necesarias en caso de haber alguna desviación con respecto a lo planificado.

Como apoyo para esta gestión se usará una plantilla en Excel que permite realizar los cálculos de forma automática para simplificar el proceso, esta plantilla que se presenta en la Figura 22.

ANÁLISIS DEL VALOR GANADO PARA EL COSTO								
Nombre del Proyecto:								
Indíces y Valores	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4	Quincena 5	Quincena 6	Quincena 7	Quincena 8
Presupuesto a la conclusión (BAC)								
Valor Planificado (PV)								
Costo Real(AC)								
Valor Ganado (EV)								
Variación del costo (CV)								
Indice de rendimiento del costo (CPI)								
Estimación hasta la conclusión (ETC)								
Estimación a la conclusión (EAC)								
Variación a la conclusión (VAC)								
Estado en base Analisis del Valor Ganado								
Observaciones								
Estado en base Analisis del Valor Ganado								
Presenta Adelanto								
Cronograma cumplido								
Presenta Atrasos								

Figura 22. Análisis del Valor Ganado para el Costo
Fuente: Elaboración Propia

4.3.4 Área de Gestión de Calidad

Uno de los aspectos más importante y que mayor atención recibe por parte de los usuarios finales de los proyectos de la ampliación de la infraestructura de la red de voz y datos es el factor de la calidad, ya que afecta en gran medida el desempeño del producto final que recibe el cliente (cableado estructurado y eléctrico), debido a esto, desde el mismo proceso de diseño y por la elaboración de los términos de referencia técnicos que harán parte del cartel de licitación para las obras a contratar por la institución, definen en gran medida los parámetros de calidad que deben considerar los contratistas al momento de presentar su oferta para la selección de la empresa que ejecutará el proyecto.

La gestión de la calidad implica que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Para ello será necesario lo siguiente (Lledó, 2013):

- Convertir las necesidades y expectativas de los involucrados en requisitos del proyecto.
- Lograr la satisfacción del cliente cuando el proyecto produzca lo planificado y el producto cubra las necesidades reales.
- Realizar acciones de prevención sobre la inspección.
- Buscar en forma permanente la perfección: mejora continua.

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto se podrán ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 13. Procesos para la metodología de gestión de la calidad del proyecto

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
*Planificación de la calidad.	*Documentación de requisitos. *Factores ambientales de la empresa. *Activos de proceso de la organización.	*Estudios comparativos *Reuniones.	*Plantilla de verificación de la calidad (Anexo 10).
Aseguramiento de Calidad.	*Lista de verificación de la calidad.	*Inspecciones de sitio *Auditorias de Calidad.	*Plantilla de Aseguramiento de la calidad (Anexo 11). *Solicitudes de cambio por inconsistencias. (Anexo 12).
*Controlar la Calidad.	*Datos de desempeño de proyectos anteriores	*Inspección de sitio *Reuniones *Revisión a solicitudes de cambio aprobadas.	*Medidas de control de calidad. *Plantilla de Verificación de Entregables (Anexo 13). *Información de desempeño *Cambios Validados.

Fuente: Elaboración propia

4.3.4.1 Proceso Planificación de la Calidad

Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto (PMI, 2013).

Para el desarrollo del siguiente proceso se procede a identificar todos aquellos aspectos (Entradas: Factores ambientales y Activos de proceso de la institución), que se deben tomar en cuenta a la hora de la planificar y ejecutar proyectos de infraestructura de cableado estructurado y eléctrico en la institución, los cuales son los siguientes:

- 1) **Políticas Internas:** En la UFPS existe el Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC), que tiene como propósito principal el diseñar e implementar los diferentes procesos en la UFPS, mediante el desarrollo de una cultura de Calidad sensible a las necesidades y expectativas de cada uno de los miembros que hacen parte de la Institución (UFPS, 2016).

En el SIGC se ha definido una política de calidad conforme a la misión institucional, en el cual se compromete a prestar un servicio educativo de calidad, a través de la docencia, investigación y extensión, con el concurso de un Talento Humano competente, que dinamice la estructura organizacional, desarrolle procesos eficientes, eficaces y efectivos y propicie el mejoramiento continuo para la satisfacción de sus usuarios. Ello, en cumplimiento a los requisitos legales, propósitos de la Institución y fines esenciales del Estado (UFPS, 2016).

A partir de la Política de Calidad se establecieron unos objetivos de calidad los cuales son medibles a través de indicadores de gestión identificados en las caracterizaciones de los procesos institucionales, situación que permite tomar acciones preventivas y correctivas para el mejoramiento del sistema.

Los objetivos trazados por la Institución son (UFPS, 2016):

- Fomentar la formación integral de un Talento Humano competente y con sentido de pertenencia institucional.
- Implementar una estructura organizacional flexible, orientada por procesos que respondan a los cambios del micro y macro ambiente para el logro de la visión institucional.
- Adoptar un Sistema Integrado de Gestión que permita el mejoramiento continuo y el desarrollo eficiente, eficaz y efectivo de los procesos de la Institución.
- Alcanzar niveles de satisfacción en los usuarios en relación con los servicios ofrecidos por la institución.
- Establecer un sistema eficiente de control para el cumplimiento de los fines institucionales, requisitos legales y fines esenciales del Estado.

En el tercer objetivo menciona: que el SIGC permita el mejoramiento continuo y el desarrollo eficiente, eficaz y efectivo de los procesos de la Institución, hace referencia a cada uno de los procesos estratégicos, misionales, de apoyo y de evaluación de la institución. Dentro de los procesos de apoyo está el proceso Gestión de Redes y Telecomunicaciones (ver figura 23) en el cual se definen procedimientos que permiten administrar y monitorear la red de telecomunicaciones convergente y los servicios teleinformáticos que prestan apoyo al desarrollo de las actividades diarias de la comunidad académica, así como el diseño y supervisión del crecimiento de la infraestructura de la red convergente y de

los servicios, con el fin de darle mayor robustez al sistema integral de información de la institución.



Figura 23. Mapa de procesos de la UFPS
Fuente: Sitio Web UFPS, 2016

Para fortalecer los procesos de apoyo institucional y formalizar las actividades que viene realizando el CSI, se presenta la propuesta de proyecto: “Guía Metodológica para la ampliación y cambios de la infraestructura física de la red de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander”, en su desarrollo se tendrá en cuenta las políticas de calidad de la institución y la recomendaciones técnicas del CSI, en las cuales se detallan la descripción del sistema a implementar, las especificaciones técnicas de los materiales a instalar, procesos de instalación, pruebas a ejecutar, la documentación exigida, cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en los trabajos a ejecutar, así como el cuidado ambiental durante la ejecución de actividades y de la

adopción de los mecanismos para reducir el impacto comunitario que aquellos generen, según lo establecido en la normativa vigente.

En las recomendaciones técnicas la UFPS también se detalla el grado de calidad esperado de los productos a instalar en su proyecto, solicitando que el producto cumpla con ciertos parámetros de desempeño o rendimiento específicos, además en casos específicos se requiere que la instalación exceda lo indicado por las normas, las cuales son detalladas en los enunciados de los carteles de licitación o solicitudes de cotización que la institución realiza, todas estas especificaciones serán tomadas en cuenta a la hora de la aceptación de cada entregable del proyecto. A continuación se muestra un ejemplo en el cuadro 14 y (Anexo 10), Plantilla de verificación de la calidad se detalla todas las especificaciones técnicas exigidas por la UFPS.

Cuadro 14. Cumplimiento de especificaciones de los componentes de Cableado

Salidas de Telecomunicaciones			
Ítem	Requerimiento	Cumple (si o no)	Observaciones
1	Los jacks deben estar fabricados bajo las especificaciones contenidas en el estándar IEC 61076-3-104. Cumplir las especificaciones de desempeño eléctrico ISO/IEC Clase FA/Categoría 7A. Conectores de 1000 mhz según el estándar IEC 61076-3-104.		
2	Utilizar diseño de cuadrante blindado para aislar completamente los pares.		
3	.....	
4	.....	
5	.....	
Conectores			

Salidas de Telecomunicaciones			
Ítem	Requerimiento	Cumple (si o no)	Observaciones
1	Las versiones de 2 y 4 pares deben exceder las especificaciones de desempeño eléctrico ISO/IEC Clase FA/Categoría 7 A.		
2	Las versiones de 2 y 4 pares deben utilizar diseño de cuadrante blindado para aislar completamente las partes.		
3	.....	
4	.....	
Patch cords			
1	Se debe tener la posibilidad de patch cords de longitudes desde 1 metro hasta 5 metros.		
2	Tener disponible una versión de patch cord de 4 pares conector estándar rectangular en un extremo con una conexión RJ45 blindada en el otro extremo.		
3	.....	
4	.....	
Paneles de conexión			
Ítem	Requerimiento	Cumple (si o no)	Observaciones
1	Permitir el uso de cualquier combinación de módulos IEC 61076-3-104 y RJ45 blindados Cat 6 A al igual que en los faceplates.		
2	Estar hechos de acero enrollado frío de 0.060" de espesor en configuraciones de 16 o 24 puertos en colores negro y metálico de 1U.		
3	.....	

Fuente: Elaboración propia

2) Normas y Códigos: Uno de los aspectos más importantes a cumplir en un proyecto de instalación de una infraestructura de redes de telecomunicaciones (Cableado Estructurado y eléctrico) es el cumplimiento

de las normas o estándares de la Industria a nivel nacional e internacional y de los Códigos aplicables a este tipo de proyectos. Las normas y códigos de cumplimiento más importantes se mencionaron previamente en el numeral 2.3.1, y solo aquí se listarán sin entrar en detalle en cada una de ellas:

- Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones –RITEL
- ISO 14763-2 Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation
- ISO/IEC 11801:2002 Ed. 2 enmiendas
- NTC 6064 Tecnología de la información. Cableado Genérico para instalación de clientes.
- ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer.
- ANSI//TIA-568-C.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- ANSI/TIA-568-C.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- ANSI/TIA-569-C Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- ANSI/TIA-606-B Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building of Comercial Buildings
- ANSI/TIA-607-B, Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications
- ANSI/TIA-758-A y adenda "Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard"
- IEEE 802.3an "Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T.

- IEC 61935-1 1st Ed. (2000) Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling
- IEC 61156-5 and IEC 61156-6. Manejo del Alien Crosstalk para categoría 6A y categoría 7A.
- Building Industries Consulting Services, International (BICSI) Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) – 12th edition.

4.3.4.2 Aseguramiento de la Calidad

En los proyectos de instalación de infraestructura de red de telecomunicaciones (cableado estructurado y eléctrico) se utiliza como herramienta principal de aseguramiento de calidad, las inspecciones en sitio de los materiales y labores realizadas al momento en que se está realizando la instalación de la infraestructura de la red.

Estas inspecciones en sitio se deben realizar en forma conjunta entre el supervisor y el interventor del proyecto con acompañamiento del profesional en ingeniería designado como director de la obra por parte del contratista, de forma tal que se comprueba que la instalación se esté realizando según los requerimientos detallados en las especificaciones técnicas de la UFPS y acorde a las normas y códigos.

Para realizar las inspecciones se plantea la siguiente plantilla en la cual se mencionan en términos generales los factores a considerar según las normas de instalación ANSI/TIA-568-C.0, ANSI/TIA-569-C y ANSI/TIA-606-B, así como recomendaciones o factores clave para lograr el adecuado desempeño de la infraestructura de telecomunicaciones, esta plantilla se deberá revisar y ajustar según los requerimientos específicos de cada proyecto en cuanto a las características específicas de escalerilla, ductos y o rutas a utilizar, por lo que en

el cuadro 15 y (Anexo 11), solo se presenta una base susceptible a modificar y no el documento definitivo.

Cuadro 15. Plantilla de lista de chequeo para el aseguramiento de la calidad

Sistema de cableado horizontal				
Número de puntos de datos:		Número de puntos de voz:		
Tipo y categoría de cable:		Marca del cable:		
Número de cables por áreas de trabajo:		Tipo de tecnología LAN:		
DESCRIPCIÓN			SI	NO
Adecuada organización del cableado amarrado con velcro en grupos de 6 o 12 en la escalerilla			SI	NO
Las escalerillas o ductos cumplen las normas de llenado de ductos			SI	NO
Todo cableado nuevo se instala apropiadamente al lado del existente			SI	NO
Manejo apropiado de curvas en las canalizaciones			SI	NO
Separaciones adecuadas entre cableado de datos y eléctrico			SI	NO
Buen manejo de reserva de cable en las escalerillas			SI	NO
Buena organización del cableado eléctrico			SI	NO
Protección sobre el cableado en donde requieran cruces de tubería de aguas lluvias y aguas limpias			SI	NO
Todo cableado debe ir por su escalerilla, canaleta o coraza apropiadamente organizado y fijado			SI	NO
La cantidad máxima de curvas permitidas en un tramo de ductería es de 2			SI	NO
Existe caja de paso en tendido de ductos continuos que supere los 30 mts.			SI	NO
En donde se realizan perforaciones para pasar las escalerilla, no hay bordes cortantes			SI	NO
Las derivaciones a las tuberías no tienen bordes contantes			SI	NO
Se dejó espacio suficiente en la parte superior de las escalerillas para crecimiento y administración			SI	NO
La finalización de los recorridos en escalerillas o ductos tiene elementos necesarios de protección			SI	NO
En las bajantes de cables existen los elementos apropiados de protección			SI	NO
Todos los 4 pares de un cable llegan a un mismo Jack			SI	NO
Se manejan los radios de curvatura apropiados para el cableado			SI	NO
Todo el trayecto de la tubería EMT y escalerilla, tiene puesta a tierra y			SI	NO

su continuidad fue revisada		
La infraestructura del cableado estructurado es empleada para otro tipo de servicio	SI	NO
Para los puntos de acceso a Access points el cableado mínimo es Cat 6 ^a	SI	NO
Para las cámaras IP el cableado mínimo es Cat 6a	SI	NO
Para los teléfonos IP el cableado mínimo es Cat 6a	SI	NO
La fibra óptica va colocada apropiadamente al lado del cable F/UTP	SI	NO
Se realizó prueba de continuidad y mapeo de cable F/UTP mediante un probador de cable	SI	NO
Apropiada conectorización en patch panel	SI	NO
Las bandejas de fibra óptica están instaladas en la parte superior del gabinete	SI	NO
Todo cable que llega a cada patch panel está organizado y fijado apropiadamente	SI	NO
Se emplean organizadores de 2u	SI	NO
Los patch cords en los patch panels salen de forma paralela a los patch panels	SI	NO
Si se emplea fibra para exteriores, esta fibra se aterriza	SI	NO
Si se emplea aire acondicionado este está ubicado por el frente de los gabinetes	SI	NO
Si el cable pasa desde el piso falso, se manejan escobillas para su paso	SI	NO
Verificar polarización de patch cords de fibra óptica	SI	NO
Verificar la fusión o conectorización de los hilos de fibra óptica	SI	NO
Fusionar o conectorizar hilos de fibra óptica que presentan problemas	SI	NO
Reemplazo de piezas deficientes (conectores de fibra, patch cords, pigtails)	SI	NO
El código de etiquetado para cables de cobre o fibra óptica cumple las recomendaciones de la UFPS	SI	NO
Correcta etiquetación de los puertos en el patch panel	SI	NO
Correcta etiquetación de los puertos en la bandeja de fibra óptica.	SI	NO
Correcta etiquetación del extremo del cableado horizontal.	SI	NO
Etiquetado de los Cross Conect se realizó en ambos extremos correctamente	SI	NO
Etiquetado del enlace de fibra óptica se realizó correctamente	SI	NO
Etiquetado del patch cords de fibra óptica se realizó en ambos extremos correctamente	SI	NO
Se realizó certificación de desempeño del punto de voz o datos	SI	NO
Se realizó pruebas de medición de desempeño en la fibra óptica mediante OTDR	SI	NO

El cable de cobre o fibra óptica reemplazado fue retirado de los ductos y áreas existentes	SI	NO
Observaciones:		

Fuente: Elaboración Propia

La periodicidad de las inspecciones en sitio dependerá en gran medida de la complejidad y tamaño del proyecto, en términos generales se recomienda que no sean en un plazo mayor a 15 días entre inspecciones, para que en caso de haber inconsistencias en las especificaciones de los materiales o en procedimientos de instalación, las mismas sean corregidas a tiempo antes de incurrir en posibles retrasos en la obra.

Por lo anterior se creará una plantilla de control de cambios donde el supervisor del proyecto podrá dejar registro de cada una de las actividades revisadas y de haber alguna inconsistencia, anotarla e indicar la acción correctiva de la inconsistencia detectada. Esta información será posteriormente verificada con el fin de comprobar que la inconsistencia fue debidamente corregida y que la actividad desarrollada cumple con las especificaciones de calidad solicitadas en los términos de referencia y en las normas de la industria. La anterior acción correctiva debe realizarse antes de ejecutar el próximo chequeo de aseguramiento de la calidad. En el cuadro 16 y (Anexo 12) se podrá visualizar la plantilla de control de cambios por inconsistencia.

Cuadro 16. Plantilla de control de cambios por inconsistencias detectadas

Plantilla de Control de cambios por inconsistencias detectadas								
Fecha:	AA	MM	DD	Nro. de requerimiento de cambio: 9999				
Información general del proyecto								
Nombre del proyecto:	Nombre del proyecto							
Contratista:	Nombre del contratista							
Número del contrato u Orden de obra:	9999			Fecha de Inicio			Plazo de Entrega	
	AA	MM	DD	Días:		9999		
Inconsistencia detectada								

Descripción de la inconsistencia: Descripción detallada del propósito del cambio propuesto									
Cambio exigido: Indicar la justificación del porque debe de darse el cambio									
Registro de impacto									
Impacto técnico: Descripción detallada del impacto técnico debido al cambio propuesto									
Impacto en cronograma: Descripción detallada del impacto en cronograma o tiempo debido al cambio propuesto									
Otros impacto: Descripción detallada de otros impactos que tenga el proyecto debido al cambio propuesto									
Acción Correctiva									
Ejecutado <input type="checkbox"/>			No ejecutado <input type="checkbox"/>			Ejecutado con condiciones <input type="checkbox"/>			
Acciones realizadas por el contratista: Indicar la(s) acción(es) ejecutadas por el contratista para la resolución de las inconsistencia y por qué									
Observaciones:									
Elaboró			Revisó			Aprobó			
Equipo operativo de calidad del proceso de			Supervisor			Interventor			
Fecha			Fecha			Fecha			
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD	

Fuente: Elaboración propia

4.3.4.3 Proceso Control de la Calidad

El realizar el Control de Calidad es un proceso continuo a lo largo de toda la instalación de la infraestructura de una red de datos y voz, e implica el confirmar que las labores realizadas satisfacen todos los requerimientos establecidos en la política de calidad de la institución, en las especificaciones técnicas y requerimientos de los procesos de instalación y en el cumplimiento de las normas y códigos establecidos en la UFPS.

Se recomienda realizar reuniones periódicas de Control de Calidad en periodos de 15 días, para darle seguimiento a la información recolectada en las plantillas de aseguramiento de la calidad y al control de los cambios registrados en la plantilla de control de cambio por inconsistencia, básicamente confirmar que las acciones correctivas se hayan aplicado y que el entregable de esta forma ha sido completado según lo planificado y esperado.

En los proyectos de cableado estructurado se hace un control de calidad, tanto a los materiales como a los procesos de instalación, como por ejemplo: Cuando se instala canalización tipo PVC sobre cielo raso, se verifica que el ducto esté lleno como máximo hasta 60% de su diámetro interno, que máximo cada 20 metros tenga una caja de inspección (entre cajas de inspección no debe haber más de dos (2) curvas de 90 grados) y que tenga su respectivos anclajes de pared o placa, y por ultimo verificar el desempeño del sistema una vez que se hayan instalado todos los componentes, siendo está ultima la de mayor relevancia para la UFPS, la cual finalmente aceptará cada uno de los entregables del proyecto, una vez realizadas las pruebas de certificación.

Las pruebas de certificación consisten básicamente en la medición de los parámetros de rendimiento del sistema y compararlos con los indicados por los estándares de la industria, mencionados previamente en la norma ANSI/TIA-568-C.0, (ver figura 24), pruebas que se realizan por medio de la utilización de equipos de medición o certificadores de parámetros del sistema, que miden y comparan estos parámetros dando un resultado de “PASO” o “FALLO”, según el desempeño de la salida probada para cada uno de los puntos de red instalados, resultado que se ilustra como ejemplo en la figura 25 y en la figura 26 se ilustra el resumen de cada una de las pruebas de rendimiento del sistema del proyecto ejecutado.

Parámetro	500 MHz
Pérdida de inserción (Máximo)	44.3 dB
NEXT (Mínimo)	33.5 dB
PS NEXT(Mínimo)	30.1 dB
ACR-N (Mínimo)	-10.7 dB
PS ACR-N (Mínimo)	-12.8 dB
ACR-F (Mínimo)	25.7dB
PS ACR-F (Mínimo)	24.1 dB
Pérdida del retorno (Mínimo)	21.9 dB
TCL (Mínimo)	24.1 dB

Figura 24. Parámetros de rendimiento del sistema para categoría 6^a
Fuente: Siemon Company



ID. Cable: J2 014

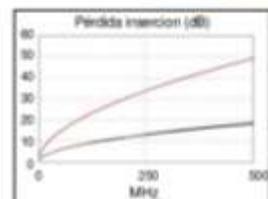
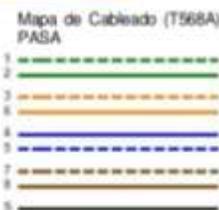
Fecha / Hora: 07/30/2015 06:17:02 PM
 Paso Libre 17.2 dB (NEXT 36-45)
 Limite de Prueba: TIA Cat 7A Channel
 Tipo de Cable: Cat 7A SSTP
 Fecha de calibracion: 05/11/2015

Operador: JESUS CONTRERAS
 Version de Software: 2.7400
 Version de Limites: 1.9000
 NVP: 76.0%

Sumario de Pruebas: PASA

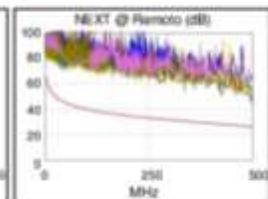
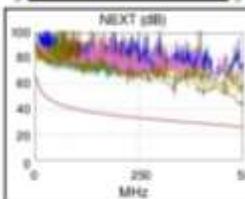
Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1517037
 Remoto N/S: 1517038
 Adaptador Principal: DTX-CHA002
 Adaptador Remoto: DTX-CHA002

Longitud (m), Lim. 100.0	[Par 45]	46.0
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 555	[Par 36]	210
Diferencia Retardo (ns), Lim. 50	[Par 36]	8
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	7.1
Pérdida insercion Margen (dB)	[Par 12]	30.8
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	1.000
Limite (dB)	[Par 12]	49.3

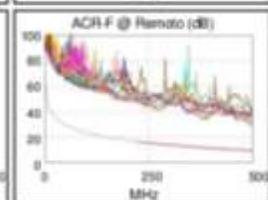
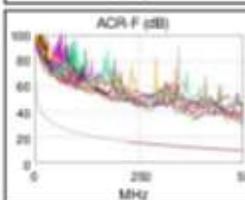


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

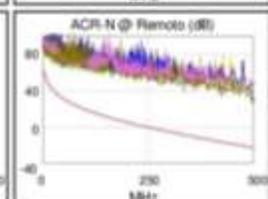
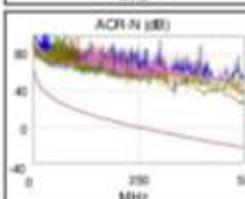
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-78	36-45	36-45
NEXT (dB)	17.2	18.4	17.2	19.5
Frec. (MHz)	495.0	2.5	495.0	498.0
Limite (dB)	26.2	65.0	26.2	26.1
Peor Par	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	18.7	19.0	19.3	20.8
Frec. (MHz)	4.6	4.8	495.0	498.0
Limite (dB)	59.5	59.3	23.3	23.3



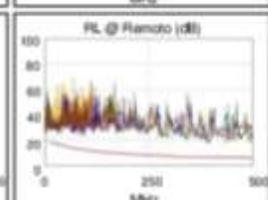
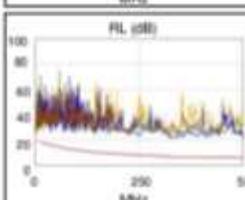
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	19.8	19.7	19.8	19.7
Frec. (MHz)	500.0	500.0	500.0	500.0
Limite (dB)	9.3	9.3	9.3	9.3
Peor Par	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	22.0	22.3	22.0	22.3
Frec. (MHz)	500.0	497.0	500.0	497.0
Limite (dB)	6.3	6.3	6.3	6.3



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	19.9	20.3	48.3	50.6
Frec. (MHz)	2.5	2.5	495.0	498.0
Limite (dB)	61.7	61.7	-22.8	-23.1
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	21.1	21.1	50.2	51.9
Frec. (MHz)	2.4	2.5	495.0	498.0
Limite (dB)	58.7	58.7	-25.7	-25.9



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45	45	45	45
RL (dB)	11.0	9.9	14.3	11.4
Frec. (MHz)	37.8	37.3	327.0	396.0
Limite (dB)	16.1	16.1	6.9	6.0



Estandares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T 10GBASE-T ATM 25
 ATM 51 ATM 155 100VG AnyLAN
 TR-4 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare PC Version 9.3

Proyecto: CAMARA DE COMERCIO
 camara de comercio.flw

Lugar: SERVICIOS EMPRESARIALES



Figura 25. Resultado de prueba de desempeño del sistema - Categoría 7ª
 Fuente: Inforet Ltda



ID. Cable	Sumario	Límite de Prueba	Longitud	Pasa Libre	Fecha / Hora
J2 014	PASA	TIA Cat 7A Channel	46.0 m	17.2 dB (NEXT)	07/30/2015 06:17 PM
J2 013	PASA	TIA Cat 7A Channel	46.7 m	17.1 dB (NEXT)	07/30/2015 06:18 PM
J2 015	PASA	TIA Cat 7A Channel	44.2 m	17.7 dB (NEXT)	07/30/2015 06:18 PM
J2 016	PASA	TIA Cat 7A Channel	44.0 m	16.5 dB (NEXT)	07/30/2015 06:19 PM
J2 017	PASA	TIA Cat 7A Channel	41.9 m	16.7 dB (NEXT)	07/30/2015 06:21 PM
J2 018	PASA	TIA Cat 7A Channel	41.9 m	16.1 dB (NEXT)	07/30/2015 06:22 PM
J2 019	PASA	TIA Cat 7A Channel	49.2 m	17.5 dB (NEXT)	07/30/2015 06:24 PM
J2 020	PASA	TIA Cat 7A Channel	47.8 m	16.7 dB (NEXT)	07/30/2015 06:25 PM
J2 025	PASA	TIA Cat 7A Channel	47.4 m	17.7 dB (NEXT)	07/30/2015 06:27 PM
J2 026	PASA	TIA Cat 7A Channel	47.4 m	17.6 dB (NEXT)	07/30/2015 06:28 PM
J2 027	PASA	TIA Cat 7A Channel	46.3 m	17.6 dB (NEXT)	07/30/2015 06:30 PM
J2 028	PASA	TIA Cat 7A Channel	46.3 m	16.8 dB (NEXT)	07/30/2015 06:31 PM

Figura 26. Resumen de prueba de desempeño del sistema - Categoría 7ª
Fuente: Elaboración Propia

Las anteriores pruebas son de gran importancia para la UFPS, debido a que es el método más confiable para verificar que el producto recibido está acorde con el rendimiento esperado y que de esta forma se recibirá un producto con la calidad técnica requerida, además las pruebas de certificación del rendimiento del sistema son un requisito indispensable para obtener las garantías extendidas ofrecidas por los fabricantes de la industria de cableado estructurado. Una vez realizadas estas pruebas se procede a recibir cada uno de los entregables del sistema instalado a través de la plantilla de entregables verificados (ver ejemplo cuadro 17 y la plantilla en [Anexo 13](#)).

Cuadro 17. Plantilla de aceptación de entregables

Información general del proyecto								
Nombre del proyecto:		Nombre del proyecto						
Contratista:		Nombre del contratista						
Número del contrato u Orden de obra:		9999			Fecha de Inicio		Plazo de Entrega	
		AA	MM	DD	Días:		9999	
Descripción del Entregable			Método de Verificación	Criterio aceptación		Aceptable S/N		
Canalización y Espacios	Instalación de rutas de backbone							
	Instalación acometida eléctrica							
	Instalación de rutas horizontales							
	Instalación de área de trabajo							
	Instalación centro de telecomunicaciones							

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Área de Gestión de Comunicaciones

La comunicación viene del latín “comunicare” que significa compartir; se entiende por comunicar al proceso complejo que implica el intercambio de informaciones, datos, ideas, opiniones, experiencias y actitudes entre dos o más personas. Es así que se afirma que la comunicación desde todas las perspectivas de estudio (organizacional, comercial, interpersonal), conforma un conjunto de instrumentos, estrategias y acciones importantes en el mundo empresarial que al emplearla adecuadamente puede llegar a convertirse en un factor clave de éxito en las organizaciones y en el desarrollo de proyectos (Belen Rivera, Rojas, & Ramirez, 2005).

La comunicación es un componente muy importante en la entrega exitosa del proyecto. Sin comunicación eficaz, la información vital no se puede intercambiar entre el equipo del proyecto y los demás involucrados. La carencia de la comunicación entre miembros del equipo de proyecto e involucrados, puede evitar o retrasar la ejecución o la terminación de las tareas programadas. Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes involucrados que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y diferentes perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados (PMI, 2013).

Las actividades de comunicación incluidas en los procesos del área de gestión de las comunicaciones, a menudo pueden presentar numerosas dimensiones potenciales que se han de tener en cuenta, incluyendo, entre otras (PMI, 2013):

- Interna (dentro del proyecto) y externa (cliente, proveedores, otros proyectos, organizaciones, el público);
- Formal (informes, actas, instrucciones) e informal (correos electrónicos, memorandos, discusiones ad hoc);
- Vertical (hacia arriba y hacia abajo dentro de la organización) y horizontal (entre pares);
- Oficial (boletines, informe anual) y no oficial (comunicaciones extraoficiales);
- Escrita y oral, y verbal (inflexiones de voz) y no verbal (lenguaje corporal).

Cuadro 18. Procesos para la metodología de gestión de la comunicación en el proyecto

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Planificación la gestión de las comunicaciones.	*Registro de Interesados. *Factores ambientales de la empresa. *Activos de proceso de la organización.	*Análisis de requerimientos de comunicación *Tecnología de la comunicación. *Métodos de comunicación. *Reuniones.	*Identificación de interesados (Cuadro 28). *Matriz de comunicaciones.
Gestionar las comunicaciones.	*Matriz de comunicaciones.	*Memorandos, *Teléfono, *Correos electrónicos, DatArSoft (Sistema de administración de los documentos oficiales en la UFPS).	*Plantilla de comunicación interna (Anexo 14). *Plantilla de convocatoria a reunión. (Anexo 15). *Plantilla de acta de reunión. (Anexo 16).

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Controlar las comunicaciones.	*Matriz de comunicaciones. *Datos de desempeño.	*DatArSoft (Sistema de administración de los documentos oficiales en la UFPS). *Reuniones de avance de obra	*Información de desempeño *Solicitudes de Cambios. *Actas de avance de obra.

Fuente: Elaboración propia

4.3.5.1 Proceso Planificación de la Gestión de Comunicaciones

El proceso Planificación de las Comunicaciones determina las necesidades de información y comunicación de los interesados; por ejemplo, quién necesita qué información, cuándo la necesitará, cómo le será suministrada y por quién. Si bien todos los proyectos comparten la necesidad de comunicar información del proyecto, las necesidades de información y los métodos de distribución varían ampliamente.

Para la elaboración de un plan de comunicaciones es importante contar con las lecciones aprendidas y la información histórica de proyectos similares anteriores (activos de proceso de la institución) ya que pueden proporcionar herramientas, resultados y decisiones importantes para una buena gestión. También es importante identificar y clasificar a los involucrados junto con sus necesidades de información, lo que permite determinar la forma adecuada de distribuir la información para satisfacer esas necesidades, factor importante para el éxito del proyecto.

Con base a lo anterior, el director de un proyecto de ampliación de la infraestructura de telecomunicaciones en la UFPS, debe considerar la cantidad de canales de comunicación posibles como un indicador de la complejidad de las comunicaciones en el proyecto, consideremos lo siguiente: para la ejecución de un

proyecto de infraestructura en la UFPS el número de involucrados es de $5(n)$, el número de canales de comunicación se calcula de la siguiente manera, $NC = (n*(n-1)) / 2$, donde n = número de interesados. Por consiguiente, un proyecto con 5 involucrados tiene 10 posibles canales de comunicación. Por lo tanto, un componente clave de la planificación de las comunicaciones del proyecto es determinar y limitar quién se comunicará con quién, y quién recibirá qué información.

La información que se requiere normalmente para determinar los requisitos de comunicaciones de este tipo de proyecto incluye:

- Organigrama de la institución
- Relaciones entre los responsables de la organización del proyecto y los interesados
- Rector, Vicerrector, Jefe de división, Decanos facultad, Jefe de oficina, jefe de departamento, proveedores, contratistas y entidades del estado como involucrados en el proyecto
- Necesidades de información interna (por ejemplo, comunicaciones entre las dependencias de la institución)
- Necesidades de información externa (por ejemplo, comunicaciones con proveedores, contratistas y entidades veedoras del estado)
- Información sobre los interesados.

Los requisitos de comunicaciones de los involucrados en el proyecto requieren como mínimo lo siguiente:

- Tipo de información que debe ser comunicado, incluidos formato, contenido y nivel de detalle
- Persona responsable de comunicar la información
- Persona o grupos a quien va dirigida

- Medios o tecnologías usadas para transmitir la información, como memorandos, correo electrónico, web, sistema de gestión documental.
- Frecuencia de la comunicación, por ejemplo, semanal, quincenal
- Propósito o finalidad de la comunicación, motivo de la distribución de dicha información.

Como primer paso para la creación del plan de comunicaciones se debe hacer referencia a la plantilla de registro de involucrados y su grado de interés en el desarrollo del proyecto, (esta plantilla se puede consultar en el numeral 4.3.7 área de Gestión de Involucrados). Una vez revisado el documento se procede a elaborar la matriz de comunicación.

En el cuadro 19 se muestra la matriz de comunicaciones desarrollada para esta metodología con el ánimo de lograr una efectiva comunicación entre los involucrados en proyectos de ampliación de infraestructura de red en la UFPS.

4.3.5.2 Proceso de Gestionar las Comunicaciones

Uno de los medios o herramientas de más uso para la transmisión de información dentro de la institución es la utilización de la plataforma de comunicaciones formales llamado DatArSoft; es un aplicativo web que permite gestionar las comunicaciones oficiales de la UFPS, permite radicar las comunicaciones oficiales y documentos informativos que llegan a la unidad de gestión y atención documental. La radicación de estos documentos permitirá su uso, control, almacenaje, recuperación, clasificación, ordenación, descripción, protección, conservación, difusión y consulta a través de Internet.

La funcionalidad del sistema DatArSoft se divide en 8 secciones así:

- A. Muestra las listas de mensajes recibidos y enviados
- B. Muestra listado de las comunicaciones por aprobar y reprobar

- C. Permite producir una comunicación.
- D. Permite consultar una comunicación.
- E. Permite realizar cambio de contraseña del usuario.
- F. Permite visualizar mis usuarios (personal a cargo con usuario en DatArSoft) y aplicar configuraciones especiales.
- G. Permite Cambiar entre dependencias sin necesidad de cerrar sesión.
- H. Permite Listar mensajes con los últimos acontecimientos o novedades sufridas por una comunicación, si ha llegado una nueva comunicación por gestionar o copia de una comunicación.
- I. Estadística que muestra las comunicaciones internas o externas que se encuentran vencidas o sin vencer.

Cuadro 19. Matriz de comunicaciones del proyecto

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
Inicio de un proyecto	Jefe de planeación	Una vez al inicio del proyecto	Jefe de división o decano (cliente)	Solicitud de ampliación de la infraestructura de red.	Aplicativo web DATARSOFT.
Reunión estudio de viabilidad.	Rectoría	Una vez al inicio del proyecto	*Oficina de planeación*CSI	Informar sobre los requerimientos del cliente	Presencial, acta de aprobación que incluye diseños, presupuesto y cronograma del proyecto, registro a través de DATARSOFT
Comunicación interna	Vicerrectoría administrativa	Una vez al inicio del proyecto	Rectoría	Solicitud de expedición CDP (certificado de disponibilidad presupuestal) garantiza la ejecución del proyecto	Aplicativo web DATARSOFT.

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
Comunicación interna	*Cliente *Oficina de planeación *CSI	Una vez al inicio del proyecto	Rectoría	Asignación de roles y responsabilidades	Formato de estudios previos de oportunidad y conveniencia registro a través de DATARSOFT
Cartel de publicación	Contratistas	Una vez al inicio del proyecto	Rectoría	Apertura del proceso licitatorio	Portal web.
Reunión suscripción acta de inicio	Contratista	Una vez al inicio del proyecto	Supervisor del proyecto	Inicio de ejecución de obra	Presencial, acta de inicio impresa.
Avances.	Supervisor del proyecto	Quincenal	Contratista	Revisar el estado actual del proyecto e informar sobre la ejecución de lo programado según cronograma.	Presencial, acta de avance de obra impresa.
Incidentes	Supervisor del proyecto	Quincenal	CSI	Revisar los inconvenientes técnicos en los procesos de instalación.	Control sobre el proyecto, actas de modificación Registro a través de DATARSOFT

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
Aceptación y cierre del proyecto	Supervisor del proyecto	Al final del proyecto	CSI	Aceptar el proyecto a través de ejecución de pruebas técnicas de calidad en la instalación	Lista de chequeo, registro a través de DATARSOFT.
Lecciones aprendidas	*Oficina de planeación. *CSI.	Al final del proyecto	Supervisor del proyecto	Crear una base de conocimiento para futuros proyectos	Documento impreso que registra las memorias del proyecto y los planos de la obra ejecutada, registro a través de DATARSOFT
Reunión de cierre	Todos los interesados	Al final del proyecto	Supervisor del proyecto	Comunicar el cierre	Presencial. Informes y firma de acta final del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Para el manejo de esta plataforma los usuarios de la institución, que pueden ser dependencias administrativas y académicas, deben estar registrados en la Unidad de Gestión y Atención Documental (UGAD) de la UFPS, es decir, que cualquier dependencia involucrada con el desarrollo del proyecto debe estar registrada en la unidad, la cual garantiza fluidez de las comunicaciones dentro de los involucrados del proyecto¹.

Cuando no se utiliza la plataforma, se hace uso de un memorando interno, plantilla que se puede observar en el [\(Anexo 14\)](#).

El correo electrónico es otra herramienta que se puede utilizar como un mecanismo de comunicación entre los involucrados y el supervisor del proyecto, es el que establece quiénes y sobre qué temas se van a utilizar correos electrónicos. Se hace énfasis que los correos electrónicos no se utilizarán para comunicaciones sobre temas contractuales y por las mismas razones, difícilmente pueden ser utilizados como prueba de cumplimiento de entregables u otros compromisos adquiridos por el contratista con la institución.

4.3.5.3 Proceso Controlar las Comunicaciones

La herramienta que el aérea de gestión de las comunicaciones del proyecto ha dispuesto para la comunicación de los involucrados son las reuniones; dado que permiten revisar el estado de avance del proyecto y formular estrategias para alcanzar con éxito la finalización del mismo. Las reuniones son apoyadas por las plantillas de convocatorias a reunión [\(Anexo 15\)](#) y minuta o acta de reunión [\(Anexo 16\)](#). Estas plantillas cabe recordar, son elaboradas de acuerdo a los

¹ Para profundizar más en el manejo de esta plataforma, la UFPS ha dispuesto en la web un manual de usuario, la base legal y operativa del sistema, el cual se puede consultar en:

http://www.ufps.edu.co/ufpsnuevo/pcontenido/gestion_documental/.

lineamientos definidos en el Manual de Gestión Documental de la UFPS y basados en la guía para la elaboración y modificación de documentos dentro del SIGC.

4.3.6 Área de Gestión de Riesgo

El riesgo es un elemento futuro que siempre está presente en cualquier proyecto, en la actualidad muchos proyectos fracasan debido a un mal manejo efectivo de los riesgos y existe en cualquier actividad o proceso y tiene asociado un costo. Por esa razón es necesario un manejo formal del riesgo a través de la implementación de una metodología que permita gestionarlo, durante todo el ciclo de vida del proyecto.

La gestión de riesgos básicamente tiene como objetivo disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos y aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos que brindan una ventaja positiva o valor agregado al proyecto (PMI, 2013).

Asimismo, se puede mencionar, que la UFPS gestiona gran parte de los riesgos que se puedan presentar en el desarrollo de proyectos de ampliación de la infraestructura de red, transfiriéndolos al contratista que ejecuta la obra, el que provee los equipos o servicios, previo cumplimiento de lo que se ordene en el reglamento de contratación institucional, el cual menciona:

El contratista presentará dentro de los quince días siguientes a la firma del contrato, o dentro del término establecido en el Contrato, so pena de que éste se dé por terminado, o no se legalice el mismo, garantía única que avale el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones surgidas del mismo, la cual se mantendrá vigente durante su vida y liquidación, y se ajustará a la

cuantía y vigencias aquí señaladas. Igualmente los proponentes presentarán garantía de seriedad de los ofrecimientos en los casos de licitación o concurso privado.

La garantía consistirá en pólizas expedidas por compañías de seguros legalmente autorizadas para funcionar en Colombia, o en garantías bancarias o en aquellas que establezca la ley. Se incluirán únicamente como riesgos amparados, aquellos que correspondan a las obligaciones y prestaciones del respectivo contrato, así:

a) El amparo de anticipo o pago anticipado deberá ser equivalente al ciento por ciento (100%) del monto que el contratista reciba a título de anticipo o pago anticipado, en dinero o en especie, para la ejecución del mismo, y su vigencia no será inferior a la duración del contrato y dos meses más.

b) El valor del amparo de cumplimiento cubrirá el monto de la cláusula penal pecuniaria y de las multas, no será inferior al quince por ciento (15%) del valor total del contrato, y su vigencia no será inferior a la duración del mismo y dos meses más.

c) El valor del amparo de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones, será igual, cuando menos al cinco (5%) del valor total del contrato, y deberá extenderse por el término de vigencia del mismo y tres años más. Se exigirá en todos los contratos en los cuales el contratista emplee terceras personas para el cumplimiento de sus obligaciones, así como en los demás en que la Universidad lo considere necesario en virtud del artículo 34 del Código Sustantivo del Trabajo.

d) *El valor del amparo de la estabilidad de obra no podrá ser inferior al quince (15%) del valor final de la obra y su vigencia no podrá ser inferior a cinco (5) años; deberá otorgarse simultáneamente con el recibo de la obra.*

e) *El valor del amparo de conformidad de estudios no podrá ser inferior al quince (15%) del valor total del contrato, su vigencia no podrá ser inferior a dos (2) años, y deberá otorgarse simultáneamente con el recibo de los estudios.*

f) *El valor del amparo de calidad y correcto funcionamiento no podrá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) del valor total del contrato; el término de vigencia se fijará teniendo en cuenta las características especiales del bien, y no será inferior a un (1) año. contado a partir de la entrega de los bienes.*

g) *El valor del amparo de calidad del servicio será del quince (15%) por ciento del valor total del contrato, su vigencia no será inferior a un año y se otorgará simultáneamente con el recibo del servicio.*

h) *El valor del amparo de provisión de repuestos y accesorios no será inferior al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, y su vigencia no podrá ser inferior a tres (3) años contados a partir de la recepción de los bienes o equipos.*

i) *En los contratos de obra, y en los demás que considere necesario la Universidad, se cubrirá igualmente la responsabilidad civil frente a terceros derivada de la ejecución del contrato, por medio de un amparo autónomo contenido en póliza anexa, el cual no podrá ser inferior al siete por ciento*

(7%) del valor total del contrato, y se extenderá por la vigencia del mismo y dos años más.

El contratista deberá reponer la garantía cuando el valor de la misma se vea afectado por razón de siniestro. De igual manera, en cualquier caso en que se aumente el valor del contrato o se prolongue su vigencia, deberá ampliarse o prorrogarse la correspondiente garantía (UFPS, 2014).

La gestión de riesgo del proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control. Los procesos de gestión del riesgo del proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 20. Procesos para la metodología de gestión del riesgo del proyecto

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Planificar la Gestión de los Riesgos.	*Registro de interesados. *Factores ambientales de la empresa. *Activos de proceso de la organización.	*Juicio de expertos. *Técnicas analíticas.	*Estructura de desglose de riesgos (Figura 24). *Matriz de probabilidad e impacto (Cuadro 24).
Identificar los riesgos.	*Estructura de desglose de riesgos.	*Revisiones a la documentación. *Juicio de expertos.	*Plantilla de registro de riesgos (Cuadro 21).
Análisis cualitativo de riesgos	Registro de riesgos	*Evaluación de la probabilidad e impacto *Matriz de la probabilidad e impacto.	*Plantilla de registro de riesgos actualizada (Cuadro 25 y 26).
Planificar la respuesta a los riesgos.	Registro de riesgos	*Estrategias de respuesta a riesgos	*Plantilla de registro de riesgos actualizada (Anexo 17)

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Controlar los riesgos	*EDR (Figura 24). *Registro de riesgos	*Reevaluación de riesgos *Auditoria de riesgos *Reuniones	Plantilla de registro de riesgos actualizada (Cuadro 27) y (Anexo 17)

Fuente: Elaboración propia

4.3.6.1 Proceso Planificar la Gestión de los Riesgos

La Estructura de Desglose de Riesgos (EDR) es un método que permite la identificación sistemática de los riesgos y su organización por categoría y subcategoría, permitiendo conocer las distintas áreas y causas de posibles riesgos. Para la elaboración de la EDR se hace necesario contar con el registro de involucradas y tener a la mano los activos de proceso de la organización con el fin de identificar los riesgos detectados en proyectos anteriores. Una vez obtenida la información necesaria es importante contar con el juicio de expertos (dentro y fuera de la institución) y emplear las técnicas analíticas que permiten identificar cada uno de los riesgos que pueden afectar el desarrollo del proyecto.

Como salida de este proceso se elabora la Estructura de Desglose de Riesgos (EDR) que permite a la gestión de riesgos:

1. Ayudar en forma clara y precisa la identificación de los riesgos
2. Estimar el valor de los riesgos
3. Comparación de los proyectos
4. Divulgación de la información sobre el riesgo del proyecto
5. Lecciones aprendidas para futuros proyectos

En la Figura 27 se ilustra la estructura de desglose de riesgo para el proyecto ejecutar.

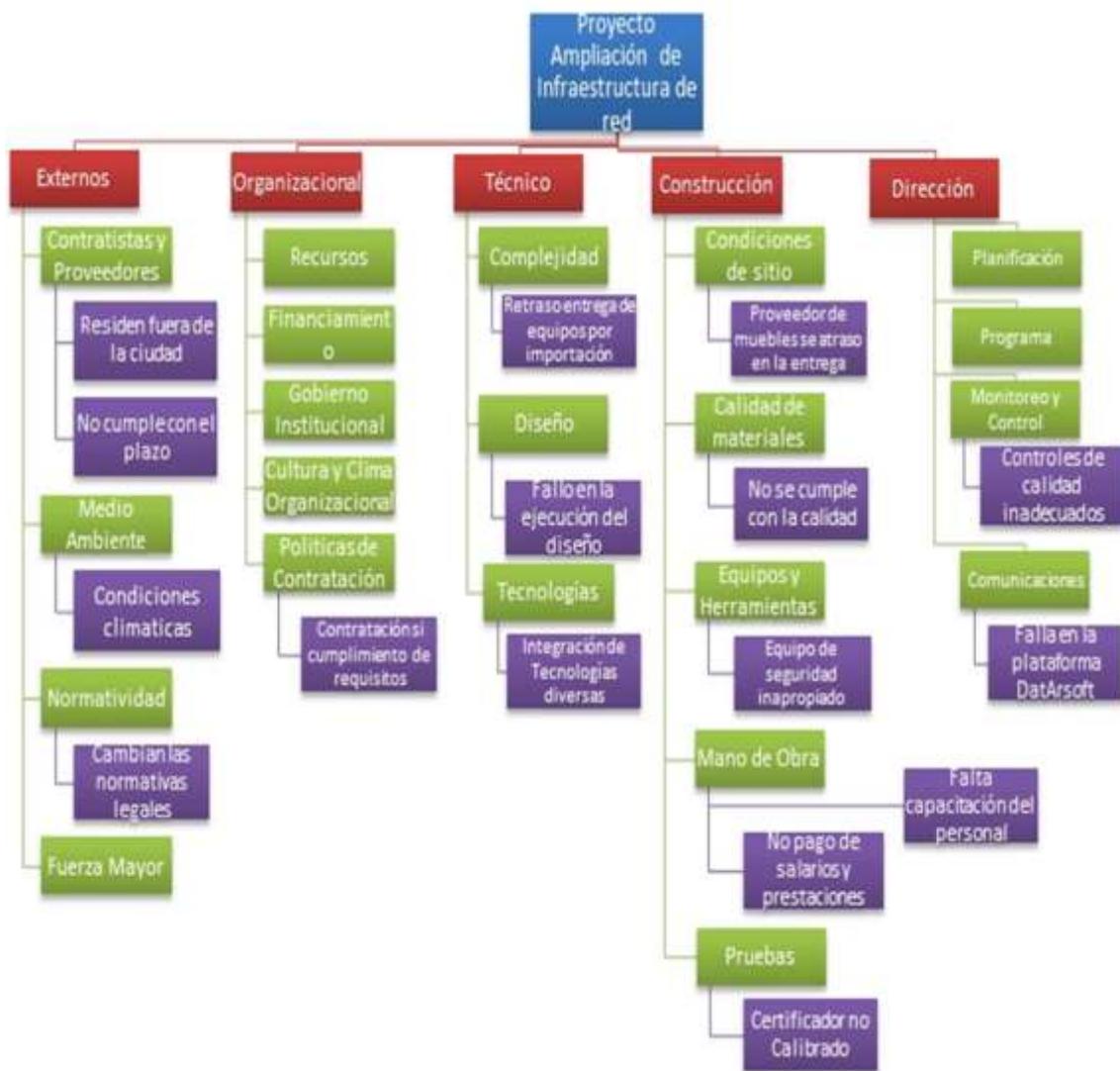


Figura 27. EDR Estructura de desglose de riesgos del proyecto
Fuente: Elaboración Propia

4.3.6.2 Proceso Identificar los Riesgos

De manera siguiente se procede a la identificación de riesgos para esto se propone una plantilla que permita crear un registro de riesgos, inicialmente con al menos las siguientes columnas para cada uno de los riesgos:

Cuadro 21. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Identificación)

CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION DEL RIESGO	REFERENCIA	EDT
RE003	Condiciones climáticas – retraso de las obras	Si no se puede terminar la actividad producto de las lluvias puede ocasionar atrasos en el calendario	Fecha de la actividad	1.1.1 1.1.2 1.1.3
RO001	Contratación sin cumplimiento de requisitos- retraso en el inicio de la obra	Si no se puede iniciar la ejecución de la obra producto de la falta de cumplimiento de requisitos por el contratista puede ocasionar atrasos en el calendario y sanciones por parte de los entes regulatorios	Ley 80 y manual interno de contratación	1
.....
.....

Fuente: Elaboración propia.

En donde:

- **Código identificador del riesgo:** permite trabajar de forma estandarizada y definir una base de datos de riesgos. El código se estructura de la siguiente forma:
 - RX999, donde 999 es un consecutivo y
 - “X” es la Categoría del Riesgo: RE- Riesgo Externo
 - RO- Riesgo Organizacional

- RT- Riesgo Técnico
 - RC- Riesgo de construcción
 - RA- Riesgo de dirección
- **Causa del riesgo:** Es el nivel más bajo de la EDR que se estableció anteriormente.
 - **Descripción del Riesgo:** La forma en que se deben especificar los riesgos en el desarrollo de este tipo de proyectos en la institución se recomienda elaborarlos utilizando el siguiente metalenguaje:
 - *Si <evento o condición de incertidumbre> debido a <causas> puede <impacto positivo o negativo> <objetivos del proyecto >*
 - **Referencia:** Lugar en un documento, requerimiento u otra seña que nos indique donde fue que encontramos el riesgo.
 - **EDT:** Se indicará en esta columna el paquete de actividades específico del proyecto que es afectado por el riesgo. El código de la actividad se encuentra delante del nombre en la columna “Nombre de la tarea” en el cronograma del proyecto.

4.3.6.3 Proceso Análisis Cualitativo de riesgos

Siguiendo con el registro de riesgos obtenido en el paso anterior debemos ubicar, para cada riesgo, la probabilidad y el impacto en las escalas respectivas, según el criterio definido por expertos para este tipo de proyectos. Las escalas a utilizar se especifican en los siguientes cuadros y producto de la combinación de las mismas se crea la matriz Pxl (Probabilidad/Impacto). En este proyecto utilizaremos las siguientes escalas:

Para la medición del impacto se utiliza las mediciones de la siguiente matriz de definición de riesgos:

- **Análisis de probabilidad:** La medición de la probabilidad es un elemento netamente estadístico, para este tipo de proyectos no contamos con datos estadísticos y entonces se recurre al juicio de expertos que existen en la institución. Es así que podemos trabajar con los siguientes valores:

Cuadro 22. Escala de probabilidad de ocurrencia de riesgos

Muy probable	5
Probable	4
Moderada	3
Improbable	2
Raro	1

Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis de impacto:** Para la medición del impacto se utiliza la siguiente escala de medición:

Cuadro 23. Escala de impacto por la ocurrencia de riesgo

Impacto	Escala	Definición de Categorías
Muy alto	5	Un evento, si ocurre, causaría fallas en el proyecto (inhabilita el alcance de los requerimientos mínimos aceptables).
Alto	4	Un evento, si ocurre, causaría incrementos severos en el costo y el tiempo. Requerimientos secundarios pueden no ser alcanzados.
Moderado	3	Un evento, si ocurre, causaría incrementos moderados en el costo y el tiempo, pero los requerimientos importantes pueden aún lograrse.
Bajo	2	Un evento, si ocurre, causaría incrementos bajos en el costo y el tiempo. Los requerimientos pueden ser alcanzados.
Muy Bajo	1	Un evento, si ocurre, no tendría efecto en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

- **Matriz de Probabilidad e impacto:** Combinando las escalas de la probabilidad y del impacto obtenemos la matriz Pxl, que se muestra en el

cuadro 24, nos permite calificar cada riesgo detectado en el proyecto según la escala obtenida en la misma.

Cuadro 24. Matriz de probabilidad e impacto

Impacto Probabilidad	Muy Bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 4	Muy Alto 5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
Clasificación del Riesgo		Escala Pxl			
	Riesgo bajo	1-4			
	Riesgo Moderado	5-11			
	Riesgo Alto	12-25			

Fuente: Elaboración propia

Continuando con el registro de riesgos definida en el cuadro 21, le agregamos las siguientes columnas:

- **Probabilidad:** Para cada riesgo, utilizando la escala de probabilidad, le asignamos el valor correspondiente.
- **Impacto:** Para cada riesgo, utilizando la escala de impacto, le asignamos el valor correspondiente.
- **Rango (Pxl):** Multiplicación de la probabilidad por el impacto.

Cuadro 25. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Priorización)

Código	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	EDT	Probabilidad	Impacto	Pxl
RE003	Condiciones climáticas – retraso de las obras	Si no se puede terminar la actividad producto de las lluvias puede ocasionar atrasos en el calendario	Fecha de la actividad	1.1.1 1.1.2 1.1.3	2	2	4
RO001	Contratación sin cumplimiento de requisitos – retraso en el inicio de la obra	Si no se puede iniciar la ejecución de la obra producto de la falta de cumplimiento de requisitos por el contratista puede ocasionar atrasos en el calendario y sanciones por parte de los entes regulatorios	Ley 80 y manual interno de contratación	1	2	5	10
.....
.....
.....
.....
Riesgo General del Proyecto							

Fuente: Elaboración propia

Ahora como ejemplo calculemos la probabilidad para el riesgo con código RE003: De acuerdo al informe del IDEAM, en la ciudad de Cúcuta durante el año

las lluvias se distribuyen de la siguiente manera: En los meses de enero, febrero, junio, julio y agosto son predominantemente secos, la temporadas de lluvia se extienden desde el mes de marzo hasta mayo y desde septiembre hasta de diciembre. En los meses secos llueve alrededor de 5 días/mes; en los meses de mayores lluvias del segundo semestre puede llover entre 16 y 19 días/mes (IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014). De acuerdo a lo anterior tenemos 5 meses secos X 5 días = 25 días y 7 meses de lluvia X 17 días = 119 días, para un total de 144 días al año, ahora $144/365 \times 100$ tenemos que en 100 días puede llover alrededor de 40 días, para una probabilidad del 40% (2, improbable – según el cuadro 22) y con un impacto bajo (2, según el cuadro 23) al proyecto.

De igual manera a cada riesgo (fila en el cuadro) se determina la probabilidad de ocurrencia, el impacto sobre el desarrollo del proyecto, el Pxl y se le asignamos el color correspondiente (rojo, amarillo o verde) según su rango o calificación que se obtiene a partir del cuadro 24. Seguidamente se debe ordenar de forma descendente la lista por la columna Rango (quedando los rojos primeros, después los amarillos y de último los verdes). Así obtenemos la lista de riesgos priorizados.

Por último se debe indicar cuál es el riesgo general del proyecto (Alto, medio o bajo), según el promedio del rango de todos los riesgos evaluados (promedio general de la columna Pxl) y lo ubicamos en la escala de calificación del riesgo general (cuadro 24).

4.3.6.4 Proceso Planificar la respuesta a los riesgos

Una vez que se tiene el registro de riesgos priorizado, procedemos a planificar la respuesta a cada uno de ellos, para lo cual añadiremos las siguientes columnas al registro de riesgos que venimos construyendo desde el proceso de identificación (cuadro 26):

Cuadro 26. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Plan de Respuesta)

Código	Estrategia	Acción Preventiva	Respaldo	Plan Contingencia.	Reservas		Disparador	Responsable	Prob. Post Plan	Imp. Post Plan	Pxl Post Plan
					T	\$					
RO001	Mitigar	Realizar capacitación al equipo de contrataciones sobre ley 80 y manual de contratación						Vicerrector administrativo	1	5	5
RE003	Aceptar			Trabajar días festivos para recuperar el tiempo	8 h	200.000	Pronóstico del tiempo	Contratista	2	2	4
.....
.....
Riesgo general del proyecto post plan											.....

Fuente: Elaboración propia

- **Estrategia:** Las posibles estrategias serían: Eliminar, Mitigar, Transferir y Aceptar.
- **Acciones preventivas:** Importante describir las acciones que respalden cada estrategia, excepto para la estrategia común de aceptación, que se especifican en la columna “Plan para Contingencias”
- **Respaldos:** Opcionalmente, para las estrategias de no aceptación (Eliminar, Mitigar, Transferir) también se puede establecer acciones, correspondientes a un Plan de Respaldo (Plan “B”), las cuales se ejecutarían en caso de que falle la estrategia primaria.
- **Plan para Contingencias:** Para los riesgos aceptados se describe un plan de contingencias. Estas actividades se planifican para ser ejecutadas solo en caso de que se active el disparador de ese riesgo que estamos corriendo (aceptar).
- **Reservas:** Dividida en dos columnas (T y \$), calcular las reservas para contingencias general del proyecto, utilizando el valor monetario esperado de los riesgos aceptados. Sumatoria de los P_{xt} (Probabilidad por el Impacto en tiempo si el riesgo llegase a ocurrir) y la sumatoria de los P_{xc} (Probabilidad por el Impacto en costo si el riesgo llegase a ocurrir).
- **Disparador:** En la manera de lo posible indicar una señal de que el riesgo va a suceder o sucedió (importante para los riesgos aceptados)
- **Responsable:** Miembro del equipo o de la organización que debe responder por la ejecución de las acciones planeadas para ese riesgo.
- **Probabilidad post Plan:** En dependencia de la estrategia proactiva planificada se disminuye la probabilidad y/o impacto original del riesgo, y por ende el rango del riesgo. Utilizando la escala de probabilidad (cuadro No.1), le asignamos el valor de la probabilidad a cada riesgo teniendo en cuenta la respuesta dada.
- **Impacto post plan** Utilizando la escala de impacto, le asignamos al riesgo el valor correspondiente, teniendo en cuenta la respuesta dada.

- **Rango post Plan** Multiplicación de la “probabilidad post plan” por el “impacto post plan”.

El nivel o umbral de tolerancia para este proyecto consiste en el riesgo general del proyecto con rango de 9, esto quiere decir que se debe ir aplicando estrategias preventivas a los riesgos en el orden de importancia que aparecen en el registro de riesgos priorizado. Una vez alcanzado este rango del riesgo general del proyecto, el resto de riesgos de la lista se acepta, a menos que se le pueda aplicar una estrategia preventiva de bajo costo, acorde con el rango del riesgo.

Es importante recordar que las acciones que respaldan las estrategias proactivas se incorporan en el plan de gestión del proyecto. Por lo que se debe incorporar estas actividades en el cronograma proporcionado como parte del caso, como parte del alcance del proyecto, con fechas de cumplimiento, recursos, etc.

Las actividades correspondientes al plan para contingencias y planes de respaldos no se incorporan en el cronograma, puesto que estas se ejecutaran en caso de que los riesgos aceptados sucedan o falle las estrategias proactivas, respectivamente. Sin embargo, sí debe reflejarse en el cronograma las reservas para contingencias (tiempo y costo).

En el [\(Anexo 17\)](#) se podrá ver la plantilla que permite gestionar los riesgos del proyecto de ampliación de la infraestructura de la red de datos en la institución.

4.3.6.5 Proceso Controlar los Riesgos

Al igual que los demás procesos de gestión de riesgos es un proceso continuo que se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto debido a que los riesgos cambian (surgen nuevos riesgos o desaparecen los riesgos anticipados), algunas acciones preventivas van a trabajar bien, pero otras no, por lo que se necesita

tomar nuevas acciones, y las prioridades dentro del proyecto cambian, se necesita una nueva planeación de la administración del riesgo (PMI, 2013).

El proceso de controlar los riesgos consiste en determinar si:

- Las respuestas al riesgo han sido implementadas como se planearon
- Las acciones de respuestas son tan efectivas como se esperaba, o si es necesario desarrollar nuevas respuestas
- Las suposiciones se mantienen válidas
- Las políticas y procedimientos se han cumplido
- Las reservas para contingencias deben modificarse para alinearlas con los riesgos del proyecto

Y puede implicar tener que:

- Elegir estrategias alternativas
- Ejecutar planes para contingencias o de reserva
- Implementar medidas correctivas
- Modificar el plan de gestión del proyecto
- Actualizar los activos de los procesos de la organización

Elemento clave del seguimiento y control al riesgo es la comunicación, los responsables del control a los riesgos deben reportar periódicamente al director del proyecto sobre la efectividad del plan, de cualquier efecto imprevisto y cada acción correctiva necesaria para gestionar el riesgo.

Procedemos a elaborar el siguiente plan de acción de control del riesgo para nuestra guía metodológica, se debe tener en cuenta que el plan hace énfasis en los riesgos de las categorías técnicas y de construcción; debido a que estos riesgos son los más evidentes y pueden proporcionar cierto peligro al momento de ejecutar la obra de infraestructura de red, esto no quiere decir que los riesgos en

las otras categorías no se realice seguimiento y control. Es importante mencionar que la UFPS en su contrato de obra exige al contratista que ejecuta la obra, en adquirir y presentar pólizas de garantía que proteja a sus trabajadores contra riesgos laborales y al personal de la Institución o a terceros por daños a sus bienes o a ellos mismos como consecuencia de la ejecución de la obra.

Plan de acción para el control de los riesgos: Al conocer los niveles de riesgo y definir si son aceptables o no, se debe realizar el plan de acción a seguir para cada riesgo definiendo acciones a ejecutar y urgencia de implementación según la situación que cada riesgo ostente para mantener o mejorar el control existente (UIS, 2008). El plan deberá integrar los siguientes puntos:

1. Criterios para establecer controles a los riesgos: para establecer los controles es necesario que la UFPS utilice como mínimo los siguientes criterios:
 - Número de trabajadores expuestos a accidentes laborales: de la UFPS o del contratista, es importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.
 - Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
 - Existencia requisito legal asociado: la UFPS podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.

Sin embargo, la UFPS podría determinar nuevos criterios para establecer controles que estén acordes con su naturaleza y extensión de la misma.

2. Medidas de intervención: Una vez completada la valoración de los riesgos la UFPS debería estar en capacidad de determinar si los controles

aplicados son suficientes o necesitan mejorarse o se requieren nuevos controles. Si se requieren controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deberían priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguido por la reducción de riesgos (es decir, reducción de la probabilidad de ocurrencia, o la severidad potencial de la lesión o daño).

A continuación se presentan ejemplos de implementación de controles:

- Eliminación: Modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de levantamiento de materiales para eliminar el peligro de manipulación manual.
- Sustitución: Reemplazar por un material menos peligroso (por ejemplo reemplazar la canaleta metálica por canaleta plástica) o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).
- Controles de ingeniería: Instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas de corte, enclavamiento, cerramientos acústicos, otros.
- Controles administrativos, señalización, advertencias, instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
- Equipos / Elementos de protección personal: Gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistema de detención de caídas, respiradores y guantes.

Al aplicar un control determinado se deberían considerar los costos relativos, los beneficios de la reducción de riesgos, y la confiabilidad de las opciones disponibles, además la UFPS también debería tener en cuenta:

- Adaptación del trabajo al individuo (por ejemplo, tener en cuenta las capacidades físicas y mentales del individuo a cargo de la actividad).

- La necesidad de una composición de controles, combinación de elementos del listado anterior (por ejemplo, controles de ingeniería y administrativos)
- Utilización de nuevas tecnologías para mejorar los controles (por ejemplo, implementar cámaras de video vigilancia para verificar los procesos de seguridad laboral en sitio).
- Usar medidas que protejan a todos (por ejemplo, mediante la selección de controles de ingeniería que protejan a todos en las cercanías del riesgo)
- Los tipos básicos habituales de falla humana (por ejemplo, falla simple de una acción repetida con frecuencia, lapsos de memoria o atención, falta de comprensión o error de juicio y violación de las normas o procedimientos) y las formas de prevenirlos.
- La necesidad de introducir un mantenimiento planificado (por ejemplo, mantenimiento y actualización del software de las herramientas de medición).
- La posible necesidad de disposiciones en caso de emergencias/contingencias en donde faltan los controles de riesgos.
- La falta potencial de familiaridad con el lugar de trabajo y los controles existentes de quienes no tienen un empleo directo con la UFPS, por ejemplo, visitantes o personal del contratista.

Una vez que la UFPS haya determinado los controles, esta puede necesitar priorizar sus acciones para implementarlos. Para priorizar las acciones, se debería tener en cuenta el potencial de reducción de riesgo de los controles planificados. Puede ser preferible que las acciones que abordan una actividad de alto riesgo u ofrecen una reducción considerable de este, tengan prioridad sobre otras acciones que solamente ofrecen un beneficio limitado de reducción de riesgo.

En algunos casos puede ser necesario modificar los procesos, actividades o tareas laborales hasta que los controles del riesgo estén implementados, o aplicar controles de riesgo temporales hasta que se lleven a cabo acciones más eficaces (por ejemplo, el uso de protección auditiva como una medida temporal hasta que se pueda eliminar la fuente de ruido). Los controles temporales no se deberían considerar como un sustituto a largo plazo de medidas de control de riesgo más eficaces.

3. Revisión de la conveniencia del plan de acción: La UFPS debería generar un proceso de revisión del plan de acción seleccionado con personal experto interno o externo, o ambos, esto garantizaría que el proceso de valorización de los riesgos y de establecimiento de criterios es correcto y a la ejecución del proceso es eficaz.
4. Mantenimiento y actualización: La UFPS debería identificar los peligros y valorar los riesgos periódicamente. La determinación de la frecuencia se puede dar por alguno o varios de los siguientes aspectos:
 - La necesidad de determinar si los controles para el riesgo existentes son eficaces y suficientes.
 - La necesidad de responder a nuevos peligros.
 - La necesidad de responder a los cambios que la propia institución ha llevado a cambio.
 - La necesidad de responder a retroalimentación de las actividades de seguimiento, investigación de incidentes, situaciones de emergencias o los resultados de las pruebas de los procedimientos de emergencias.
 - Cambios en la legislación.
 - Factores externos, por ejemplo, problemas de salud ocupacional que se presenten.
 - Avances en las tecnologías de control.
 - La diversidad cambiante en la fuerza de trabajo, incluidos los contratistas.

Las revisiones periódicas pueden ayudar a asegurar la consistencia en las valoraciones de los riesgos llevados a cabo, por diferente personal, en diferentes momentos. Donde las condiciones hayan cambiado o haya disponibles mejoras tecnológicas para manejos de riesgos, Se deberían hacer las mejoras necesarias.

No es necesario llevar a cabo nuevas valoraciones de los riesgos cuando una revisión puede demostrar que los controles existentes o los planificados siguen siendo eficaces.

Para ejecutar el presente plan de control y monitoreo a los riesgos se elabora la plantilla que podemos ver en el cuadro 27 y el [\(Anexo 17\)](#).

Cuadro 27. Plantilla del Registro de Riesgos del Proyecto (Control al riesgo)

Código	Descripción del Riesgo	ETD	Controles	Prioridad	Tipo de Control	Clase de Control	Frecuencia	Responsable del Control	Documentación del Control	Evaluación Efectividad del Control	Fecha de seguimiento (DD/MM/AA)	Observación / Recomendación
RE003	Si no se puede terminar la actividad producto de las lluvias, puede ocasionar atrasos en el calendario	1.1.1 1.1.2 1.1.3	Verificar 48 horas antes las condiciones climáticas del día que ejecutará la actividad	Baja	Preventivo	Manual	Cuando se requiera	Contratista	No documentado	Se aplica pero no es efectivo	28/09/2016	Las condiciones climáticas donde se realiza la obra varían de acuerdo a la estación del año, se recomienda ajustar la verificación a 24 horas en época de invierno
			.....	Media	Correctivo	Automático	Cada 15 días	Oficina de Planeación	Documentado	Se aplica y es efectivo	.....	Describe la observación o recomendaciones a dicho control
			.....	Alta	.....	.....	Permanente	Centro de Servicios de Información	.....	No se aplica	.....	.....
			.....	.....	.....	.....	.....	Control Interno	.....	.....	.....	.....
			.....	.....	.....	.....	.....	Vicerectoría Administrativa	.....	.....	.....	.....
RO001	Si no se puede iniciar la ejecución de la obra producto de la falta de cumplimiento de requisitos por el contratista puede ocasionar atrasos en el calendario y sanciones por parte de los entes regulatorios	1	Antes de publicar los términos de referencia de la licitación en la WEB institucional verificar que estén todos los requerimientos Legales, Organización y técnicos exigidos	Alta	Preventivo	Manual	Cuando se requiera	Oficina de Planeación	Documentado	Se aplica y es efectivo	28/09/2016	Se ha observado que la aplicación de este control, permite que la programación del proceso contractual se ejecute en los tiempos previsto. Se recomienda que estos sean validados con 72 horas de anticipación por la oficinas involucradas en la institución.
			.....	Media	Correctivo	Automático	Cada 15 días	Contratista	No documentado	Se aplica pero no es efectivo	.....	.....
			.....	Alta	.....	.....	Permanente	Centro de Servicios de Información	.....	No se aplica	.....	.....
			.....	.....	.....	.....	.....	Control Interno	.....	.....	.....	.....
			.....	.....	.....	.....	.....	Vicerectoría Administrativa	.....	.....	.....	.....

Fuente: Elaboración propia

4.3.7 Área de Gestión de Involucrados

Los involucrados en el proyecto o “stakeholders” se definen como un individuo, grupo u organización que puede ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado de un proyecto (PMI, 2013). Este grupo de personas o individuos dependen del proyecto o el proyecto depende de ellos, por lo que debe existir una armonía entre ellos y se debe crear una relación estratégica positiva. Es por esta razón que se debe realizar una identificación, priorización y análisis de los involucrados en el proyecto. Para esto se han tomado las recomendaciones y metodologías dictadas del señor Kenneth H. Rose en su libro Gestión de Calidad de proyectos, Qué, cómo y por qué (Rose, 2008).

Cuadro 28. Procesos para la metodología de gestión de Involucrados

Proceso	Entradas	Herramientas	Salida
Identificar a los involucrados.	*Acta de Inicio. *Contrato. *Factores ambientales de la empresa. *Activos de proceso de la organización.	Análisis de Involucrados.	Registro de Involucrados (Cuadro 29).
Planificar la gestión de Involucrados.	Registro de Involucrados.	Técnicas analíticas matriz en L	Matriz de priorización de involucrados (Cuadro 32)
Gestionar la participación de los interesados.	*Registro de involucrados. *Matriz de priorización de involucrados. *Registro de requerimientos.	Método de criterio analítico completo	Matriz de priorización de requerimientos ponderados por interesados (Cuadro 40).

Fuente: Elaboración propia

4.3.7.1 Proceso Identificar a los involucrados

Como primera medida se aborda la identificación de involucrados, esta debe ser realizada desde el inicio del proyecto y es muy importante que desde esta etapa se puedan detectar tanto los involucrados directos, indirectos y ocultos, los cuales de alguna u otra forma tienen incidencia en el proyecto. Mediante la oportuna identificación de los involucrados se pueden ahorrar muchos problemas durante la ejecución del proyecto y se debe tener en cuenta que este proceso no es un asunto de intuición ni de suerte. La identificación comprende 4 pasos explícitos que son (Rose, 2008):

1. Análisis de contrato: A través de este paso se podrá identificar el patrocinador del proyecto, el proveedor o contratista, supervisor y entes de control del estado.
2. Análisis de equipo del proyecto: A través de este paso se podrá identificar los involucrados internos de la institución como podrán ser los jefes de la oficina de planeación, vicerrectoría administrativa y centro de servicios de información.
3. Análisis del uso del producto: A través de este paso se identificará el usuario final que es el quien va usar el producto y como lo va usar; estos pueden ser el jefe de división, decano de facultad, docentes y estudiantes.
4. Analice los medios de producción: Va enfocado al desarrollo de proyectos que comprenden la manufactura de un producto, provisión de un servicio o desempeño de una actividad intelectual. Este paso permite clarificar o confirmar involucrados internos ya identificados o sumar nuevos involucrados al proyecto. Para nuestro caso este paso no aportó ningún nuevo interesado.

De acuerdo al desarrollo de proyectos ampliación de la infraestructura de la red cableado de datos en la UFPS los involucrados identificados son:

Cuadro 29. Identificación de Involucrados

Ítem	Involucrados	Intereses
1	Jefe de División o Decano (Cliente, responsable del proyecto)	Cliente interno que solicita la construcción del proyecto por necesidades de ampliación de su infraestructura física y conectividad con el fin de ofrecer mejores servicios a la comunidad académica en general. Apoya la ejecución del proyecto porque permite mejorar sus procesos con el fin de alcanzar la acreditación de los programas académicos e institucionales.
2	Oficina de Planeación	Oficina administrativa que de acuerdo con la Junta de Construcción, define los requerimientos de planta física y elabora proyectos para su utilización, ampliación y mejoramiento a fin de dar cumplimiento al Plan de Desarrollo y Plan de Acción de la Institución; también se encarga de la supervisión de la ejecución de los proyectos de construcción vigilando que se ejecuten de acuerdo a la normatividad interna de la institución y a los términos de referencia publicados en el cartel de licitación. Apoya la ejecución de los proyectos que están contemplados dentro del plan de desarrollo y de acción en la Institución.
3	Centro de Servicios de Información	Oficina que se encarga de los diseños de los proyectos de ampliación de la infraestructura de la red de datos y la interventoría de la ejecución del mismo, velando por la calidad de los materiales instalados y los procesos de instalación se ajusten a la normatividad institucional, nacional e internacional. Apoya la ejecución de

Ítem	Involucrados	Intereses
		los proyectos en los que desde su inicio se diseñen y ejecuten de acuerdo a las recomendaciones internas de la institución y normatividad nacional e internacional.
4	Vicerrectoría Administrativa	Vicerrector Administrativo, es el responsable de la gestión y control de los procesos administrativos y financieros en la ejecución de los proyectos de ampliación de la infraestructura de la red de datos. Apoya la ejecución de los proyectos que se encuentren dentro del presupuesto de ejecución anual y que el proceso de contratación se ajuste a la normatividad institucional.
5	Rectoría (patrocinador)	El Rector es el representante legal y la primera autoridad ejecutiva de la UFPS, autoriza la ejecución del gasto, actúa como patrocinador del proyecto. Apoya la ejecución de los proyectos que se ajusten a los planes institucionales y cumplan los procesos de contratación de acuerdo a las leyes y normatividad institucional.
6	Contratista(proveedores)	Son los proveedores de equipos, materiales y servicios profesionales que permiten la ejecución de los proyectos de ampliación de la infraestructura de la red de datos. Apoya la ejecución de los proyecto, porque se benefician al ser seleccionados en el proceso licitatorio.
7	Estudiantes	El estudiante es la persona que posee matrícula vigente para un programa académico debidamente

Ítem	Involucrados	Intereses
		autorizado. Apoya porque se beneficia de las obras ejecutadas al mejorar sus procesos de aprendizaje.
8	Docentes	El docente es el personal de la UFPS quienes ejercen las funciones de enseñanza y/o investigación y extensión. Apoya porque se beneficia de las obras ejecutadas al mejorar sus procesos de enseñanza, investigación y extensión.
9	Entes reguladores	Son entes fiscalizadores de la nación que evaluarán con rigurosidad que el desarrollo del proyecto se ejecute de acuerdo a las leyes de contratación nacional y a los estatutos Universitarios.

Fuente: Elaboración propia

4.3.7.2 Planificar la gestión de Involucrados

Después de identificar cada uno de los involucrados se procede a realizar el respectivo análisis y priorización de los mismos. El propósito es lograr entender la importancia relativa de los involucrados y el resultado de su priorización, el cual debe ser fuente de reflexión; ya que un interesado con una calificación muy baja puede que no sea un interesado genuino al cual hay que revisarlo en particular y determinar si debe ser removido de la cuadro o no, o puede que no se le haya considerado su potencial influencia sobre el proyecto. En todo caso se debe tener en cuenta que un solo interesado puede por sí solo hacer que el proyecto pare o fracase.

La importancia de priorizar involucrados exige procesos rigurosos y disciplinados para ello vamos utilizar el enfoque de la matriz en L expuesta por Kenneth H. Rose, donde se construye una matriz colocando los nombres de los

involucrados a priorizar a lo largo de ambos ejes vertical y horizontal, paso siguiente es comparar cada uno de los elementos entre sí en un esquema uno a uno para determinar su importancia (Rose, 2008).

Lo primero que se debe hacer es un análisis de influencia, poder e impacto de los involucrados (ver cuadro 30)

Cuadro 30. Análisis de Involucrados

Involucrados	Impacto	Interés	Poder	Influencia
Cliente del Proyecto(Jefe de División o Decano)	alto	alto	Intermedio	Intermedio
Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de Información)	intermedio	alto	intermedio	alto
Directivas del UFPS (Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)	intermedio	alto	Alto	alto
Contratistas	bajo	intermedio	Bajo	bajo
Entes reguladores	bajo	intermedio	Alto	alto

Fuente: Elaboración propia

Y el cual dio como resultado la siguiente lista ordenada al nivel importancia de los involucrados:

- Directivas del UFPS(Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)
- Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de
 - Información)
- Cliente del Proyecto(Jefe de División o Decano)
- Entes reguladores
- Contratistas

El siguiente paso es comparar los elementos entre sí, para establecer la priorización de los clientes, basados en la escala del método del criterio analítico completo, la cual establece los siguientes valores:

Cuadro 31. Escala de valores criterio analítico completo

Valor Asociado	Nivel de Importancia
10	Muchos más importante
5	Más importante
1	Igual de importante
1/5	Menos importante
1/10	Mucho menos importante

Fuente: (Rose, 2008) Gestión de calidad de proyectos

A partir del cuadro 31, se establece la priorización de los involucrados, y se elabora la matriz L arrojando los siguientes resultados:

Cuadro 32. Priorización de los Involucrados en el Proyecto (Matriz en L).

Priorización de los Involucrados	Cliente del Proyecto (Jefe de División o Decano)	Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de Información)	Directivas del UFPS (Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)	Contratistas	Entes reguladores	Total Fila	Valor Decimal
Cliente del Proyecto (Jefe de División o Decano)		0,2	0,2	5	5	10,4	0,17
Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de Información)	5		0,2	10	5	20,2	0,33
Directivas del UFPS (Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)	5	5		10	5	25	0,40
Contratistas	0,2	0,1	0,1		0,2	0,6	0,01
Entes reguladores	0,2	0,2	0,2	5		5,6	0,09
Total						61,8	1,00

Fuente: Elaboración propia

Interesado**Valor decimal**

- Directivas del UFPS
(Rectoría y Vicerrectoría Administrativa) 0.40
- Equipo de Proyecto
(Oficina de Planeación y CSI) 0.33

- Cliente del Proyecto
(Jefe de División o Decano) 0.17
- Entes reguladores 0.09
- Contratistas 0.01

Resultado mantiene el orden de importancia de los involucrados arrojado en el cuadro 30 y que los reafirma a través de los cálculos arrojados en la matriz de priorización L (ver cuadro 32).

4.3.7.3 Proceso Gestionar la participación de los interesados

Como los involucrados son fuente de requerimientos que deben cumplirse para el éxito del proyecto, debemos identificar los requerimientos basados en las necesidades de los involucrados y definirlos de tal manera que sean útiles para el equipo que desarrolla el proyecto.

Para definir un requerimiento es necesario cierta investigación, entrevistas y análisis a los involucrados inclusive a los requerimientos contractuales que se puedan definir en este tipo de proyectos. Los requerimientos son como los involucrados no todos los creados son iguales, no necesariamente un interesado prioritario es la fuente de todos los requerimientos prioritarios, por lo que se hace necesario seguir un método riguroso para priorizar los requerimientos por interesado, lo cual se hace necesario aplicar el método de criterio analítico completo, que consiste en un proceso de tres pasos que comienza con la matriz en L desarrollada para priorizar los requerimientos de los interesados, después aplica la matriz en L a los requerimientos individuales de los involucrados y luego combina los resultados en una matriz llamada: priorización de requerimientos ponderados por involucrados (Rose, 2008).

De acuerdo al desarrollo de proyectos de ampliación de la infraestructura de la red cableado de datos en la UFPS los requisitos identificados son:

Cuadro 33. Identificación de requisitos

Requisitos
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS
Cumplimiento de los pagos acordados
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema
Cumplimiento plazos de ejecución establecidos
Cumplimiento presupuesto de ejecución establecido
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados los requisitos se procede a priorizarlos de acuerdo al grado de importancia de cada uno de éstos.

Se realizó una lista de requisitos para cada uno de los involucrados y se le asignan valores de prioridad del 1 al 10, siendo 10 la mayor prioridad y el 1 la menor prioridad. En el cuadro 34, se muestra un análisis de los requerimientos del proyecto, los mismos se enfocan desde varias perspectivas (según el interesado).

Cuadro 34. Análisis de requisitos

Número	Requerimientos vistos por Cliente del Proyecto (Jefe de División o Decano)	Criterio de Aceptación	Valor de escala
1	Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	Según se establece en los diseños finales (planos)	5
	Requerimientos vistos por Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de Información)		
2	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	Verificación de las especificaciones técnicas de cada componente incluido	10

Número	Requerimientos vistos por Cliente del Proyecto(Jefe de División o Decano)	Criterio de Aceptación	Valor de escala
		en los términos de referencia para la contratación de la obra. (Anexo 10) .	
3	Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	Verificación de cumplimiento de la norma, códigos o recomendaciones incluidos en los términos de referencia para la contratación de la obra (Anexo 10) .	10
4	Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	Según lo que establece en la lista de chequeo de aceptación de entregables (Anexo 13) .	10
	Requerimientos vistos por Directivas del UFPS(Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)		
5	Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	Ejecutar el proyecto como máximo en el costo establecido	5
6	Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	Ejecutar el proyecto como máximo en el tiempo establecido	5
	Requerimientos vistos por el Contratista		
7	Cumplimiento de los pagos acordados	Verificación de las transferencias efectuadas	10
	Requerimientos vistos por los Reguladores		
8	Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	Cumplimiento de los aspectos jurídicos, y financieros en los términos de referencia para la contratación de la obra	10

Fuente: Elaboración propia

Después de determinar los requisitos clasificados según el orden de prioridad, se elaboraron las matrices de priorización de requisitos para cada uno de los interesados, las cuales se detallan a continuación. Para esto se utilizó la matriz L para llevar a cabo el proceso de priorización, realizando el análisis desde la perspectiva de cada interesado y los requerimientos identificados mostrada en el cuadro 34.

En esta oportunidad la matriz L está conformada por cada uno de los requerimientos determinados, como el análisis se hace por cada interesado, se realizó una matriz L para cada uno. A continuación se detalla cada uno de las matrices L teniendo en cuenta las convenciones mostradas en el cuadro 31.

Cuadro 35. Matriz priorización de requerimientos vista por cliente del proyecto

Cliente del Proyecto (Jefe de División o Decano)	Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	Cumplimiento de los pagos acordados	Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	Total Fila	Valor Decimal	
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS		0,1	0,1	0,1	5	5	10	0,2	20,5	0,12	
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	10		1	1	5	10	10	5	42	0,24	
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	10	1		1	5	10	10	5	42	0,24	
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	10	1	1		5	10	10	5	42	0,24	
Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	0,2	0,2	0,2	0,2		1	1	0,2	3	0,02	
Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	0,2	0,1	0,1	0,1	1		1	0,2	2,7	0,02	
Cumplimiento de los pagos acordados	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1		0,2	2,6	0,01	
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	5	0,2	0,2	0,2	5	5	5		20,6	0,12	
									Total	175,4	1,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36. Matriz priorización de requerimientos vista por el equipo de proyecto

Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de Información)	Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	Cumplimiento de los pagos acordados	Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	Total Fila	Valor Decimal	
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS		0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	1,1	0,01	
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	10		1	1	10	10	10	5	47	0,25	
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	10	1		1	10	10	10	5	47	0,25	
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	10	1	1		10	10	10	5	47	0,25	
Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	5	0,1	0,1	0,1		1	1	0,2	7,5	0,04	
Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	5	0,1	0,1	0,1	1		1	0,2	7,5	0,04	
Cumplimiento de los pagos acordados	5	0,1	0,1	0,1	1	1		0,2	7,5	0,04	
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	5	0,2	0,2	0,2	5	5	5		20,6	0,11	
									Total	185,2	1,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37. Matriz priorización de requerimientos vista por directivas de la UFPS.

Directivas del UFPS (Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)	Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	Cumplimiento de los pagos acordados	Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	Total Fila	Valor Decimal	
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS		5	5	5	0,2	0,2	0,2	0,2	15,8	0,12	
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	0,2		1	1	0,2	0,2	5	0,2	7,8	0,06	
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	0,2	1		1	0,2	0,2	5	0,2	7,8	0,06	
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	0,2	1	1		0,2	0,2	5	0,2	7,8	0,06	
Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	5	5	5	5		1	5	1	27	0,21	
Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	5	5	5	5	1		5	1	27	0,21	
Cumplimiento de los pagos acordados	5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		0,1	6,1	0,05	
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	5	5	5	5	1	1	10		32	0,24	
									Total	131,3	1,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 38. Matriz priorización de requerimientos vista por los Contratistas

Contratistas	Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	Cumplimiento de los pagos acordados	Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	Total Fila	Valor Decimal
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS		1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	3,8	0,03
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	1		1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	3,8	0,03
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	1	1		1	0,2	0,2	0,2	0,2	3,8	0,03
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	1	1	1		0,2	0,2	0,2	0,2	3,8	0,03
Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	5	5	5	5		1	1	1	23	0,20
Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	5	5	5	5	1		1	1	23	0,20
Cumplimiento de los pagos acordados	5	5	5	5	1	1		10	32	0,28
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	5	5	5	5	1	1	0,1		22,1	0,19
									Total	115,3
										1,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39. Matriz priorización de requerimientos vista por los Entes reguladores

Entes reguladores	Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	Cumplimiento de los pagos acordados	Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	Total Fila	Valor Decimal
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS		1	1	1	0,1	0,1	0,2	0,1	3,5	0,02
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	1		1	1	0,1	0,1	0,2	0,1	3,5	0,02
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	1	1		1	0,1	0,1	0,2	0,1	3,5	0,02
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	1	1	1		0,1	0,1	0,2	0,1	3,5	0,02
Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	10	10	10	10		1	5	1	47	0,26
Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	10	10	10	10	1		5	1	47	0,26
Cumplimiento de los pagos acordados	5	5	5	5	0,2	0,2		0,1	20,5	0,11
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	10	10	10	10	1	1	10		52	0,29
									Total	180,5
										1,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Matriz Priorización de Requerimientos ponderada por Involucrado

	Cliente del Proyecto (Jefe de División o Decano)	Equipo de Proyecto (Oficina de Planeación y Centro de Servicios de Información)	Directivas del UFPS (Rectoría y Vicerrectoría Administrativa)	Contratistas	Entes reguladores	Total Fila
	0,17	0,33	0,4	0,01	0,09	
Cumplimiento del diseño propuesto por la UFPS	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	0,07
Cumplimiento de especificaciones técnicas de los componentes del Sistema	0,04	0,08	0,02	0,00	0,00	0,15
Cumplimiento de normas y códigos de la industria y recomendaciones de la UFPS	0,04	0,08	0,02	0,00	0,00	0,15
Cumplimiento de las pruebas de calidad en la instalación del sistema	0,04	0,08	0,02	0,00	0,00	0,15
Cumplimiento Presupuesto de Ejecución Establecido	0,00	0,01	0,08	0,00	0,02	0,12
Cumplimiento plazos de Ejecución establecidos	0,00	0,01	0,08	0,00	0,02	0,12
Cumplimiento de los pagos acordados	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,05
Cumplimiento de la ley 80 y estatuto de contratación de la UFPS	0,02	0,04	0,10	0,00	0,03	0,18
Total						1,00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro 40 se concluye que el requisito más importante para el desarrollo del proyecto es el cumplimiento de la ley 80 del 28 de octubre de 1993 del Congreso de Colombia, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y el Acuerdo 077 del 5 de septiembre de 1997 del Consejo Superior Universitario, por el cual se expide el Estatuto de contratación de la UFPS. Si el proceso contractual no cumple con las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales y con la normatividad interna de la UFPS, el representante legal de la Universidad, que es el Rector puede recibir las sanciones respectivas del Estado, como pueden ser: la suspensión del cargo por un periodo determinado, inhabilidades para ejercer

cargos públicos por un periodo determinado o la privación de la libertad cuando la infracción a la ley es grave; debido a lo anterior el cumplimiento de este requerimiento es el de mayor importancia en el análisis de priorización de requerimientos.

En un segundo nivel de priorización aparece el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los componentes del sistema, así como el cumplimiento de las normas y códigos de la industria y el cumplimiento de los requisitos de calidad definidos por las pruebas. Definitivamente es lógico este resultado, pues si el proyecto no cumple con las especificaciones técnicas establecidas, la normatividad y códigos de la industria, las recomendaciones internas de la UFPS, así como sus requerimientos de calidad, de ahí se van a derivar problemas con el contratista que ejecuta la obra y los entes reguladores que vigilan que los entregables se reciban con base en los términos de referencia exigidos en el cartel de licitación. Como tercer nivel de priorización aparece el cumplimiento del plazo y presupuesto de ejecución de la obra.

De acuerdo al análisis de involucrados y requisitos se puede determinar cuáles serían los factores de éxito que se deben tener en cuenta para el desarrollo del proyecto. Estos son:

- Como primera medida se debe entender que la UFPS es una entidad estatal y en el desarrollo de cualquier proyecto de ampliación de la infraestructura de red se debe efectuar un contrato con terceros para su implementación y como tal, es un acto jurídico que genera obligaciones previstas en el derecho privado o en normas de derecho público, como los que a título enunciativo se nombran a continuación: contrato de obra, contrato de consultoría, contrato de prestación de servicios, entre otros, las cuales se encuentran reguladas por la normatividad vigente aplicable

al tema de contratación, en donde interviene el Estado y que es regulada en la Constitución Nacional, en el régimen de contratación estatal (Leyes 80 de 1993 y ley 1150 de 2007) en sus decretos reglamentarios como el 734 de 2012, en el Código Civil y en el Código de Comercio Colombianos (Flórez, 2013). Es así que el cumplimiento de esta normatividad es el primer factor de éxito para el desarrollo de este tipo de proyectos.

- Por otra parte, otro factor de éxito sería el cumplimiento de las normas o estándares de la Industria a nivel nacional e internacional y de los códigos aplicables a este tipo de proyectos. Estas normas y códigos de cumplimiento se mencionaron previamente en el numeral 2.3.1.
- Otro factor de éxito sería el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales, procesos de instalación y garantías del sistema definidos en los términos de referencia ([Anexo 10](#)) del cartel de licitación y que son de estricto cumplimiento como línea base para la ejecución del proyecto, y que resultan del diseño preliminar.
- Por último factor y no menos importante sería la aprobación de las pruebas de rendimiento del sistema del proyecto ejecutado que se hacen como verificación de los procesos de instalación a través de herramientas especializadas. Estas pruebas son basadas en recomendaciones del fabricante y la no aprobación de cada una de ellas haría que las garantías en los materiales y procesos de instalación se pierdan.

4.4 Plan de Entrenamiento de la Guía Metodológica propuesta

Con el fin de socializar e implementar la guía metodológica desarrollada, se realizará un plan de entrenamiento, el cual se presenta a continuación. Dentro del PFG se realizará únicamente su definición, no conlleva su aplicación hasta tanto la UFPS no apruebe su integración al SIGC.

4.4.1 Objetivo

Dar a conocer a las Directivas de la UFPS y al equipo de proyecto, la utilización de la Guía Metodológica para estandarizar la administración de proyectos de ampliación y cambios a la infraestructura de red de datos en la Institución.

4.4.2 Personal a quien va dirigido

El entrenamiento sobre la utilización de la Guía Metodológica se realizará a los integrantes del equipo de proyecto (personal CSI y OP), sin embargo es esencial la participación de los jefes de división, decanos de facultad, vicerrectoría administrativa, contratación, comité de construcción y Rectoría.

4.4.3 Contenido de la Capacitación

- a) Alcance de la Guía Metodológica
- b) Mostrar el flujo de procesos en cada fase del proyecto de ampliación y cambios de la infraestructura de la red y su debida integración a los procedimientos para la contratación sin y con formalidades plenas (PR- DE-01/v09 y PR- DE-02/v09 respectivamente)
- c) Exponer y explicar cada una de las herramientas y plantillas utilizadas en la guía metodológica, que permiten una administración exitosa de proyectos de infraestructura de red.

d) Caso de estudio.

4.4.4 Metodología

- a) Conferencia magistral
- b) Talleres de utilización de herramientas y diligenciamiento de plantillas
- c) Desarrollo de caso practico

4.4.5 Definición de recursos

- a) Auditorio
- b) Video Beam
- c) Laboratorio de computo
- d) Material impreso
- e) Plantilla de verificación de asistencia ([Anexo 18](#))
- f) Plantilla de registro de actividades ([Anexo 19](#))

4.4.6 Tareas a realizar

En el siguiente cronograma (Figura 28) se definen las tareas a realizar en el plan de capacitación.

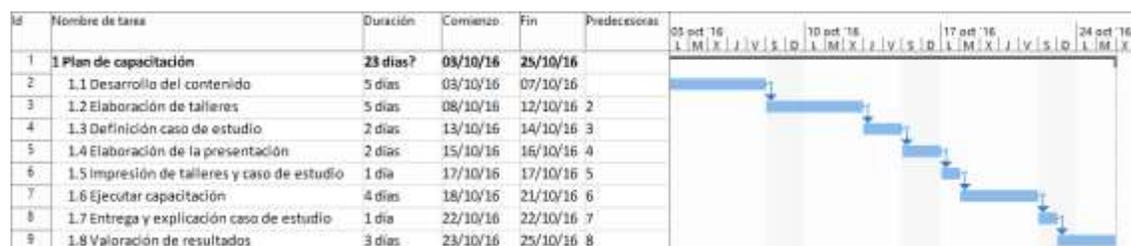


Figura 28. Cronograma plan de entrenamiento
Fuente: Elaboración propia

5 CONCLUSIONES

- a) Actualmente la UFPS no cuenta con una oficina de proyectos, los proyectos se gestionan basados en la experiencia de las personas involucradas y no basados en metodologías de buenas prácticas en administración de proyectos como la de PMI. De igual forma, no cuenta con una guía metodológica para la gestión de proyectos de ampliación y cambios en la infraestructura de redes de datos, lo que provoca problemas en la ejecución del mismo; por medio del presente documento se ofrece a la institución un procedimiento y un conjunto de plantillas para la creación del Plan de Gestión del Proyecto, que incluya: las áreas del alcance, tiempo, costo, calidad, comunicación, riesgos e involucrados como apoyo a la planeación y ejecución de proyectos a través de la contratación pública.
- b) El procedimiento que permite ejecutar proyectos de ampliación de infraestructura de red en la UFPS es poco claro y no está formalizado en el SIGC, dificultando establecer responsabilidades dentro del equipo de trabajo; esto hace que las decisiones importantes las tome el Rector de la UFPS y debido a sus múltiples compromisos retrasa la toma de decisiones.
- c) Para elaborar el alcance del proyecto, cronograma, presupuestos e instrumentos de verificación de la calidad, UFPS se apoya en formatos que carecen de elementos que definan en forma clara los requerimientos del proyecto, criterios de aceptación, control sobre la ejecución de las tareas y recursos; los formatos son utilizados en forma esporádica o algunas veces no se utilizan, lo que lleva a problemas de sobrecostos y atrasos. Las plantillas propuestas en el presente trabajo permitirá realizar un adecuado seguimiento y control a los proyectos de ampliación de infraestructura de red de datos.

- d) El factor técnico de aceptación de los proyectos de ampliación de infraestructura de red, son las pruebas de certificación; las cuales brindan un reporte confiable del desempeño del sistema instalado y por consiguiente permite el aseguramiento de calidad y el cumplimiento de las normas, códigos y estándares de la industria. Pero no existen evidencias de cumplimiento de las especificaciones técnicas de los componentes instalados y de los procesos de instalación realizados por el contratista, que permitan alimentar los activos de proceso de la institución para mejorar la gestión de proyectos futuros.
- e) Un factor de éxito para la aplicación de la Guía Metodológica, es ejecutar un plan de entrenamiento al personal involucrado de la institución, que permita instruir y verificar su aprendizaje en el uso de las herramientas y plantillas propuestas; con el fin de alcanzar la excelencia en la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos.

6 RECOMENDACIONES

- a) Se recomienda al Consejo Superior Universitario, al Rector y a la Oficina de Planeación de la UFPS introducir una cultura de administración de proyectos en toda la institución, para la adecuada gestión de proyectos. Como estrategia se debe crear un lenguaje común de proyectos, aplicar una metodología estandarizada y crear la PMO; para implementar la estrategia es fundamental contar con la voluntad política, el respaldo y apoyo por parte del consejo superior universitario y la rectoría.
- b) Para la adecuada implementación de esta guía metodológica, se recomienda a la UFPS iniciar con un plan de capacitación al personal involucrado en la administración de proyectos de infraestructura de red, con el fin de socializar el proceso y sus plantillas, concientizando sobre el valor e importancia de la aplicación de herramientas de administración de proyectos, buscando apoyo e identificación institucional con la presente propuesta para su pronta aplicación e integración al SIGC de la UFPS.
- c) Se recomienda a la oficina de planeación la creación de un equipo de trabajo interdisciplinario, para realizar una revisión de la guía metodológica propuesta en forma periódica para realizar los ajustes necesarios, ya que las metodologías no son entidades estáticas, sino que evolucionan de acuerdo a los avances tecnológicos y al grado de maduración de la UFPS en la dirección de proyectos.
- d) Al ser una propuesta metodológica se recomienda al supervisor del proyecto y su equipo de trabajo, realizar reuniones de lecciones aprendidas al finalizar su aplicación en cada proyecto; en busca de la creación de una base de conocimiento, donde los diferentes miembros del equipo de trabajo registren

sus experiencias, para que sirvan como legado en la ejecución de proyectos futuros.

- e) Se recomienda al director del proyecto y a su equipo de trabajo la aplicación de la guía metodología de acuerdo al tipo de proyecto a ejecutar, con el fin de realizar un seguimiento y control a los proyectos de acuerdo a los requerimientos específicos de cada cliente, facilitando así la gestión del alcance, cronograma, presupuesto y calidad.

7 BIBLIOGRAFIA

- ACIEM. (2014). *ACIEM Colombia*. Obtenido de http://aciemnacional.org/home/images/presentacion/P2_RITEL_e.pdf
- Alix Belén Rivera, L. R. (2005). *www.ulacit.ac.cr*. Recuperado el 01 de 07 de 2016, de http://www.ulacit.ac.cr/files/careers/119_factoresdexitoenlagestindeproyecto_srelacionadosconlashabilidadesblandasdelosestudiantesdeinformticadelaulacit.pdf
- Cisco. (2003). *Cisco Netorking Academy*. Obtenido de <https://www.netacad.com/es/>
- Fabbri, M. S. (19 de 03 de 2016). *Universidad Nacional del Rosario*. Obtenido de <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/solefabri1.htm>
- Flórez, J. A. (22 de 05 de 2013). *Universidad CES*. Obtenido de http://www.ces.edu.co/index.php/component/docman/doc_download/416-abces-contratacion-publica-o-estatal?Itemid=
- Freyces. (09 de 06 de 2009). *Blogdiario.com*. Obtenido de <http://freyces.blogspot.es/1244570760/metodos-deductivo-e-inductivo/>
- ICONTEC. (21 de 02 de 2016). *Icontec Internacional*. Obtenido de <http://tienda.icontec.org/index.php/catalogsearch/result/?q=ntc+6062>
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014). *www.ideam.gov.co*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/1Sitios+turisticos2.pdf/cd4106e9-d608-4c29-91cc-16bee9151ddd>
- Internacionales, Organización de Estandares. (21 de 02 de 2016). *Organización Internacional de Estandares*. Obtenido de http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=11801&sort_by=rel&type=simple&published=on&active_tab=standards

- Joskowicz, J. (2013). *IIE Universidad de la Republica, Uruguay* . Obtenido de <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>
- Lledó, P. (2013). *Director de Proyectos. Como aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. Victoria, BC, Canada: PMI.
- Mora, M. E. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Cengage Learning.
- Ortiz, F., & Garcia, M. (2005). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Limusa.
- PMI. (2013). *PMBOK Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Pensilvania EE.UU: Project Management Institute.
- Rose, K. H. (2008). *Gestión de calidad de proyectos*. Bogotá: Panamericana.
- UFPS. (15 de 12 de 2011). *Planeación - Universidad Francisco de Paula Santander*. Obtenido de www.ufps.edu.co/ufpsnuevo/archivos/PLAN_DE_DESARROLLO_UFPS_2011_2019_2.pdf
- UFPS. (31 de 07 de 2014). *UFPS Contratación*. Obtenido de http://www.ufps.edu.co/ufpsnuevo/modulos/contenido/view_contenido.php?item=122
- UFPS. (2015). *Unidad de Información Estadística - Universidad Francisco de Paula Santander*. Obtenido de http://www.ufps.edu.co/ufpsnuevo/archivos/BOLETIN_ESTADISTICO_PLANEACION_2015.pdf
- UFPS. (03 de 03 de 2016). *Información Institucional - Universidad Francisco de Paula Santander*. Obtenido de <http://www.ufps.edu.co/ufps/universidad/informacion.php>
- Universidad Nacional Abierta . (2016). *Dirección de Investigaciones y Postgrado, UNA*. Obtenido de <http://dip.una.edu.ve/mead/metodologia1/Lecturas/bisquerra2.pdf>

8 ANEXOS

Anexo 1: Acta del PFG

ACTA DE PROYECTO DEL PFG	
Fecha	Nombre de Proyecto
15 de Febrero de 2016	Guia metodologica para la ampliación y cambios de la infraestructura física de la red de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander .
Areas de conocimiento / procesos:	Area de aplicación (Sector / Actividad):
Grupo de Procesos: Planificación, Monitoreo y Control Áreas: Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Comunicaciones, Riesgos, e Interesados	Sector: Público. Construcción(Telecomunicaciones, Redes de Area Local)
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
15 de Febrero de 2016	09 de Agosto de 2016
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general</p> <p>Elaborar una Guía Metodológica que contenga los procesos e instrumentos requeridos para realizar las ampliaciones y cambios en la infraestructura de la red de datos en la Universidad Francisco de Paula, con base en las buenas prácticas de administración del PMI.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un análisis de situación de los instrumentos y mecanismos que han sido utilizados en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura, con el fin de establecer la línea base para la formulación de la Guía Metodología. 2. Desarrollar el procedimiento que integre los procesos de las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados para la gestión de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos, dentro del Sistema Integrado de Gestión de Calidad (SIGC) de la UFPS. 3. Elaborar los instrumentos para cada una de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos e involucrados que le permita a la UFPS documentar el trabajo necesario para 	

la administración de proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de red de datos.

4. Desarrollar un plan de entrenamiento con el fin de socializar al personal involucrado en proyectos de ampliación y cambios de infraestructura de la red de datos y al SIGC, para su debida aprobación e inclusión en el sistema de calidad de la Institución.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados)

Cada día los programas académicos de la UFPS solicitan más espacios donde puedan desarrollar labores académicas que involucran el uso de TICs. El crecimiento de la Universidad, la masificación del uso de TICs, las nuevas competencias que requieren los seres humanos hoy en día en su uso, hacen que los espacios físicos de formación en ellas sean demandados con mayor frecuencia, razón por la cual se hace necesario realizar el fortalecimiento de la estructura TIC de la UFPS como apoyo a los procesos de enseñanza/aprendizaje.

La UFPS en la actualidad en su campus Universitario localizado en el barrio Colsag, tiene alrededor de 32 Edificaciones y entre algunos de los edificios se extiende un Backbone (medio físico principal de transporte de datos) en fibra óptica con topología Estrella extendida, creando la red de datos de la institución que interconecta Edificio Aulas Sur – Bloque A (Centro principal de telecomunicaciones) con los demás edificios localmente dispersos en el campus mediante Switches Gigaethernet, permitiendo así, la interconexión de más de 1720 Computadores de escritorio y 335 computadores portátiles y más de 1800 usuarios inalámbricos conectados a las subredes instaladas en cada uno de los edificios con tecnología de cableado estructurado y entre ellos con redes externas a través de proveedores de acceso a internet. En el campus universitario, así como en la sede de los patios de la UFPS existen espacios donde la infraestructura de red de datos esta desactualizada o peor aun, no existe infraestructura que permita su interconexión a la red de datos; es por eso, que el CSI tiene una tarea de alta responsabilidad en el cual debe gestionar proyectos que permitan ampliar y actualizar la infraestructura de la red de datos. Por otra parte la UFPS en su camino a la Acreditación Institucional de alta calidad contempla en su plan de acción el fortalecimiento de los programas académicos de pregrado y postgrado existentes y la creación de nuevos Programas de Maestría, para esto incluye la ampliación de la infraestructura física y tecnológica de los diferentes programas, la vinculación de nuevos docentes de planta y todo ello requiere de espacios adecuados para adelantar las labores misionales de la Institución.

El propósito del proyecto es proveer a la institución de una metodología que se integre al sistema de gestión de calidad para apoyar los procesos de gestión de bienes y servicios y de Gestión redes y telecomunicaciones, que permita la optimización los recursos institucionales y mejore consecuentemente la eficiencia y eficacia de las operaciones y servicio de las dependencias involucradas.

<p>Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto</p>
<p>El producto final es una Guía Metodológica que contenga los procesos e instrumentos requeridos para realizar las ampliaciones y cambios en la infraestructura de la red de datos en la Universidad Francisco de Paula, el cual deberá ser incorporado al Sistema Integrado de Gestión de Calidad de la UFPS, en cumplimiento de requisitos normativos, legales y contractuales vigentes.</p>
<p>Supuestos</p>
<p>Se cuenta con el compromiso de las directivas de la UFPS para el desarrollo del presente plan de proyecto. La información recopilada para la elaboración del Plan de Gestión proviene de fuentes confiables, tanto dentro como fuera de la institución. Se tiene acceso a las principales fuentes de datos actuales e históricos de la UFPS para cumplir con los objetivos de esta propuesta metodológica. Se tiene de la disponibilidad del recurso humano y técnico necesarios para el desarrollo de la presente propuesta.</p>
<p>Restricciones</p>
<p>El plan de gestión propuesto no incluirá procesos que no tengan que ver con la ampliación de la infraestructura física de la red de datos de la Institución. El Proyecto está programado para ser concluido en un plazo de 4 meses como máximo. La metodología propuesta del plan de gestión de proyectos no se implementará, ya que deberá ser aprobado por el consejo directivo de la institución antes de ser puesto en práctica.</p>
<p>Identificación riesgos</p>
<p>No contar con la asesoría de expertos en el tema del proyecto podría generar errores de conceptos e indefiniciones, afectando el alcance y la calidad del plan de proyecto. No efectuar el debido control del tiempo para la investigación del tema del proyecto, podría hacer que se requiera de más tiempo, afectando la fecha de entrega del plan de proyecto. Incumplimiento en el plazo del cronograma de trabajo, representaría la no conclusión del proyecto a tiempo. Cambio drásticos en la tecnología y en la normatividad interna y externa de la institución para la ejecución de este tipo proyectos de infraestructura, pueden provocar cambios en requisitos, y por ende afectar la estructura del proyecto.</p>

Presupuesto		
Recursos	Esfuerzo	Costo
Humanos		
• Estudiante	420 horas hombre	USD 8,400
• Tutor UCI	40 horas hombre	USD 1,200
Logística		
• Computador	320 horas	USD 2,240
• Internet	320 horas	USD 320
• Papeleria e Impresión		USD 250
• Reserva de Contingencia		USD 980
• Reserva de Gestión		USD 980
Total Presupuesto		USD 14,370
Principales hitos y fechas		
Nombre del Hito	Fecha de Inicio	Fecha Final
Presentación del Charter y EDT del PFG	15 de Febrero	21 de Febrero
Elaboración de la Introducción y Cronograma del PFG	22 de Febrero	28 de Febrero
Redacción de Marco Teórico	29 de Febrero	6 de Marzo
Redacción de Marco Metodológico	7 de Marzo	13 de Marzo
Documento Consolidado	14 de Marzo	20 de Marzo
Desarrollo de PFG con tutor		
• Asignación de tutor	28 de Marzo	03 de Abril
• Comunicado de Asignación	04 de Abril	10 de Abril
• Análisis de situación de los instrumentos y mecanismos en la UFPS para la administración de proyectos de infraestructura.	11 de Abril	04 de Mayo
• Desarrollar el procedimiento que	05 de Mayo	06 de Junio

permita a la UFPS hacer uso de las herramientas basadas en los lineamientos del PMI		
• Elaborar los instrumentos para cada una de las áreas de conocimiento involucradas.	07 de Junio	11 de Julio
• Plan de entrenamiento sobre el uso de la guía metodológica	12 de Julio	01 de Agosto
• Ajustes al PFG	02 de Agosto	09 de Agosto
• Aprobación Final	10 de Agosto	14 de Agosto
Revisión de PFG-Lectores	15 de Agosto	26 de Agosto
Correcciones a PFG	27 de Agosto	11 de Septiembre
Evaluación del PFG por el Tribunal Examinador	12 de Septiembre	23 de Septiembre

Información histórica relevante

La Universidad Francisco de Paula Santander nace como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, con la Escuela de Economía. Ese mismo año el 19 de septiembre, el gobierno departamental le otorga la personería jurídica y se incorpora a la universidad las escuelas de Topografía y Dibujo.

Su objetivo es elevar el nivel cultural de la juventud Nortesantanderana, solucionar el problema de numerosos bachilleres de la localidad que por diversas causas, sobre todo económicas, no pueden seguir estudios en otras ciudades del país y estrechar vínculos de solidaridad.

Por petición escrita del rector de esa época, Dr. José Luis Acero Jordán, se cede para el funcionamiento de la Universidad un local de propiedad del mismo, ubicado en la calle 13 con avenidas 5 y 6 donde inicia labores la UFPS.

En el año de 1968 la Asamblea del Departamento autoriza al gobernador para que gestione el contrato de compra-venta de un lote ubicado en la urbanización Quinta Oriental, lugar donde actualmente se encuentra la UFPS. Ese mismo año se inicia el programa de especialización de profesores en el exterior por medio de Becas de la OEA, a través del Icetex.

El 1 de Junio de 1970 se declara disuelta la Fundación Universidad de Cúcuta Francisco de Paula Santander, constituida como derecho privado y para garantizar su perpetuidad se acepta sea declarada como Universidad Oficial del Departamento: quedando como establecimiento público descentralizado y con personería jurídica.

El número de estudiantes y el progreso de los programas académicos ofrecidos por la UFPS a la región ha aumentado notablemente, en la actualidad tiene una oferta académica respaldada en procesos de calidad conseguidos mediante el

trabajo constante de toda la comunidad, en áreas concernientes a la ingeniería, salud, ciencias básicas, ciencias empresariales, ciencias agrarias, ciencias del medio ambiente, educación, artes y humanidades.

Hoy la institución tiene en sus manos la inmensa tarea de brindar una formación a sus estudiantes soportada en la responsabilidad social, utilizando como herramientas las tecnologías de la comunicación e información.

La Universidad Francisco de Paula Santander, como institución pública en el sentido de sus posibilidades está permanentemente en la búsqueda de una formación que brinde al estudiante una misión de mundo desde una óptica crítica, que contribuya al desarrollo social y progreso en general de la región y el país.

La Universidad Francisco de Paula Santander en concordancia con el Plan de desarrollo de Universidad Ciencia y Tecnología U.F.P.S. 1995 al 2000, nace el Sistema Integral de Información en 1997; así como de su secciones, el Centro de Servicios de Investigación, que pretende mejorar las actividades académicas, administrativas y de extensión que la Universidad desarrolla, a través de la implementación de tecnologías que faciliten el intercambio de información entre las dependencias de la Universidad y entre éstas y el mundo exterior.

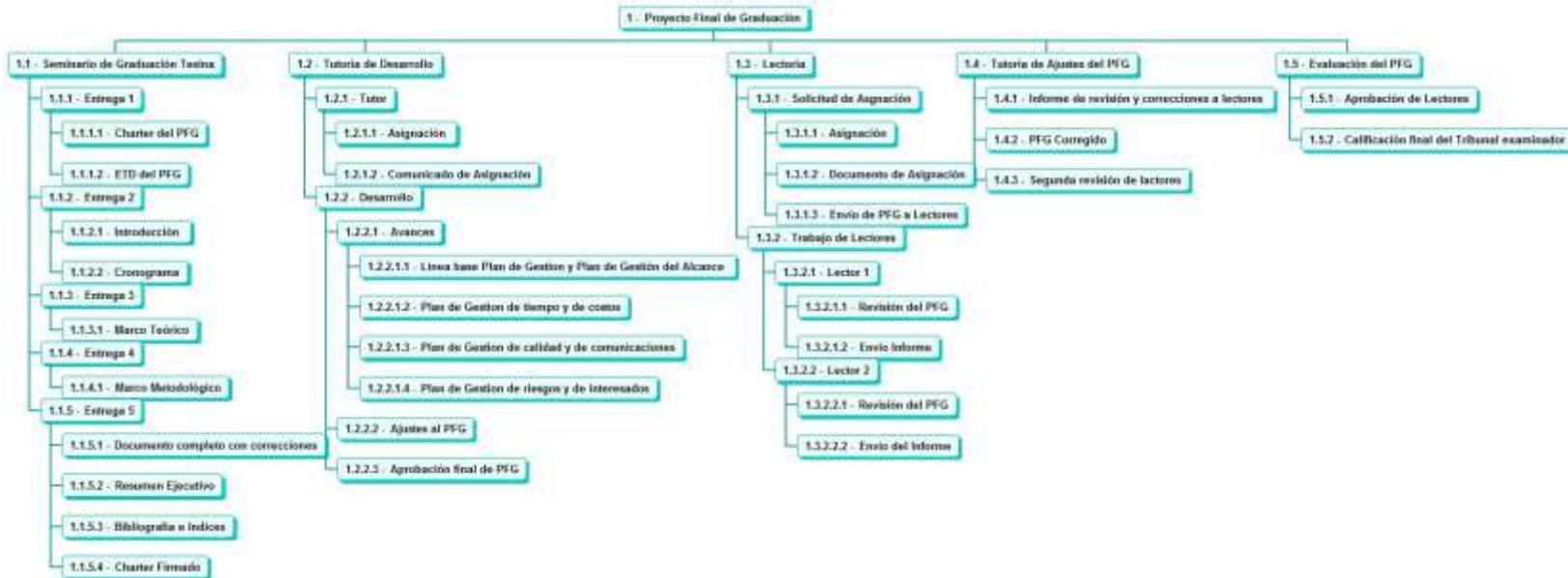
Surge consciente de la necesidad de colocar al servicio de los estudiantes, profesores y administrativos las más modernas tecnologías de las comunicaciones, inició en el año de 1995 un agresivo proyecto para la instalación de una red datos interna que integrará voz, datos e imágenes que permitiera a todas las dependencias comunicarse entre sí y a la universidad con la redes académicas nacionales e internacionales y a Internet, para ello se pretendía la conexión interna de 13 edificios del campus universitario mediante un backbone de fibra óptica, donde cada edificio dispondría de una red local Ethernet con tecnología de cableado estructurado.

El proyecto se inicio con la destinación de unos modestos recursos propios y la decidida voluntad de un grupo de ingenieros del Departamento de Sistemas e Informática; de esta manera se propuso realizar un proyecto piloto de cableado estructurado en el cuarto piso del edificio Aula Sur del campus universitario para instalar una red de 96 computadores. Simultáneamente se encontraba en preparación el proyecto RED INTEGRAL DE INFORMACION, que sería presentado ante diversas entidades del estado con el fin de financiar el proyecto en su etapa inicial.

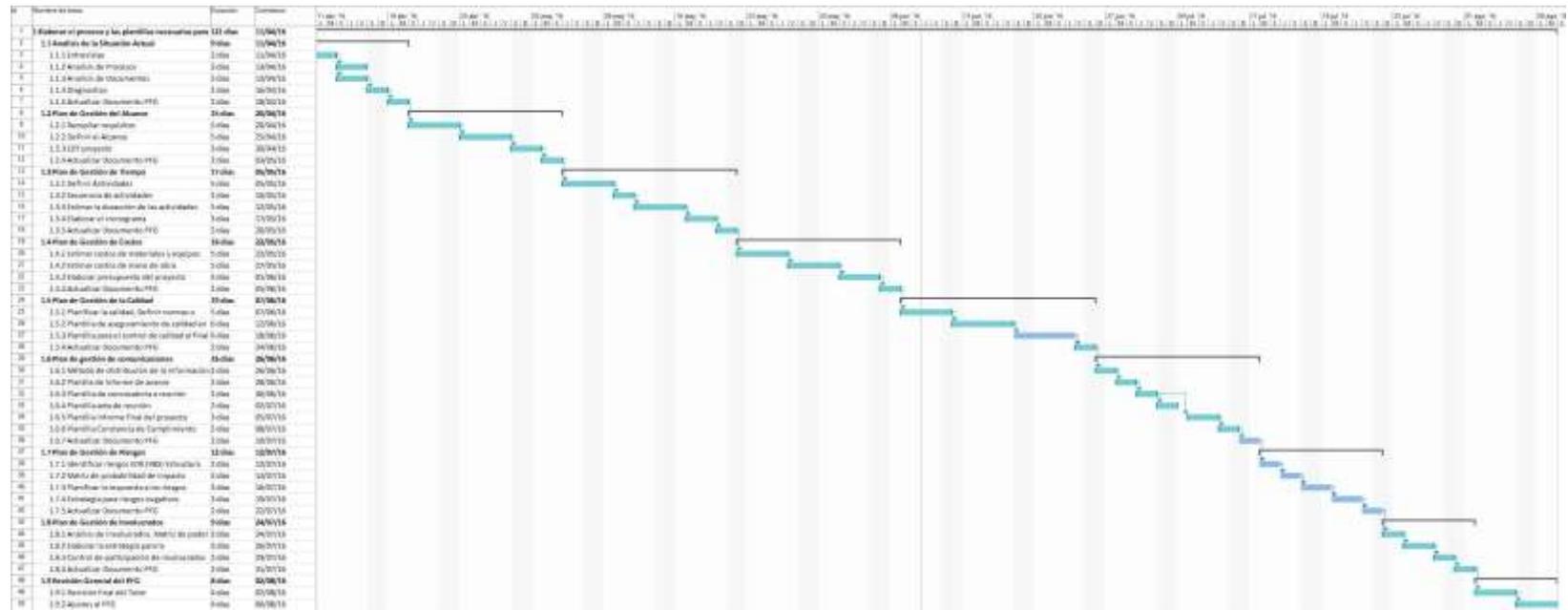
En agosto de 1995 el departamento de Sistemas e Informática presentó el proyecto RED INTEGRAL DE INFORMACION ante el Fondo de Inversión Social (F.I.S.), a través del cual se lograron obtener los recursos que permitieron la creación del centro principal de comunicaciones de la Red Integral de Información en las oficinas del cuarto piso del Edificio Aulas Sur, un centro alternativo en el Edificio Centro de Computo y la conexión, a través de fibra óptica, entre ellos.

Identificación de grupos de interés (involucrados)	
<p>Involucrados Directos: Responsable del Proyecto Coordinador Centro de Servicios de Información Jefe de Planeación de la UFPS Jefe de Planeación Física Vicerector Administrativo Rector Profesor de Seminario de Graduación Tutor Lectores.</p> <p>Involucrados Indirectos: Control Interno de la UFPS Contraloría General de la Nación Contratistas Cliente final Otros estudiantes.</p>	
<p>Nombre del estudiante:</p> <p>José Martín Calixto Cely</p>	<p>Firma:</p> 
<p>Aprobado por:</p> <p>Paula Villalta Olivares</p>	<p>Firma:</p> 

Anexo 2: EDT



Anexo 3: Cronograma



Anexo 4: Plantilla de Entrevista

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	PLANTILLA DE ENTREVISTA	Página	1/2

Fecha de aplicación	AA	MM	DD	
Unidad y/o Dependencia:	Nombre de la unidad o dependencia			
Encuestador:	Nombre del encuestador			
Encuestado:	Nombre del encuestado			
Cargo:	Describa el cargo			

1. ¿Existe una oficina de proyectos? SÍ NO X
2. ¿Los proyectos se desarrollan bajo una metodología de administración de proyectos?
3. ¿Cómo se tramita una solicitud de obra de infraestructura de red?
4. ¿Existe algún proceso de solicitud de obra para infraestructura de red?
5. ¿Hay formatos específicos que soportan la anterior solicitud?
6. ¿Cómo se aprueba la solicitud?
7. ¿Cómo se definen los requerimientos y el alcance?
8. ¿Quién y cómo se realiza el diseño?
9. ¿Cómo se calculan los costos?
10. ¿Cómo se definen los tiempos?
11. ¿Cómo se definen las especificaciones técnicas?
12. ¿Cómo y quien realiza la supervisión del proyecto?
13. ¿Cómo se controla la calidad del proyecto?
14. ¿Cómo se controla el avance del proyecto?
15. ¿Cómo se realiza los cambios y el control de los mismos?
16. ¿Cómo se definen los riesgos del proyecto de obra?
17. ¿Quién ejecuta el proyecto?
18. ¿Cómo se elige, al ejecutor del proyecto?

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	PLANTILLA DE ENTREVISTA	Página	1/2

19. ¿Qué normatividad se utiliza para el diseño y ejecución del proyecto?
20. ¿Cuáles son las oficinas involucradas en el desarrollo del proyecto?
21. ¿Cómo se da inicio a la ejecución del proyecto?
22. ¿Cómo se cierra la ejecución del proyecto?

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 5: Plantilla de solicitud del proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	SOLICITUD DE AMPLIACIÓN Y CAMBIO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS DE LA UFPS	Página	1/2

SOLICITUD N°

1. INFORMACIÓN GENERAL							
Dependencia Solicitante:							
Funcionario Responsable:							
Cargo:				Fecha Diligenciamiento:	DD	MM	AA
Edificio:		Piso		Oficina			

2. TIPOS DE SOLICITUD:	AMPLIACIÓN		CAMBIO	
-------------------------------	-------------------	--	---------------	--

3. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD
En términos generales describa la necesidad....

4. REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA DE RED						
ITEMS	DESCRIPCIÓN	X	CANTIDAD			OBSERVACIONES
1	PUNTO DE CONEXIÓN ALÁMBRICA	X	9	9	9	
2	PUNTO DE CONEXIÓN INALÁMBRICA	X	9	9	9	
3	TOMA ELÉCTRICA COMÚN	X	9	9	9	
4	TOMA ELÉCTRICA REGULADA	X	9	9	9	
5	CONEXIÓN AL BACKBONE	X	9	9	9	
6	ROUTERS	X	9	9	9	
7	SWITCH	X	9	9	9	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	SOLICITUD DE AMPLIACIÓN Y CAMBIO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS DE LA UFPS	Página	1/2

8	PUNTOS DE ACCESO	X	9	9	9	
9	CÁMARAS	X	9	9	9	
10	TELÉFONOS IP	X	9	9	9	
11	UPS	X	9	9	9	
OTROS EQUIPOS:						

JEFE DE PLANEACION

COORDINADOR CSI

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 6: Plantilla de Enunciado del Alcance del Proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	ENUNCIADO ALCANCE DEL PROYECTO	Página	1/3

1. INFORMACIÓN GENERAL					
DEPENDENCIA SOLICITANTE:					
FUNCIONARIO RESPONSABLE:					
CARGO:		FECHA DILIGENCIAMIENTO:	D	M	A
EDIFICIO:		PISO:		OFICINA:	

2. NOMBRE DEL PROYECTO:

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: *Define por qué se plantea el proyecto y cuales serán los beneficios al implementarlo.*

4. OBJETIVO DEL PROYECTO: *Posición estratégica que se quiere lograr*

5. ENTREGABLES DE PROYECTO: *Es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.*

1*	
2*	
3*	
4*	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	ENUNCIADO ALCANCE DEL PROYECTO	Página	1/3

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: Conjunto de condiciones que debe cumplirse antes de que se acepten los entregables.
1*
2*
3*
4*

7. QUE NO INCLUYE EL PROYECTO: Establecer explícitamente lo que está fuera del alcance del proyecto.

8. SUPUESTOS: factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones.
1*
2*
3*
4*

9. RESTRICCIONES: factores limitantes que afectan la ejecución de un proyecto o proceso.
1*
2*
3*
4*

10. CRONOGRAMA DE PROYECTO											
FECHA DE INICIO:			D	M	A	FECHA DE TERMINACIÓN:			D	M	A

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	ENUNCIADO ALCANCE DEL PROYECTO	Página	1/3

11. PRIORIDAD DEL PROYECTO:					
ALTA			MEDIA		BAJA

12. INTERESADOS:	<i>Identifica los grupos de interés que afecten la ejecución del proyecto.</i>
1°	
2°	
3°	
4°	

13. ANEXOS
1. SOLICITUD DE LA AMPLIACIÓN Y CAMBIO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS UFPS
2° ACTA DE APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS UFPS
3° PLANOS ARQUITECTÓNICOS
4°

JEFE DE PLANEACION

COORDINADOR CSI

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 7: Plantilla de Control de Cambios al Alcance del Proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v1
	PLANTILLA DE CONTROL DE CAMBIOS	Página	1/1

Fecha:	AA	MM	DD	Nro. de requerimiento de cambio: 9999				
Información General del Proyecto								
Nombre del proyecto:	Nombre del proyecto							
Contratista:	Nombre del contratista							
Número del contrato:	9999			Fecha de Inicio		Plazo de Entrega		
Nro. Orden de obra:	9999		AA	MM	DD	Días:	9999	
Nombre de la persona que solicita el cambio:								
Cambio Propuesto								
Descripción del Cambio: Descripción detallada del propósito del cambio propuesto: _____								
Justificación del Cambio: Indicar la justificación del porque debe de darse el cambio: _____								
Registro de Impacto								
Impacto técnico: Descripción detallada del impacto técnico debido al cambio propuesto								
Impacto en cronograma: Descripción detallada del impacto en cronograma o tiempo debido al cambio propuesto								
Impacto en presupuesto o costos Descripción detallada del impacto en costos debido al cambio propuesto								
Impacto en calidad: Descripción detallada del impacto en calidad debido al cambio propuesto								
Otros impacto: Descripción detallada de otros impactos que tenga el proyecto debido al cambio propuesto								
Resolución del Cambio								
Ejecutado | |			No ejecutado | |			Ejecutado con condiciones		
Acciones realizadas por el contratista: Indicar la(s) acción(es) ejecutadas por el contratista para la resolución de las inconsistencias y por qué								
Observaciones:								
Firmas de Responsables								
Planeación Física					Contratista			
Nombre y Firma					Nombre y Firma			

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 8: Plantilla Estimación del tiempo para las actividades del Proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO CANALIZACIÓN Y ESPACIOS (1.1)	Página	1/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tn) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)
INSTALACIÓN DE RUTAS DE BACKBONE (1.1.1)	Canalización 2 ductos 3" en tierra	Mts							
	Canalización 2 ductos 3" en concreto	Mts							
	Cajas de paso de piso concreto 1X1 Mtr	Und							
	Tubería 3"	Mts							
	Accesorios tubería 3"	Mts							
INSTALACIÓN ACOMETIDA ELÉCTRICA (1.1.2)	Canalización 2 ductos 3" en tierra	Mts							
	Canalización 2 ductos en concreto	Mts							
	Cajas de paso de piso en concreto 60X60 Mtr	Und							
	Tubería 3"	Mts							
	Accesorio tubería 3"	Mts							
INSTALACIÓN DE RUTAS HORIZONTALES (1.1.3)	Bandejas Portacables de acero galvanizado	Und							
	Accesorio de bandejas	Und							
	Cajas de paso 40X40X15	Und							
	Ductería 2"	Mts							
	Accesorios de 2"	Mts							

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO CANALIZACIÓN Y ESPACIOS (1.1)		Página	2/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tm) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)
INSTALACIÓN DE ÁREA DE TRABAJO (1.1.4)	Canaleta plástica y accesorios 100X45mm	Mts							
	Caja de Soporte de toma	Und							
INSTALACIÓN CENTRO DE TELECOMUNICACIONES (1.1.5)	Anclaje del rack	Und							
	Organizadores horizontales 2UR	Und							
	Multi toma Eléctrico	Und							
	Bandeja ajustable	Und							
	Herraje de Patch Panel	Und							
								Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES							Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO TENDIDOS DE CABLE (L.2)							Página	3/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tn) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)	
INSTALACIÓN DE CABLE BACKBONE (L.2.1)	Fibra Óptica 12 hilos tipo exterior			Mts								
	Multimodo 50/125	X	Monomodo 9/125									X
	Cable STP											
INSTALACIÓN DEL SISTEMA TIERRA (L.2.2)	Electrodos			Und								
	Cable Conductor THHN THWN # 2/0 AWG			Mts								
INSTALACIÓN ACOMETIDAS ELÉCTRICAS (L.2.3)	Cable Conductor THHN THWN # <u>X</u> <u>X</u>			Mts								
INSTALACIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL (L.2.4)	Cable RUTP/STP de 4 pares			Mts								
INSTALACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS REGULADO (L.2.5)	Cable Conductor THHN THWN 30#12			Mts								
INSTALACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS NO REGULADO (L.2.6)	Cable Conductor THHN THWN 30#12			Mts								
Subtotal												

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO CONECTORIZACIÓN (1.3)	Página	4/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tn) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)
BACKBONE (1.3.1)	Bandeja LC 12 hilos ODC fusión F:O	Und							
	Pigtail F.O LC de 1 Mtr	Und							
	Fusión Fibra óptica	Mtr							
	Patch Cord F.O LC-LC de 3 Mts	Und							
SISTEMA A TIERRA (1.3.2)	Sistema a tierra al centro de cableado	Und							
ÁREAS DE TRABAJO (1.3.3)	Conexión del cable FUTP/STP	Und							
	Face Plate Doble	Und							
	Instalación toma doble corriente regulada	Und							
	Instalación toma doble corriente no regulada	Und							
	Patch Cord 2 Mts	Mtr							
PANELES EN EL GABINETE DE TELECOMUNICACIONES (1.3.4)	Conexión del cable FUTP/STP	Und							
	Patch Cord 1 Mtr	Mts							
TABLEROS ELÉCTRICOS (1.3.5)	Chasis del Tablero	Und							
	Conexión Circuito eléctrico	Mtr							
	Instalación de protección de circuitos regulados	Und							
	Instalación totalizador	Und							
								Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO EQUIPOS DE RED (1.4)	Página	5/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tm) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS EN EL GABINETE (1.4.1)	UPS	Und							
	Switch	Und							
	Router	Und							
	Controladora A.P.	Und							
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PUNTOS DE ACCESO (1.4.2)	Puntos de Acceso	Und							
	Antenas	Und							
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN CÁMARAS (1.4.3)	Cámaras IP	Und							
								Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN (L5)	Página	6/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tn) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)
GABINETES EN EL CENTRO DE TELECOMUNICACIONES (L5.1)	Rack	Und							
	Panel de Cable RJ45/STP	Und							
	Patch panel fibra óptica	Und							
CABLEADO HORIZONTAL (L5.2)	Extremos del cable	Und							
	Bandeja	Und							
	Ductos	Und							
SALIDAS AREA DE TRABAJO (L5.3)	Tomas lógicas	Und							
	Tomas Eléctricas	Und							
TABLEROS ELECTRICOS (L5.4)	Chasis del Tablero eléctrico	Und							
	Totalizador	Und							
	Breaker protector de circuito	Und							
EQUIPOS DE RED (L5.5)	Switch	Und							
	UPS	Und							
	Cámaras IP	Und							
	Routers	Und							
	Teléfono IP	Und							
	Antenas	Und							
	Access Point	Und							
Subtotal									

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO PRUEBAS Y CERTIFICACIONES (L.6)	Página	7/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO OPTIMISTA (to) (Horas)	TIEMPO NORMAL (tn) (Horas)	TIEMPO PESIMISTA (tp) (Horas)	TIEMPO ESTIMADO (te) (Horas)	CANTIDAD A INSTALAR	TIEMPO TOTAL (Horas)
CERTIFICACIÓN DE BACKBONE (L.6.1)	Fibra Óptica 12 hilos tipo exterior	Mts							
	Multimodo 50/125 <input checked="" type="checkbox"/> Monomodo 9/125 <input checked="" type="checkbox"/>								
	Cable STP	Mts							
CERTIFICADO ÁREA DE TRABAJO (L.6.2)	Punto de conexión	Und							
VERIFICACIÓN CIRCUITOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS (L.6.3)	Totalizador del tablero	Und							
	Circuito eléctrico regulada	Und							
	Circuito eléctrico no regulada	Und							
	Toma eléctrica regulada	Und							
	Toma eléctrica NO regulada	Und							
	Protección del circuito	Und							
VERIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE RED (L.6.4)	Funcionamiento de puerto I/O	Und							
	Configuración Base	Und							
								Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA GENERAL PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO TOTAL DEL PROYECTO	Página	8/8

ITEMS	ACTIVIDAD	SUBTOTAL TIEMPO (Horas)
1	Canalización y espacios (1.1)	
2	Tendidos de cable (1.2)	
3	Conectorización (1.3)	
4	Equipos de red (1.4)	
5	Identificación y Documentación (1.5)	
6	Pruebas (1.6)	
	Tiempo total del proyecto (Horas)	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 9: Plantilla para la estimación de Costos del Proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO CANALIZACIÓN Y ESPACIOS (1.1)	Página	L/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
INSTALACIÓN DE RUTAS DE BACKBONE (1.1.1)	Canalización 2 ductos 3" en tierra	Mts					
	Canalización 2 ductos 3" en concreto	Mts					
	Cajas de paso de piso concreto 1X1 Mtr	Und					
	Tubería 3"	Mts					
	Accesorios tubería 3"	Mts					
INSTALACIÓN ACOMETIDA ELÉCTRICA (1.1.2)	Canalización 2 ductos 3" en tierra	Mts					
	Canalización 2 ductos en concreto	Mts					
	Cajas de paso de piso en concreto 60X60 Mtr	Und					
	Tubería 3"	Mts					
	Accesorio tubería 3"	Mts					
INSTALACIÓN DE RUTAS HORIZONTALES (1.1.3)	Bandejas Portables de acero galvanizado	Und					
	Accesorio de bandejas	Und					
	Cajas de paso 40X40X15	Und					
	Ductería 2"	Mts					
	Accesorios de 2"	Mts					

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO CANALIZACIÓN Y ESPACIOS (L.I)	Página	2/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
INSTALACIÓN DE ÁREA DE TRABAJO (L.I.4)	Canaleta plástica y accesorios 100X45mm	Mts					
	Caja de Soporte de toma	Und					
INSTALACIÓN CENTRO DE TELECOMUNICACIONES (L.I.5)	Anclaje del rack	Und					
	Organizadores horizontales 2UR	Und					
	Multi toma Eléctrico	Und					
	Bandeja ajustable	Und					
	Herraje de Patch Panel	Und					
						Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO TENDIDOS DE CABLE (1.2)	Página	3/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
INSTALACIÓN DE CABLE BACKBONE (1.2.1)	Fibra Óptica 12 hilos tipo exterior	Mts					
	Multimodo 50/125 <input checked="" type="checkbox"/> Monomodo 9/125 <input checked="" type="checkbox"/>						
	Cable STP	Mts					
INSTALACIÓN DEL SISTEMA TIERRA (1.2.2)	Electrodos	Und					
	Cable Conductor THHN THWN # 2/0 AWG	Mts					
INSTALACIÓN ACOMETIDAS ELÉCTRICAS (1.2.3)	Cable Conductor THHN THWN # <u>XX</u>	Mts					
INSTALACIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL (1.2.4)	Cable FUTP/STP de 4 pares	Mts					
INSTALACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS REGULADO (1.2.5)	Cable Conductor THHN THWN 3X#12	Mts					
INSTALACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS NO REGULADO (1.2.6)	Cable Conductor THHN THWN 3X#12	Mts					
						Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO CONECTORIZACIÓN (1.3)	Página	4/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
BACKBONE (1.3.1)	Bandeja LC 12 hilos ODC fusión F.O	Und					
	Pigtail F.O LC de 1 Mtr	Und					
	Fusión Fibra óptica	Mtr					
	Patch Cord F.O LC - LC de 3 Mts	Und					
SISTEMA A TIERRA (1.3.2)	Sistema a tierra al centro de cableado	Und					
ÁREAS DE TRABAJO (1.3.3)	Conexión del cable FUTP/STP	Und					
	Face Plate Doble	Und					
	Instalación toma doble corriente regulada	Und					
	Instalación toma doble corriente no regulada	Und					
	Patch Cord 2 Mts	Mtr					
PANELES EN EL GABINETE DE TELECOMUNICACIONES (1.3.4)	Conexión del cable FUTP/STP	Und					
	Patch Cord 1 Mtr	Mts					
TABLEROS ELÉCTRICOS (1.3.5)	Chasis del Tablero	Und					
	Conexión Circuito eléctrico	Mtr					
	Instalación de protección de circuitos regulados	Und					
	Instalación totalizador	Und					
						Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO EQUIPOS DE RED (1.4)	Página	5/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS EN EL GABINETE (1.4.1)	UPS	Und					
	Switch	Und					
	Router	Und					
	Controladora A.P.	Und					
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PUNTOS DE ACCESO (1.4.2)	Puntos de Acceso	Und					
	Antenas	Und					
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN CÁMARAS (1.4.3)	Cámaras IP	Und					
						Subtotal	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN (1.5)	Página	6/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
GABINETES EN EL CENTRO DE TELECOMUNICACIONES (1.5.1)	Rack	Und					
	Panel de Cable FUTP/STP	Und					
	Patch panel fibra óptica	Und					
CABLEADO HORIZONTAL (1.5.2)	Extremos del cable	Und					
	Bandeja	Und					
	Ductos	Und					
SALIDAS AREA DE TRABAJO (1.5.3)	Tomas lógicas	Und					
	Tomas Eléctricas	Und					
TABLEROS ELECTRICOS (1.5.4)	Chasis del Tablero eléctrico	Und					
	Totalizador	Und					
	Breaker protector de circuito	Und					
EQUIPOS DE RED (1.5.5)	Switch	Und					
	UPS	Und					
	Cámaras IP	Und					
	Routers	Und					
	Teléfono IP	Und					
	Antenas	Und					
	Access Point	Und					
Subtotal							

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES		Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO PRUEBAS Y CERTIFICACIONES (1.6)		Página	7/8

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO MANO DE OBRA	COSTO MATERIAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
CERTIFICACIÓN DE BACKBONE (1.6.1)	Fibra Óptica 12 hilos tipo exterior	Mts						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Multimodo 50/125</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 50%;">Monomodo 9/125</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">X</td> </tr> </table>		Multimodo 50/125	X	Monomodo 9/125	X		
Multimodo 50/125	X	Monomodo 9/125	X					
	Cable STP	Mts						
CERTIFICADO ÁREA DE TRABAJO (1.6.2)	Punto de conexión	Und						
VERIFICACIÓN CIRCUITOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS (1.6.3)	Totalizador del tablero	Und						
	Circuito eléctrico regulada	Und						
	Circuito eléctrico no regulada	Und						
	Toma eléctrica regulada	Und						
	Toma eléctrica NO regulada	Und						
	Protección del circuito	Und						
VERIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE RED (1.6.4)	Funcionamiento de puerto I/O	Und						
	Configuración Base	Und						
						Subtotal		

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA GENERAL PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO TOTAL DEL PROYECTO	Página	8/8

ITEMS	ACTIVIDAD	SUBTOTAL DEL COSTO
1	Canalización y espacios (1.1)	
2	Tendidos de cable (1.2)	
3	Conectorización (1.3)	
4	Equipos de red (1.4)	
5	Identificación y Documentación (1.5)	
6	Pruebas (1.6)	
	Costo total del proyecto	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 10: Plantilla de Especificaciones Técnicas

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	1/25

1 CERTIFICACIÓN DE CALIDAD Y FABRICANTE DE PRODUCTOS		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Todo el hardware y los cables de conexión de telecomunicaciones deben estar hechos por un Fabricante Certificado ISO 9001:2008. / ISO 14001	S/N	
Todos los productos deben cumplir con los requerimientos técnicos listados a continuación.	S/N	
Todos los productos que no cumplan estos requerimientos no serán considerados.	S/N	
Todos los componentes del canal de cobre deben ser de una sola marca a fin de garantizar el funcionamiento end-to-end del mismo. No se aceptarán oferta donde se mezclen componentes o subsistemas de más de un (1) fabricante.	S/N	
El Integrador debe demostrar por lo menos tres (3) instalaciones en compañías diferentes con cable Clase F/Cat 7A cada una de más de 50 puntos	S/N	
El proponente debe anexar un documento emitido por el fabricante que indique que está autorizado para instalar sus productos y que puede tramitar y emitir la garantía con el fabricante.	S/N	
Se exigirá que el sistema de cableado estructurado tenga una garantía expedida por el fabricante por un mínimo 15 años sobre todos y cada uno de los componentes instalados.	S/N	
Se exigirá que todas las ofertas presentadas vengán acompañadas de una carta emitida por el fabricante en donde se avale el respaldo del mismo a la empresa oferente y se asuma un compromiso por la garantía.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	2/25

2. REQUISITOS DE LA INDUSTRIA

Se deben cumplir o exceder las siguientes especificaciones de instalación, documentación, componentes y sistemas de la industria:

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones –RITEL.	S/N	
NTC 6064 Tecnología de la información. Cableado Genérico para instalación de clientes	S/N	
ISO 14763-2 Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation.	S/N	
ISO/IEC 11801:2002 Ed. 2.0 enmiendas.	S/N	
ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer.	S/N	
ANSI/TIA-568-C.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard	S/N	
ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards	S/N	
ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components Standard	S/N	
ANSI/TIA-569-C Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.	S/N	
ANSI/ TIA-606-B Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building of Comercial Buildings.	S/N	
ANSI/TIA-607-B, Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications	S/N	
ANSI/TIA-758-A y adenda "Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard"	S/N	
ANSI/TIA -526-7 "Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant" (Medición de la Pérdida de Potencia Óptica de la Planta Instalada de Cable de Fibra Monomodo)	S/N	
ANSI/TIA-526-14-B "Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant" (Medición de la Pérdida de Potencia Óptica de la Planta Instalada de Cable de Fibra Multimodo)	S/N	
IEEE 802.3an "Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T.	S/N	
IEC 61935-1 1st Ed. (2000) Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling	S/N	
IEC 61156-5 and IEC 61156-6. Manejo del Alien Crosstalk para categoría 6A y categoría 7A.	S/N	
Building Industries Consulting Services, International (BICSI) Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) – 12th edition.	S/N	
Elaboró	Revisó	Aprobó
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.	Coordinador Centro de Servicios Información	Rectoría
Fecha	Fecha	Fecha

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	3/25

3. ESPECIFICACIONES DE COMPONENTES DE LA RED DE VOZ Y DATOS

3.1 SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES

Todas las salidas de telecomunicaciones diseñadas para la terminación de cable de par trenzado balanceado de cuatro (4) pares deben poseer como mínimo las siguientes características.

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Frecuencias de 1 hasta 500 MHz.	S/N	
Diseño que permita su instalación desde el frente o desde atrás de la placa frontal permitiendo su paso a través de la placa sin necesidad de re-terminaciones.	S/N	
Diseño permita su montaje en el mismo faceplate en orientación plana o angulada sin necesidad de cambiar el Jack ni faceplate.	S/N	
Exceder los requerimientos ISO/IEC 11801 2.2.	S/N	
Ser compatible retroactivamente con hardware y cables de menor categoría manteniendo el máximo desempeño de éstos.	S/N	
Permitir ambas opciones de terminación T568A o T568B en cada toma modular.	S/N	
Las salidas deben soportar por lo menos 2500 ciclos de inserción	S/N	
Debe permitir su terminación con cables de 23 a 26 AWG de cable sólido y de cables flexibles.	S/N	
Soportar PoE y PoE+. Es obligatorio que el proponente anexe catálogos que indiquen el sistema soporta IEEE 802.3af (PoE) y IEEE 802.3at (PoE+)	S/N	
Tener una cobertura de blindaje metálico de 360°.	S/N	
Certificado por Underwriters Laboratories.	S/N	
Exceder todos los requerimientos del estándar para Categoría 6A. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).	S/N	

3.2 PLACAS FRONTALES (Faceplates)

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Los faceplates deben tener capacidad para alojar módulos de adaptadores RJ45, conectores de fibra óptica SFF, RCA, tomas cat7A/claseFA o conectores tipo F.	S/N	
También deben tener porta etiquetas con protector transparente de acrílico.	S/N	
Los faceplates deberán estar disponibles en configuración de uso vertical y en configuración de uso horizontal.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	4/25

3.3 CORDONES DE COBRE (Patch Cords) Todos los patch cords deben:		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Cumplir con las especificaciones para componentes Categoría 6A para 10 Gb/s con un ancho de banda hasta 500MHz	S/N	
Estar ensamblado en fábrica y verificado 100% en su transmisión con analizadores de red grado laboratorio para un desempeño apropiado hasta 500MHz	S/N	
Utilizar cable multifilar S/FTP para un desempeño de transmisión óptima que elimine la diafonía exógena (Alien Crosstalk) con un forro cilíndrico bajo en humo y libre de halógeno (LS0H)	S/N	
Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.	S/N	
Tener un blindaje completo a 360° y una envolvente metálica del plug que proporcione durabilidad y resistencia a daños.	S/N	
El plug debe contener un tablero de circuito impreso (PCB) para eliminar el cruce de pares y el destrenzado para mejorar el desempeño.	S/N	
Tener contactos frontales fijos que aseguren la calidad del plug y una conexión consistente con las salidas	S/N	
Estar equipado con Plug RJ-45 de 8 posiciones idénticas, en cada extremo alambrado en esquema directo en conformidad con las normas.	S/N	
Los Plug RJ-45 deben tener un mínimo de 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel.	S/N	
Tener una bota liberadora de tensión moldeada sobre la unión del cable y el conector y con protector para la clavija.	S/N	
Soportar PoE y PoE+	S/N	
Se debe tener la posibilidad de patch cords de longitudes desde 1 metro hasta 5 metros.	S/N	
Cumplir y exceder las normas TIA-568-C., ISO/IEC 11801 y Adendas, IEC 60603-7, IEEE 802.3an, IEEE 802.3af, UL 1863, IEC 60332-1	S/N	
Certificado por Underwriters Laboratories	S/N	
Los patch cords empleados en el área de trabajo serán los mismos a emplearse en el área de administración en los patch panels.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	5/25

3.4 PANELES DE COBRE (Patch Panel)

Todos los paneles de terminación deben facilitar la conexión cruzada y la interconexión usando cordones de parcheo y deben estar en conformidad con los requerimientos de montaje en Bastidor de 19 pulgadas EIA estándar.

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Permitir el uso de cualquier combinación de módulos IEC 61076-3-104 y RJ45 blindados Cat 6 A al igual que en los faceplates.	S/N	
Tener disponible versiones planas y anguladas de 24 puertos en 1 unidad de rack (1RMS = 44.5 mm [1.75 in.]).	S/N	
Tener acomodadores de cables empotrados y liberadores de tensión integrados en la parte trasera del panel.	S/N	
Estar diseñados para montaje en racks de 19".	S/N	
Estar contruidos en Acero ligero de alta resistencia.	S/N	
Los paneles se puedan armar jack por jack	S/N	
Contar con porta-etiquetas claras auto-adhesivas y etiquetas blancas de designación	S/N	
Permitir el uso de otras salidas de multimedia incluyendo fibra óptica y coaxial.	S/N	
Permitir la conexión automática a tierra de sus módulos blindados al ser insertados.	S/N	
Es obligatorio que los herrajes tengan integrado un organizador de cable posterior.	S/N	

3.5 CABLE

Además de los requerimientos antes listados, el cable también deben cumplir los siguientes requerimientos:

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Estar en grupos de unidades de 4-pares.	S/N	
El cable deberá ser de 4 pares tipo S/FTP 22-23 AWG, con un diámetro máximo de 8.5 mm.	S/N	
El cable cumplirá con los requerimientos de la Categoría 7A o clase Fa y tener un ancho de banda igual o superior a 1000 MHz.	S/N	
El cable debe venir marcado como Cat 7A y con el nombre del fabricante que ofrece el material.	S/N	
El cable debe ser S/FTP con un foil recubriendo cada uno de los pares y una malla de protección bordeando todos los 4 pares.	S/N	
El cable debe cumplir con UL CMR & CSA FT4; para LSOH, cumplir IEC 60332-1, IEC 60754 e IEC 61034.	S/N	
El cable debe cumplir con IEC 61156-5:2002, IEC 61156-5 Ed 2.0 para cat 7A	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	6/25

3.6 BACKBONE DE FIBRA ÓPTICA

Se implementará un backbone en fibra óptica multimodal de 12 hilos tipo exterior o interior según las necesidades específicas del proyecto.
Este backbone va desde el centro de cableado principal hasta cada centro de cableado horizontal o de borde en el edificio.

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
El backbone debe ser un cable de fibra óptica multimodal de 12 hilos mínimo, de 50/125 μm (micrones), que soporte la aplicación de 10 Gigabit Ethernet, 850-nm (10GBASE-SR).	S/N	
Debe cumplir con los estándares IS/IEC 11801:2002 (OM4), TIA/EIA 568C.3, TIA-598-C, IEC-60793-2-10, TIA-492AAAD (Especificación DMD laser bandwidth), IEC60793-2-49 y TIA/EIA 455-220 (procedimientos de pruebas de medida DMD).	S/N	
Tener un forro libre de plomo, disponible en fibras fabricadas tipo OFNR y/o LS0H.	S/N	
Deberá contener un miembro central de refuerzo ligero colocado en medio de las subunidades de fibra	S/N	
Tanto los tubos apretados de las fibras como los tubos de subunidades deberán estar codificados en colores	S/N	
Deberán tener marcada su longitud en forma incremental en su chaqueta exterior.	S/N	
Características Físicas 50/125 μm : Diámetro Núcleo (μm) 50 Diámetro Corteza (μm) 125 Diámetro Recubrimiento (μm) 250 Diámetro Tubo Apretado (μm) 900 \pm 50	S/N	
La capacidad de transmisión de información será medida de acuerdo con las actualizaciones de la ANSI/EIA 568C.3, ISO/IEC 11801 tipo OM4 láser optimizada y las normas vigentes.	S/N	
Los cables de fibra óptica deben ser apropiados para el ambiente donde se instalaran	S/N	
Debe ser certificado por los Laboratorios UL (Underwriters Laboratories).	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	7/25

3.7 DISTRIBUIDORES DE FIBRA ÓPTICA

A continuación se anexa la especificación que deben cumplir las bandejas de fibra óptica

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Deben tener un diseño compacto de 1 o 2 rms.	S/N	
Deben estar disponibles en colores blanco o negro, construido con una aleación de aluminio y una cubierta de acero calibre 18.	S/N	
Debe tener un diseño modular a través de administradores de cable internos que permiten almacenar la holgura de los cables para cumplir con los radios de curvatura de la fibra y la longitud de reserva recomendada	S/N	
Debe tener una cubierta frontal removible que pueda usarse como superficie de rotulado y para proteger los jumpers. Está cubierta debe permitir su reubicación a otra posición durante la terminación para mantener la identificación de circuitos.	S/N	
Debe estar disponible con un mecanismo deslizable que permita al panel deslizarse hacia el frente o hacia atrás, y debe tener seguros desmontables que permitan su retiro del rack o gabinete	S/N	
Debe acomodar una bandeja para empalmes mecánicos o de fusión.	S/N	
Tener un panel de etiquetado que se pueda ver con las puertas abiertas o cerradas	S/N	
Tener puntos de acceso de cable para los jumpers de fibra que entran y salen de la unidad con la posibilidad de rotación de los puntos de acceso para facilitar la carga del cable y para reducir al mínimo esfuerzo de flexión y administración.	S/N	
Debe incorporar una cerradura para la liberación de bisagras en la parte frontal y trasera a fin de administrar los módulos y adaptadores de manera segura	S/N	
Debe ser certificado por los Laboratorios UL (Underwriters Laboratories).	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	8/25

3.8 PIGTAIL (Conectores de fibra)		
A continuación se anexa la especificación de los conectores LC OM4, multimodal:		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Debe estar disponible en versiones simplex y dúplex.	S/N	
Debe utilizar conectores tipo LC.	S/N	
Deberá terminar tipo de fibra óptica 50/125 optimizada para láser a 10 Gigabit que cumpla con los requisitos de IEEE 802.3ae (10 Gigabit Ethernet)	S/N	
Deberá tener un proceso de terminación que incorpore el uso de una máquina fusionadora por calor, el cual tenga una alta resistencia a condiciones ambientales extremas.	S/N	
Debe estar disponible en versiones para forro externo (jacketed) y para tubo apretado (buffered).	S/N	
Deberán usar conectores y cable que cumplan con las especificaciones de código de color especificado en ANSI/TIA-568-C.3 y ANSI/TIA/EIA-598-C.	S/N	
Deberán utilizar cable de fibra dúplex multimodo 50/125mm que sea OFNR y/o LSOH cumpla los requisitos del NEC/NFPA 70 Sección 770-51(B)	S/N	

3.9 CORDONES DE FIBRA OPTICA (Patch Cords)		
A continuación se anexa la especificación de los patch cord de fibra multimodal OM4 con conectores LC:		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Deberán estar disponible en longitudes estándar de 1, 2 y 3 metros.	S/N	
Deberán utilizar cable de fibra dúplex multimodo 50/125mm que sea OFNR y/o LSOH cumpla los requisitos del NEC/NFPA 70 Sección 770-51(B)	S/N	
Deberá tener un diseño de la bota push-pull para mejorar la instalación y remoción en entornos de parcheo de alta densidad	S/N	
Tener un diseño de bloqueo giratorio para ayudar en los cambios de polaridad, a fin que no dañen el conector o el cable	S/N	
Deberá Incluir tapas cubre polvo	S/N	
Deberá tener fibra optimizada para láser a 10 Gigabit que cumpla con los requisitos de IEEE 802.3ae (10 Gigabit Ethernet) así como con las especificaciones de IEC 60793-2-10 y TIA 492AAAC para retardo de modo diferencial de ancho de banda láser (DMD)	S/N	
Deberán cumplir con las especificaciones de la norma ISO/IEC 11801 para fibra tipo OM4	S/N	
Deberán usar conectores y cable que cumplan con las especificaciones de código de color especificado en ANSI/TIA-568-C.3 y ANSI/TIA/EIA-598-C	S/N	
Deben utilizar conectores con férulas de precisión de cerámica de circonio	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	9/25

Deberán tener disponibles versión LC	S/N	
Deberán incluir tapas contra polvo en todos los ensambles	S/N	

3.10 GABINETES PARA LOS CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES		
Los gabinetes deben presentar las siguientes características:		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Los Gabinetes deben ser fabricados en acero de color negro, con capacidad para alojar equipos de hasta 19" de ancho.	S/N	
Dimensiones solicitadas: Altura: 2.1m (7 pies), Ancho: 609.6 mm (24 pulg), Profundidad: 1066,8 (42 pulg.)	S/N	
Deben estar contruidos bajo estándar de la norma ANSI / EIA 310D.	S/N	
Paneles laterales y posteriores desmontables.	S/N	
Debe incluir ruedas para el fácil transporte en sitio, de las cuales, las 2 ruedas frontales deben tener frenos y tornillos de nivelación.	S/N	
Rieles verticales ajustables según la necesidad.	S/N	
Capacidad de 45 unidades de Rack	S/N	
Acceso de cableado parte superior e inferior.	S/N	
Tener orificios para montar un barraje de conexión a tierra para cable de calibre 0-8 AWG.	S/N	

3.11 ORGANIZADORES HORIZONTALES PARA GABINETE		
Estos organizadores serán usados para enrutar cables que salen o vienen de los patch panel o switches instalados en el gabinete		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Tener disponibles versiones de 2 y 4 RMS.	S/N	
Deben estar disponible en profundidades de 4" - 6"	S/N	
Deben tener organizadores de cable tipo peine con cubiertas incluidas para retener y mantener protegidos los cordones de equipo o patch cords.	S/N	
Tener múltiples accesos para el fácil enrutado de cables hacia atrás del organizador.	S/N	
Tener redondeados todos los puntos de paso y enrutado de patch cords para evitar deformaciones y daños a éstos.	S/N	
Deberá montarse arriba y debajo de cada patch panel al frente del gabinete.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	10/25

3.12 SISTEMA DE CANALETA PLÁSTICA PERIMETRAL		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Canaletas fabricadas de PVC rígido, color blanco	S/N	
Debe tener división interna (relación 7/5) que permita independizar el cableado eléctrico (regulado y no regulado) del cableado de voz/datos	S/N	
Sus medidas deben ser 100 x 45 mm	S/N	
Tapa del mismo material de la canaleta	S/N	
Deben ser anticorrosivas	S/N	
Deben ser auto-extinguibles	S/N	
Deben ser resistentes a los rayos UV	S/N	
No deben ser conductivas	S/N	
Los accesorios de la canaleta pueden ser construidos con el mismo material siempre y cuando los radios de curvatura correspondan a la categoría del cableado estructurado exigido.	S/N	
Resistente a altas temperaturas: No se debe deformar, tomando como base la temperatura generada por los conductores eléctricos.	S/N	
La canaleta debe cumplir con las normas ISO9000 correspondientes	S/N	
La canaleta y sus accesorios deben cumplir con las normas EIA-TIA 569B	S/N	

3.13 BANDEJA PORTA CABLE		
La bandeja deberá cumplir con las siguientes características:		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Bandeja fabricada en acero galvanizado	S/N	
Tipo escalerilla	S/N	
Con una altura de 80 mm por el ancho que se requiera (200, 300 y 400 mm)	S/N	
Con accesorios de fijación y unión propios del fabricante.	S/N	
Debe ir aterrizada mediante un conductor de calibre mínimo según la norma, el cual debe conectarse físicamente en cada tramo, o parte de él mediante un terminal. Este conductor debe partir desde el barraje de tierra del tablero de distribución.	S/N	
Los accesorios como son curvas, tees, cruz, reducciones, etc., deben mantener el concepto de separación de redes (lógica y eléctrica)	S/N	
Su instalación debe ser regida por las recomendaciones del fabricante.	S/N	
La bandeja debe cumplir con las normas ISO9000 correspondientes	S/N	
La bandeja y sus accesorios deben cumplir con las normas EIA-TIA 569B	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	11/25

3.14 CANALIZACIONES Y VÍAS DE CABLEADO

Las vías de cableado deben diseñarse e instalarse para cumplir con los requerimientos de tendido de fibras ópticas, cables F/UTP, cables multipares, cables eléctricos

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Se debe cumplir con lo estipulado en el estándar ANSI/TIA/EIA-569-B y adenda.	S/N	
Las canalizaciones serán diseñadas e instaladas para cumplir con los códigos o regulaciones eléctricos y de construcción, locales y nacionales.	S/N	
La conexión a tierra y puesta a tierra de las canalizaciones metálicas deben cumplir con los códigos y las regulaciones aplicables.	S/N	
Las canalizaciones no deben tener bordes afilados que puedan estar en contacto con los cables de telecomunicaciones.	S/N	
El número de cables colocado en una canaleta no debe exceder las especificaciones del fabricante, ni se debe afectar la forma geométrica del cable.	S/N	
La capacidad máxima de llenado inicial de la ductería o canaleta no debe exceder del 40%. Sin embargo, el llenado del perímetro y del mobiliario se limita al 60% para movimientos y cambios.	S/N	
Las canalizaciones no deben estar ubicadas en los fosos del ascensor.	S/N	
Dentro de las canalizaciones no se deben cruzar los cables eléctricos y los de comunicaciones en ningún lugar, el sistema de canalizaciones debe tener todos los accesorios adecuados para cumplir con estas especificaciones.	S/N	
La canaleta debe instalarse buscando los recorridos óptimos para minimizar su impacto visual	S/N	
La canaleta perimetral deberá instalarse a una altura mínima de 10 cms del piso, fijada mecánicamente a la pared, con puntos de fijación cada 1.5 metros.	S/N	
Debe cumplir la norma ANSI-TIA-EIA 569 B (radios de curvatura).	S/N	
En puestos de trabajo en forma de isla, se utilizarán vías de tubería PVC previamente instaladas entrepiso por la obra.	S/N	
Las rutas definitivas del cableado deben ser aprobadas por el Centro de Servicio de Información, presentando una propuesta escrita y clara que cuente con un plano o bosquejo de las rutas de la propuesta. Sin esta aprobación no se puede realizar ninguna instalación.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	12/25

3.15 ENRUTAMIENTO DEL CABLE HORIZONTAL		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Todos los cables horizontales, sin importar el tipo de medio, no deben exceder 90 m (295 ft) desde las salidas de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta el cross connect horizontal.	S/N	
La longitud combinada de los cordones de cobre (patch cord) en el cuarto de telecomunicaciones y el área de trabajo no debe exceder 10m (33 ft).	S/N	
Se debe mantener una distancia mínima del cable horizontal de 15m (49 ft.) entre los cuartos de telecomunicaciones y las áreas de trabajo.	S/N	
Las canalizaciones en bandeja portacable suspendidas de la placa estructural o instaladas en muro, debe contar con soportes o marcos dispuestos no más de 1.5 m (5 ft) de distancia.	S/N	
Debe mantenerse una separación mínima de 50 mm (2") entre el cableado de telecomunicaciones de par trenzado y los circuitos derivados (secundarios) menores a 3KVA usados generalmente para tomas eléctricas e iluminación.	S/N	
Para aplicaciones de voz o datos, los cables de par trenzado balanceado de 4 pares o de fibra óptica deben ser enrutados usando una topología de estrella desde el cuarto de telecomunicaciones que sirve ese piso hasta cada salida de telecomunicaciones.	S/N	
Se debe cumplir los requisitos de radio de curvatura y resistencia a la tracción del cable de par trenzado balanceado de 4 pares y de fibra óptica durante el manejo y la instalación.	S/N	
Cada cable de par trenzado balanceado entre el patch panel en el cuarto de telecomunicaciones y la salida de telecomunicaciones no debe tener empalmes.	S/N	
En un ambiente de techo falso, se debe respetar un mínimo de 3 pulgadas (75 mm) entre los soportes del ducto o bandeja y el techo falso.	S/N	
Los tendidos de ductería continuos instalados no deben sobre pasar los 30 metros o contener más de dos (2) curvas de 90 grados sin utilizar cajas de registro dimensionadas en forma apropiada.	S/N	
Todas las canalizaciones horizontales, serán diseñadas, instaladas y conectadas a tierra cumpliendo con los códigos eléctricos y de construcción, locales y nacionales.	S/N	
Los cables de distribución horizontal no deben estar expuestos en el área de trabajo u otros lugares con acceso al público.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	13/25

3.16 RADIO DE CURVATURA		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
El radio máximo de curvatura del cable no debe exceder las especificaciones del fabricante.	S/N	
En espacios con terminaciones de cables de par trenzado balanceado, el radio máximo de curvatura para el cable de 4 pares no debe exceder cuatro veces el diámetro exterior del cable y 10 veces para cables multipares. Esto debe ser hecho a menos que se violen las especificaciones del fabricante.	S/N	
Durante la instalación real, el radio de curvatura sobre los cables de 4 pares no debe exceder ocho veces el diámetro exterior del cable y diez veces para los cables multipares. Esto debe ser hecho a menos que se violen las especificaciones del fabricante	S/N	

3.17 RESERVA DE CABLE		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
En el área de trabajo, se debe dejar un mínimo de 30 cm. (12 in) para cables de par trenzado balanceado y de 1 m (3 ft) para cables de fibra óptica.	S/N	
En el cuarto de telecomunicaciones, se debe dejar una reserva mínima de 3 m (10 ft) para todos los tipos de cables. Esta reserva se almacenará adecuadamente en bandejas u otros tipos de soporte.	S/N	

3.18 SUJETADORES DE CABLE		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Se deben usar sujetadores a los intervalos apropiados para asegurar los cables y proporcionar liberación de la tensión en los puntos de terminación. Estas envolturas no deben ser apretadas hasta el punto de deformar u ondular la funda del cable.	S/N	
Se deben usar cinturones de VELCRO para el amarre de cables en los cuartos donde se requieran frecuentes reconfiguraciones y terminaciones.	S/N	

3.19 PRUEBAS DE CABLE COBRE		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
El Equipo certificador de par trenzado balanceado que se vaya a utilizar debe contar con certificado de calibración expedido por el fabricante con fecha de expedición máxima de un año y debiera ser entregado al	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	14/25

interventor antes del comienzo de la prueba.		
Las certificaciones de cable F/UTP categoría 6A se deben realizar con un equipo de prueba automático (scanner/certificador) mínimo nivel III. Se debe indicar, el equipo certificador que utilizará.	S/N	
Las mediciones mínimas de desempeño del canal exigidas por la UFPS, para el cableado estructurado, deben cumplir para el peor caso al momento de la prueba con una frecuencia mínima de 500 MHz. (información verificada en la prueba de ETL.)	S/N	
Todos los cables y materiales de terminación deben ser 100% testeados de defectos en la instalación y para verificar el rendimiento del cableado bajo las condiciones de instalación.	S/N	
Los enlaces horizontales y de backbone con cable de 4-Pares, Categoría 6A, deben certificarse utilizando un equipo de pruebas automático (scanner/certificador) capaz de verificar los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Wire Map • Longitud • Atenuación • Tiempo de Propagación • Skew • RL (local y remoto) • NEXT (local y remoto) • PS NEXT (local y remoto) • ELFEXT (local y remoto) • PS ELFEXT (local y remoto) • ACR (local y remoto) • PSACR (local y remoto) 	S/N	

3.20 PRUEBAS DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Los cables horizontales de fibra deben ser probados al 100% por pérdida de inserción y longitud.	S/N	
La pérdida de inserción deben ser probadas a 850 nm y 1300 nm para cableado multimodo de 50/125µm por lo menos en una dirección usando el procedimiento de prueba Método B (1-jumper) tal como se especifica en ANSI/TIA-526-14B.	S/N	
La longitud debe ser probada usando un OTDR, dispositivo de medición de prueba óptica o con marcas secuenciales de medición sobre el cable.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	15/25

4 ESPECIFICACIONES DE COMPONENTES DE LA RED RED ELÉCTRICA

Los elementos del sistema eléctrico están conformado por:

- ✓ Sistema de puesta a tierra
- ✓ Acometida eléctrica principal y secundarias
- ✓ Circuitos eléctricos Regulados
- ✓ Circuitos eléctricos no Regulados
- ✓ Salidas eléctricas

4.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
El sistema de tierras deberá cumplir con las características técnicas definidas por el RETIE para sistemas de tierra de edificios que contengan equipos de comunicaciones.	S/N	
El sistema de tierra deberá estar interconectado en cable 2/0 al tablero eléctrico general del centro de cableado a instalar.	S/N	

4.2 ACOMETIDA ELÉCTRICA PRINCIPAL Y SECUNDARIAS

Es la conexión eléctrica entre el tablero totalizador del edificio y los tableros de distribución ubicados en los centros de cableados.

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Protecciones (breaker). Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de amperaje de acuerdo a la capacidad de Ruptura de corriente exigida. • Tipo Industrial • Regulable. • Trifásico • Atornillable • Tener certificado de conformidad de producto RETIE. 	S/N	
Tablero Eléctrico. Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensión de acuerdo al número de circuitos a configurar • Soportar conexión trifásica • Debe tener espacio para totalizador. • Debe contener 3 platinas de cobre para mínimo de 100 amperios de acuerdo al número de 	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	16/25

<p>circuítos a configurar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe contener platina de cobre para tierra mínimo de 80 amperios de acuerdo al número de circuítos a configurar. • Debe contener platina para neutro para mínimo de 80 amperios de acuerdo al número de circuítos a configurar. • Debe contener riel omega para la instalación de mínimo 10 breaker por cada lado del tablero. • Tapa removible para entrada de cables • Puerta reversible 180° con ejes imperdibles y cuadrícula en su interior para fácil montaje de equipo. • Con cerradura tipo chapa • Para su montaje debe utilizar anclajes metálicos en sus cuatro ángulos, garantizando su continua sujeción 		
<p>Conductor. Debe cumplir como mínimo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaqueta externa de poliamida (nylon), altamente resistente a la abrasión, los aceites y la gasolina (GR II: Gas & Oil Resistant II). • Aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente al calor, apto para instalaciones en bandejas portacables (CT), en lugares secos, húmedos y mojados. • Conductor de cobre. • Soportar una temperatura máxima de 90°C en sitios secos y en ambientes húmedos de 75°C. • Debe estar contar con certificado de conformidad de producto según RETIE. 	S/N	

4.3 ACOMETIDA ELÉCTRICA PRINCIPAL Y SECUNDARIAS

Es la conexión eléctrica entre el tablero totalizador del edificio y los tableros de distribución ubicados en los centros de cableados

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
<p>Protecciones (breaker). Debe cumplir como mínimo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de amperaje de acuerdo a la capacidad de Ruptura de corriente exigida. • Tipo Industrial • Regulable. • Trifásico • Atornillable • Tener certificado de conformidad de producto RETIE. 	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	17/25

<p>Tablero Eléctrico General. Debe cumplir como mínimo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensión de acuerdo al número de circuitos a configurar • Soportar conexión trifásica • Debe tener espacio para totalizador. • Debe contener 3 barrajes para fases mínimo de 200 amperios de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener barraje para tierra mínimo de 200 amperios de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener barraje para neutro mínimo de 200 amperios de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener capacidad para la instalación de mínimo 8 breaker por cada lado del tablero. • Tapa removible para entrada de cables • Puerta reversible 180° con ejes imperdibles y cuadrícula en su interior para fácil montaje de equipo. • Con cerradura tipo chapa • Para su montaje debe utilizar anclajes metálicos en sus cuatro ángulos, garantizando su continua sujeción. 	S/N	
<p>Conductor. Debe cumplir como mínimo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaqueta externa de poliamida (nylon), altamente resistente a la abrasión, los aceites y la gasolina (GR II: Gas & Oil Resistant II). • Aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente al calor, apto para instalaciones en bandejas portacables (CT), en lugares secos, húmedos y mojados. • Conductor de cobre. • Soportar una temperatura máxima de 90°C en sitios secos y en ambientes húmedos de 75°C. • Debe estar contar con certificado de conformidad de producto según RETIE. 	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	18/25

4.4 CIRCUITOS ELÉCTRICOS REGULADOS

Es la conexión eléctrica se tenderá desde los tableros de distribución regulada hasta los puestos de trabajo.

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Cada circuito deber estar conformado para soportar máximo cinco (5) salidas eléctricas dobles.	S/N	
Cada salida eléctrica doble debe estar plenamente identificada y llevar una marquilla adicional con el número del circuito en el cable.	S/N	
La entrada y salida de los circuitos debe estar terminada con conectores de presión o terminales no soldables.	S/N	
En cada entrada se debe instalar un solo cable	S/N	
Protecciones (breaker). Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de ruptura de corriente 20 amperios. • Monofásico • Atornillable • Tener certificado de conformidad de producto RETIE. 	S/N	
Tablero eléctrico de distribución regulada. Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensión de acuerdo al número de circuitos a configurar • Soportar conexión trifásica • Debe tener espacio para totalizador. • Debe contener 3 barrajes para fases mínimo de 200 amperios de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener barraje para tierra mínimo de 200 amperios de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener barraje para neutro mínimo de 200 amperios de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener capacidad para la instalación de mínimo 12 breaker por cada lado del tablero. • Tapa removible para entrada de cables • Puerta reversible 180° con ejes imperdibles y cuadrícula en su interior para fácil montaje de equipo. • Con cerradura tipo chapa • Para su montaje debe utilizar anclajes metálicos en sus cuatro ángulos, garantizando su continua sujeción. 	S/N	
Conductor. Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Deberá ser del tipo trifilar trenzado THHN 12 AGW 	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	19/25

<ul style="list-style-type: none"> • Deberá estar distinguido por colores así: <ul style="list-style-type: none"> - Rojo o Negro para fases - Blanco para neutro - Verde para tierra • Chaqueta externa de poliamida (nylon), altamente resistente a la abrasión, los aceites y la gasolina (GR II: Gas & Oil Resistant II). • Aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente al calor, apto para instalaciones en bandejas portacables (CT), en lugares secos, húmedos y mojados. • Conductor de cobre. • Soportar una temperatura máxima de 90 °C en sitios secos y en ambientes húmedos de 75 °C. • Debe estar contar con certificado de conformidad de producto según RETIE. 		
--	--	--

4.5 CIRCUITOS ELÉCTRICOS NO REGULADOS		
Es la conexión eléctrica se tenderá desde los tableros de distribución no regulada hasta los puestos de trabajo		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Protecciones (breaker). Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de ruptura de corriente 20 amperios. • Monofásico • Atornillable • Tener certificado de conformidad de producto RETIE. 	S/N	
Tablero Eléctrico. Debe cumplir como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensión de acuerdo al número de circuitos a configurar • Soportar conexión trifásica • Debe tener espacio para totalizador. • Debe contener 3 barrajes para fases mínimo de 200 amperios o de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener barraje para tierra mínimo de 200 amperios o de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener barraje para neutro mínimo de 200 amperios o de acuerdo al número de circuitos a configurar. • Debe contener capacidad para la instalación de mínimo 12 breaker por cada lado del tablero. • Tapa removible para entrada de cables 	S/N	
Elaboró	Revisó	Aprobó
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.	Coordinador Centro de Servicios Información	Rectoría
Fecha	Fecha	Fecha

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	20/25

<ul style="list-style-type: none"> • Puerta reversible 180° con ejes imperdibles y cuadrícula en su interior para fácil montaje de equipo. • Con cerradura tipo chapa • Para su montaje debe utilizar anclajes metálicos en sus cuatro ángulos, garantizando su continua sujeción. 		
<p>Conductor. Debe cumplir como mínimo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá ser del tipo trifilar trenzado THHN 12 AGW • Deberá estar distinguido por colores así: <ul style="list-style-type: none"> - Azul para fases - Blanco para neutro - Verde para tierra • Chaqueta externa de poliamida (nylon), altamente resistente a la abrasión, los aceites y la gasolina (GR II: Gas & Oil Resistant II). • Aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente al calor, apto para instalaciones en bandejas portacables (CT), en lugares secos, húmedos y mojados. • Conductor de cobre. • Soportar una temperatura máxima de 90°C en sitios secos y en ambientes húmedos de 75°C. • Debe estar contar con certificado de conformidad de producto según RETIE. 	S/N	

4.6 SALIDAS ELÉCTRICAS REGULADA			
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones	
Tomacorrientes dobles monofásicos con polo a tierra aislada 15 A 125 V.	S/N		
Con terminales de tornillo apropiadas para recibir cable hasta No 10 AWG.	S/N		
Con herrajes, tornillos y placas.	S/N		
Color Naranja tipo grado hospitalario con polo a tierra.	S/N		
Los tomacorrientes deben fijarse dependiendo de su ubicación, en la canaleta o los paneles de los modulares por medio de cajas de sobrepones y/o troqueles.	S/N		
Para la conexión de las tomas se debe tener en cuenta la posición de la fase, el neutro y la tierra, para así tener una correcta polaridad	S/N		
La derivación del circuito para cada toma corriente debe hacerse entrando y saliendo en la misma toma, sin ningún tipo de empalme dentro de la canaleta, no se aceptarán derivaciones realizadas con cinta, deben realizarse con conectores auto desforre.	S/N		
Elaboró	Revisó	Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.	Coordinador Centro de Servicios Información	Rectoría	
Fecha	Fecha	Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	21/25

La cinta aislante se utilizará para dar protección a los tomacorrientes, protegiendo las terminales de tornillo contra toques accidentales con la canaleta	S/N	
--	-----	--

4.7 SALIDAS ELÉCTRICAS NO REGULADAS		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Tomacorriente doble monofásicos polo a tierra aislada 15A. 125V	S/N	
Con terminales de tornillo apropiadas para recibir cable hasta No 10 AWG.	S/N	
Con herrajes, tornillos y placas.	S/N	
Color blanco con polo a tierra, para las salidas no reguladas.	S/N	
Los tomacorrientes deben fijarse dependiendo de su ubicación, en la canaleta o los paneles de los modulares por medio de cajas de sobrepones y/o troqueles.	S/N	
Para la conexión de las tomas se debe tener en cuenta la posición de la fase, el neutro y la tierra, para así tener una correcta polaridad	S/N	
La derivación del circuito para cada toma corriente debe hacerse entrando y saliendo en la misma toma, sin ningún tipo de empalme dentro de la canaleta, no se aceptarán derivaciones realizadas con cinta, deben realizarse con conectores auto desforre.	S/N	
La cinta aislante se utilizará para dar protección a los tomacorrientes, protegiendo las terminales de tornillo contra toques accidentales con la canaleta	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	22/25

5 ADMINISTRACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

5.1 RECURSO HUMANO POR PARTE DEL PROVEEDOR

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
El proyecto deberá estar coordinado por un Ingeniero Eléctrico, Electrónico o de Sistemas con experiencia comprobada de mínimo tres años en desarrollo de proyectos de cableado, con certificación vigente del fabricante en la solución de problemas y diseño de redes emitida por el fabricante.	S/N	
Los instaladores deberán ser técnicos con certificación vigente del fabricante y con experiencia comprobada de mínimo dos años en la instalación de proyectos de cableado estructurado y eléctrico regulado y no regulado.	S/N	
Es requisito obligatorio anexar la hoja de vida.	S/N	
Todos los trabajos serán hechos de la manera más diestra y bajo los más altos estándares de la industria de las telecomunicaciones.	S/N	
Todos los equipos y materiales deben ser instalados de manera pulcra y segura.	S/N	
Los trabajadores deben limpiar los escombros y la basura al cierre de cada día de trabajo.	S/N	

5.2 DOCUMENTACIÓN

Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Se deberá entregar los planos de la red estructurada (datos, voz, red regulada y normal) en medio magnético (AutoCAD) e impreso que indique con exactitud las rutas de cables (voz y datos), rutas de escalerillas o bandejas y ubicación de los puntos instalados correctamente identificados.	S/N	
Diagramas unifilares del sistema eléctrico regulado y no regulado, así como también plano digital con archivo fuente de las rutas de los cables instalados y ubicación de las tomas reguladas y no reguladas instalados correctamente identificados.	S/N	
Esquema de distribución de los gabinetes	S/N	
Esquema de distribución e identificación de los paneles de cableado	S/N	
Diagrama de conexiónado eléctrico.	S/N	
Certificación de cada uno de los puntos lógicos, impreso y en medio digital.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	23/25

5.3 ETIQUETAJE		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Se debe realizar marcación al cable horizontal en cada extremo con marquillas tipo label.	S/N	
Se debe realizar marcación al patch cord en cada extremo con marquillas tipo label identificando la conexión del puerto del patch panel al puerto en el switch.	S/N	
Se debe realizar marcación a cada uno de los puertos del patch panel con un identificador único.	S/N	
Se debe realizar marcación a cada una de las tomas lógicas en el área de trabajo.	S/N	
Se debe realizar marcación a cada una de las tomas eléctricas reguladas identificando el circuito a que pertenece.	S/N	
Se debe realizar marcación a cada una de las tomas eléctricas no reguladas identificando el circuito a que pertenece.	S/N	
Toda la marcación deberá efectuarse de acuerdo con la norma ANSI/TIA/EIA-606.	S/N	
Toda la marcación deberá efectuarse de acuerdo con los estándares de la UFPS.	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	24/25

6 EQUIPOS DE RED		
6.1 SWITCHE (COMUTADOR)		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Switch de capa 2/4 de 24 puertos 10/100/1000 con dos slots de expansión SFP+ para 10G	S/N	
Debe soportar Dual Stack IPv4 e IPv6	S/N	
Debe manejar los siguientes estándar: IEEE 802.1q, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3z, IEEE 802.3, Multi-SpaningTree IEEE 802.1s/w.	S/N	
Debe manejar los siguientes estándar: QoS, DHCP, Autosensing, DTP, CDP, STP, VTP, Auto-MDIX, MAC Auth Bypass, ACL, SSH, SNMPv3, , LACP, SNTTP	S/N	
Tener al menos un puerto de consola y un auxiliar.	S/N	
Garantía mínima de un año bajo el servicios de SmartNet 8x5xNBD	S/N	

6.2 ACCESS POINT		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
Access Point con soporte del estándar 802.11ac wave 2	S/N	
Proporciona una velocidad de conexión teórica de hasta 2,6 Gbps por radio.	S/N	
Compatible con los estándar IEEE 802.11 a/g/n	S/N	
Permitir administración centralizada mediante controladora	S/N	
Manejo dual de frecuencias 2,4 GHz y 5 GHz	S/N	
Permitir el uso de antenas internas y Modelos de	S/N	
Debe manejar los siguientes estándar: IEEE 802.1q, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1x, IEEE 802.3.	S/N	
Debe manejar los siguientes estándar: EAP-TLS, CDP y 4x4 MIMO	S/N	
Tener al menos un puerto Ethernet y uno de consola	S/N	
Permitir acoplar adaptador PoE.	S/N	
Garantía mínima de un año bajo el servicios de Smart Net 8x5xNBD	S/N	

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-03/v0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y ELÉCTRICO	Página	25/25

6.3 UPS		
Requerimiento	Cumple S/N	Observaciones
UPS On-line regulada.	S/N	
Debe soportar tomas de 15R, 20R y 30R.	S/N	
Debe manejar puertos USB, DB9 serial y ranura SNMP.	S/N	
Autonomía mínima 5/14 minutos y ampliable con bancos de batería externos.	S/N	
Permitir su instalación en gabinete cerrado en 2UR e incluir accesorios para montaje en gabinete.	S/N	
Debe tener pantalla LCD para visualización de estado.	S/N	
Debe incluir software de monitoreo.	S/N	
Garantía mínima de un año bajo el servicios de SmartNet 8x5xNBD	S/N	

INTERVENTOR

SUPERVISOR

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información		Rectoría	
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 11: Plantilla de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

Fecha:	AA	MM	DD	Nro. de revisión: 9999				
Información General del Proyecto								
Nombre del proyecto:	Nombre del Proyecto							
Contratista:	Nombre del contratista							
Número del contrato:	9999		Fecha de Inicio			Plazo de Entrega		
Nro. Orden de obra:	9999		AA	MM	DD	Días:	9999	
Supervisor:	Nombre del supervisor							
Interventor:	Nombre del interventor							
Lugar de verificación:								

1. SISTEMA DE BACKBONE VERTICAL/BACKBONE DE CAMPUS				
NÚMERO DE ENLACES:	999	REDUNDANCIA:	SI	NO
FIBRA ÓPTICA:		COBRE:	MARCA:	
TIPO DE FIBRA:		TIPO DE COBRE:	N° DE HILOS DE FIBRA:	999
DESCRIPCIÓN				SI/NO
NUEVA CANALIZACIÓN PARA EL TENDIDO DEL BACKBONE				SI NO
ENRUTAMIENTO DEL CABLEADO POR CANALIZACIÓN EXISTENTE				SI NO
LOS DUCTOS EN LA CANALIZACIÓN SON INSTALADOS A 80cms. DE PROFUNDIDAD.				SI NO
LA CANALIZACIÓN MANTIENE EL RADIO DE CURVATURA MÍNIMO PARA EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA				SI NO
EXISTE CAJA DE PASO DE MINIMO 80x80x80 EN CANALIZACIÓN QUE SUPERE LOS 50 Mts CONTINUOS .				SI NO
BUEN MANEJO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN LAS CAJA DE PASO				SI NO
LOS DUCTOS EXCEDEN UN FACTOR DE LLENADO INICAIL DEL 40%.				SI NO
EL CABLE DE FIBRA OPTICA ES INSTALADO EN TOPOLOGÍA DE ESTRELLA.				SI NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DEL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA				SI NO
CORRECTA POLARIZACIÓN DE PATCH CORDS DE FIBRA ÓPTICA				SI NO
HILOS FUSIONADOS				SI NO
HILOS CONECTORIZADOS				SI NO
EXISTEN MALTRATOS EN EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA (DOBLECES, CORTES EN CHAQUETA, ETC.				SI NO
Observaciones:				

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

2. SISTEMA DEL ÁREA DE TRABAJO		
DESCRIPCIÓN	SI/NO	
CANALETAS PLÁSTICAS EN BUEN ESTADO	SI	NO
CAJAS PLÁSTICAS SOBREPUESTAS EN BUEN ESTADO	SI	NO
CANALIZACIÓN METÁLICA (ESCALERILLAS) SOBRE CIELO RAZO	SI	NO
CANALIZACIÓN METÁLICA (ESCALERILLAS) BAJO PISO FALSO	SI	NO
ENRUTAMIENTO DEL CABLEADO POR CANALIZACIÓN EXISTENTE	SI	NO
APROPIADO PONCHADO DEL CABLE DE VOZ O DATOS EN TOMA DE USUARIO	SI	NO
PATCH CORDS DE FÁBRICA PARA PUESTOS DE TRABAJO	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DE TOMAS DE USUARIO	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DE LOS TOMAS ELECTRICOS	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DEL EXTREMOS DEL CABLEADO HORIZONTAL	SI	NO
PATCH CORDS DE FÁBRICA PARA LOS PANELES DE PARCHEO	SI	NO
IDENTIFICACIÓN POR COLORES DE LOS JACKS DE VOZ Y DATOS DE LA TOMA DE USUARIO	SI	NO
MANEJO APROPIADO DE RESERVA DE CABLE F/UTP MÍNIMO DE 30 Cms.	SI	NO
SE UTILIZAN AMARRS DE CABLE TIPO VELCRO	SI	NO
Observaciones:		

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

3. SISTEMA DE CUARTO DE TELECOMUNICACIONES		
3.1 ANÁLISIS FÍSICO DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES		
DESCRIPCIÓN	SI/NO	
EXISTE VENTILACIÓN	SI	NO
EXISTE AIRE ACONDICIONADO	SI	NO
EXISTENCIA DE DUCTOS DE AGUA Y CAÑERÍA	SI	NO
PRESENCIA DE HUMEDAD O GOTERAS	SI	NO
EXISTENCIA DE TOMACORRIENTE SERVICIO GENERAL	SI	NO
EXISTENCIA DE TOMACORRIENTE REGULADO (UPS)	SI	NO
EXISTE BARRAJE DE TIERRAS EN EL CUARTO DE COMUNICACIONES	SI	NO
FACILIDAD PARA INGRESO DE EQUIPOS	SI	NO
EXISTE ESPACIO PARA MANIOBRAR EN EL RACK	SI	NO
PRESENCIA DE ESCALERILLAS PARA CABLES	SI	NO
EL ACCESO A LOS CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES SE PERMITE SOLO AL PERSONAL DE SERVICIO AUTORIZADO	SI	NO
EL ÁREA DE LOS CUARTOS DE COMUNICACIONES NO SE EMPLEAN PARA BODEGAJE Y/O DESPERDICIOS	SI	NO
LOS CUARTOS DE COMUNICACIONES CUMPLEN LAS NORMAS DE LIMPIEZA Y EL CABLE REEMPLAZADO FUE RETIRADO	SI	NO
Observaciones:		

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

3.2 REVISIÓN DEL GABINETE DE COMUNICACIONES		
DESCRIPCIÓN	SI/NO	
LOS GABINETES ESTAN ANCLADOS CORRECTAMENTE	SI	NO
NO EXISTE NINGÚN ELEMENTO QUE IMPIDA ACCEDER A LA PARTE POSTERIOR DEL GABINETE	SI	NO
LAS PUERTAS DE LOS GABINETES VIENEN 63% MICROPERFORDAS	SI	NO
LOS GABINETES MANEJAN PANELES CIEGOS PARA OPTIMIZACION DE REFRIGERACION	SI	NO
INTALACION ORDENADA DE PATCH CORDS	SI	NO
EXISTENCIA DE ORGANIZADORES HORIZONTALES DE 2 UR	SI	NO
EXISTENCIA DE ORGANIZADORES VERTICALES APROPIADOS	SI	NO
CORRECTA ETIQUETADO DE PATCH PANEL Y PATCH CORDS	SI	NO
EXISTENCIA DE BANDEJA PARA COLOCAR EQUIPOS	SI	NO
EXISTENCIA DE REGLETA MULTITOMA TIPO HOSPITALARIO	SI	NO
REVISIÓN DE TORNILLOS Y TUERCAS PARA MONTAJE DE EQUIPOS	SI	NO
ESPACIO SUFICIENTE PARA COLOCAR NUEVOS EQUIPOS	SI	NO
EXISTE BARRAJE DE TIERRAS EN EL GABINETE	SI	NO
LA CONEXION A TIERRA DE LOS PATCH PANELS EN LOS GABINETES SE HACEN EN ESTRELLA A LA BARRA DE TIERRAS	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DEL CABLE F/UTP DEL SISTEMA HORIZONTAL	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DE ENLACES DE FIBRA ÓPTICA	SI	NO
CORRECTA POLARIZACIÓN DE PATCH CORDS DE FIBRA ÓPTICA	SI	NO
FUSIÓN O CONECTORIZACIÓN DE TODOS LOS HILOS DE FIBRA ÓPTICA QUE ESTÁN HABILITADOS POR CADA ENLACE	SI	NO
EXISTEN MALTRATOS EN EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA (DOBLECES, CORTES EN CHAQUETA, ETC)	SI	NO
Observaciones:		

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

4. SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL			
NÚMERO DE PUNTOS DE DATOS:		NÚMERO DE PUNTOS DE VOZ:	
TIPO Y CATEGORÍA DE CABLE:		MARCA DEL CABLE:	
NÚMERO DE CABLES POR ÁREAS DE TRABAJO:		TIPO DE TECNOLOGÍA LAN:	
DESCRIPCIÓN			SI/NO
ADECUADA ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO AMARRADO CON VELCRO EN GRUPOS DE 6 O 12 EN LA ESCALERILLA			SI NO
LAS ESCALERILLAS O DUCTOS CUMPLEN LAS NORMAS DE LLENADO DE DUCTOS			SI NO
TODO CABLEADO NUEVO SE INSTALA APROPIADAMENTE AL LADO DEL EXISTENTE?			SI NO
MANEJO APROPIADO DE CURVAS EN LAS CANALIZACIONES			SI NO
SEPARACIONES ADECUADAS ENTRE CABLEADO DE DATOS Y ELECTRICO			SI NO
BUEN MANEJO DE RESERVA DE CABLE EN LAS ESCALERILLAS			SI NO
BUENA ORGANIZACION DEL CABLEADO ELECTRICO			SI NO
PROTECCIÓN SOBRE EL CABLEADO EN DONDE REQUIERAN CRUCES DE TUBERÍA DE AGUAS LLUVIAS Y AGUAS LIMPIAS			SI NO
TODO CABLEADO DEBE IR POR SU ESCALERILLA, CANALETA O CORAZA APROPIADAMENTE ORGANIZADO Y FIJADO			SI NO
LA CANTIDAD MÁXIMA DE CURVAS PERMITIDAS EN UN TRAMO DE DUCTERÍA ES DE 2			SI NO
EXISTE CAJA DE PASO EN TENDIDOD DE DUCTOS CONTINUOS QUE SUPERE LOS 30 Mts .			SI NO
EN DONDE SE REALIZAN PERFORACIONES PARA PASAR LAS ESCALERILLA , NO HAY BORDES CORTANTES			SI NO
LAS DERIVACIONES A LAS TUBERÍAS NO TIENEN BORDES CONTANTES			SI NO
SE DEJO ESPACIO SUFICIENTE EN LA PARTE SUPERIOR DE LAS ESCALERILLAS PARA CRECIMIENTO Y ADMINISTRACION			SI NO
LA FINALIZACIÓN DE LOS RECORRIDOS EN ESCALERILLAS O DUCTOS TIENE ELEMENTOS NECESARIOS DE PROTECCION			SI NO
EN LAS BAJANTES DE CABLES EXISTEN LOS ELEMENTOS APROPIADOS DE PROTECCION			SI NO
TODOS LOS 4 PARES DE UN CABLE LLEGAN A UN MISMO JACK			SI NO
SE MANEJAN LOS RADIOS DE CURVATURA APROPIADOS PARA EL CABLEADO			SI NO
TODO EL TRAYECTO DE LA TUBERÍA EMT Y ESCALERILLA, TIENE PUESTA A TIERRA Y SU CONTINUIDAD FUE REVISADA			SI NO
LA INFRAESTRUCTURA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO ES EMPLEADA PARA OTRO TIPO DE SERVICIO			SI NO
PARA LOS PUNTOS DE ACCESO A ACCESS POINTS EL CABLEADO MINIMO ES CAT 6A			SI NO
PARA LAS CAMARAS IP EL CABLEADO MINIMO ES CAT 6A			SI NO
PARA LOS TELEFONOS IP EL CABLEADO MINIMO ES CAT 6A			SI NO
LA FIBRA ÓPTICA VA COLOCADA APROPIADAMENTE AL LADO DEL CABLE F/UTP			SI NO

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

SE REALIZO PRUEBA DE CONTINUIDAD Y MAPEO DE CABLE F/UTP MEDIANTE UN PROBADOR DE CABLE	SI	NO
APROPIADA CONECTORIZACIÓN EN PATCH PANEL	SI	NO
LAS BANDEJAS DE FIBRA OPTICA ESTAN INSTALADAS EN LA PARTE SUPERIOR DEL GABINETE	SI	NO
TODO CABLE QUE LLEGA A CADA PATCH PANEL ESTA ORGANIZADO Y FIJADO APROPIADAMENTE	SI	NO
SE EMPLEAN ORGANIZADORES DE 2U	SI	NO
LOS PATCH CORDS EN LOS PATCH PANELS SALEN DE FORMA PARALELA A LOS PATCH PANELS	SI	NO
TODOS LOS ELEMENTOS COLOCADOS EN EL GABINETE ESTAN PERFECTAMENTE FIJADOS	SI	NO
SI SE EMPLEA FIBRA PARA EXTERIORES, ESTA FIBRA SE ATERRIZA	SI	NO
EL CABLEADO DE COBRE EN UN CUARTO DE EQUIPOS MÍNIMO CAT 6A COMO LO INDICAN LAS NORMAS INTERNACIONALES	SI	NO
SI SE EMPLEA AIRE ACONDICIONADO ESTE ESTÁ UBICADO POR EL FRENTE DE LOS GABINETES	SI	NO
SI EL CABLE PASA DESDE EL PISO FALSO, SE MANEJAN ESCOBILLAS PARA SU PASO	SI	NO
VERIFICAR POLARIZACIÓN DE PATCH CORDS DE FIBRA ÓPTICA	SI	NO
VERIFICAR LA FUSIÓN O CONECTORIZACIÓN DE LOS HILOS DE FIBRA ÓPTICA	SI	NO
LIMPIEZA DE PATCH CORDS Y PIGTAIL DE FIBRA ÓPTICA	SI	NO
FUSIONAR O CONECTORIZAR HILOS DE FIBRA ÓPTICA QUE PRESENTAN PROBLEMAS	SI	NO
REEMPLAZO DE PIEZAS DEFICIENTES (CONECTORES DE FIBRA, PATCH CORDS, PIGTAILS)	SI	NO
EL CODIGO DE ETIQUETADO PARA CABLES DE COBRE O FIBRA ÓPTICA CUMPLE LAS RECOMENDACIONES DE LA UFPS	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DE LOS PUERTOS EN EL PATCH PANEL	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DE LOS PUERTOS EN LA BANDEJA DE FIBRA OPTICA.	SI	NO
CORRECTA ETIQUETACIÓN DEL EXTREMO DEL CABLEADO HORIZONTAL.	SI	NO
ETIQUETADO DE LOS CROSS CONECT SE REALIZO EN AMBOS EXTREMOS CORRECTAMENTE	SI	NO
ETIQUETADO DEL ENLACE DE FIBRA OPTICASE REALIZO CORRECTAMENTE	SI	NO
ETIQUETADO DEL PACTH CORD DE FIBRA OPTICA SE REALIZO EN AMBOS EXTREMOS CORRECTAMENTE	SI	NO
SE REALIZO CERTIFICACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PUNTO DE VOZ O DATOS	SI	NO
SE REALIZO PRUEBAS DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO EN LA FIBRA OPTICA MEDIANTE OTDR	SI	NO
EL CABLE DE COBRE O FIBRA OPTICA REEMPLAZADO FUE RETIRADO DE LOS DUCTOS Y AREAS EXISTENTES	SI	NO
Observaciones:		

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

5. SISTEMA ELÉCTRICO			
NÚMERO DE TOMAS ELÉCTRICAS REGULADAS:		NÚMERO DE TOMAS ELÉCTRICAS COMUNES:	
NÚMERO DE CIRCUITOS REGULADOS:		NÚMERO DE CIRCUITOS NO REGULADOS:	
NÚMERO DE TOMAS POR CIRCUITO:		NÚMERO DE TOMAS POR CIRCUITO:	
DESCRIPCIÓN			SI/NO
EL SISTEMA A TIERRA DEBERÁ CUMPLIR CON LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS POR EL RETIE			SI NO
EL SISTEMA A TIERRA ESTÁ INTERCONECTADO EN CABLE 2/0 AL TABLERO ELÉCTRICO GENERAL			SI NO
LOS CONDUCTORES DE COBRE TIENEN AISLAMIENTO EN PVC RETARDANTE A LA LLAMA			SI NO
LOS CONDUCTORES DE COBRE TIENEN CERTIFICADO DE CONFORMIDAD RETIE			SI NO
LAS PROTECCIONES DE LAS ACOMETIDAS ELÉCTRICAS TIENEN CAPACIDAD DE RUPTURA DE CORRIENTE EXIGIDA			SI NO
LAS PROTECCIONES DE LAS ACOMETIDAS ELÉCTRICAS TIENEN CERTIFICADO DE CONFORMIDAD RETIE			SI NO
LOS TABLEROS ELÉCTRICOS SON TRIFÁSICOS CON 5 HILOS			SI NO
LOS TABLEROS ELÉCTRICOS PRESENTAN ESPACIO PARA TOTALIZADOR Y TAPA CON CERRADURA TIPO CHAPA			SI NO
LOS TABLEROS ELÉCTRICOS TIENEN CERTIFICADO DE CONFORMIDAD RETIE			SI NO
LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS REGULADOS SON DE TIPO TRIFILAR CON CABLE THHN #12 AWG ROJO/BLANCO/VERDE			SI NO
LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS REGULADOS SON DE TIPO TRIFILAR CON CABLE THHN #12 AWG AZUL/BLANCO/VERDE			SI NO
LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS TIENEN CAPACIDAD DE RUPTURA DE CORRIENTE EXIGIDA			SI NO
LAS TOMAS ELÉCTRICAS REGULADAS SON MONOFÁSICAS CON POLO AISLADO A TIERRA 15A-125VA COLOR NARANJA			SI NO
LAS TOMAS ELÉCTRICAS NO REGULADAS SON MONOFÁSICAS CON POLO AISLADO A TIERRA 15A-125VA COLOR BLANCO			SI NO
LAS TOMAS ELÉCTRICAS REGULADAS Y NO REGULADAS TIENEN CERTIFICADO DE CONFORMIDAD RETIE			SI NO
PRUEBAS DE POLARIDAD, FASE, NEUTRO Y TIERRA A CADA CIRCUITO ELÉCTRICO INSTALADO FUERON SATISFACTORIAS			SI NO
PRUEBAS AL SISTEMA A TIERRA INSTALADO FUERON SATISFACTORIAS			SI NO
Observaciones:			

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA INSTALACIÓN Y/O CALIDAD DEL MATERIAL	Página	1/8

6. EQUIPOS DE RED			
NÚMERO DE SWITCHES INSTALADOS	999	NÚMERO DE ACCESS POINT INSTALADOS	999
NÚMERO DE CÁMARAS IP INSTALADAS	999	NÚMERO DE ANTENAS INSTALADAS	999
NÚMERO DE UPS INSTALADAS			
DESCRIPCIÓN			SI/NO
LOS EQUIPOS SE INSTALARON CORRECTAMENTE EN LOS GABINETES DE EQUIPOS			SI NO
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO A LOS EQUIPOS FUERON SATISFACTORIAS			SI NO
LOS EQUIPOS SE ENTREGARON CON UNA CONFIGURACION BASICA			SI NO
LOS EQUIPOS SE ETIQUETARON CORRECTAMENTE			SI NO
SE ENTREGARON LAS GARANTIAS EXIGIDAS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS INSTALADOS			SI NO
SE ENTREGARON LOS MANIFIESTOS DE IMPORTACION DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS INSTALADOS			SI NO
Observaciones:			

INTERVENTOR

SUPERVISOR

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 12: Plantilla de Solicitud de cambios por inconsistencia

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/vI
	PLANTILLA DE CONTROL DE CAMBIOS POR INCONSISTENCIAS DETECTADAS	Página	1/1

Fecha:	AA	MM	DD	Nro. de requerimiento de cambio: 9999		
Información General del Proyecto						
Nombre del proyecto:	Nombre del proyecto					
Contratista:	Nombre del contratista					
Número del contrato:	9999	Fecha de Inicio			Plazo de Entrega	
Nro. Orden de obra:	9999	AA	MM	DD	Días:	9999
Inconsistencia detectada						
Descripción de la inconsistencia:						
Descripción detallada del propósito del cambio propuesto:.....						
Cambio exigido:						
Indicar la justificación del porque debe de darse el cambio						
Registro de impacto						
Impacto técnico:						
Descripción detallada del impacto técnico debido al cambio propuesto						
Impacto en cronograma:						
Descripción detallada del impacto en cronograma o tiempo debido al cambio propuesto						
Otros impacto:						
Descripción detallada de otros impactos que tenga el proyecto debido al cambio propuesto						
Acción Correctiva						
Ejecutado ||		No ejecutado ||			Ejecutado con condiciones ||	
Acciones realizadas por el contratista:						
Indicar la(s) acción(es) ejecutadas por el contratista para la resolución de las inconsistencia y por qué						
Observaciones:						

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 13: Plantilla de Verificación de entregables

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v1
	PLANTILLA PARA LA ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES	Página	1/1

Información general del proyecto						
Nombre del proyecto:	Nombre del proyecto					
Contratista:	Nombre del contratista					
Número del contrato u Orden de obra:	9999	Fecha de Inicio			Plazo de Entrega	
		AA	MM	DD	Días:	9999
Descripción del Entregable		Metodo de Verificación		Criterio aceptación		Aceptable S/N
Canalización y Espacios	INSTALACIÓN DE RUTAS DE BACKBONE					
	INSTALACIÓN ACOMETIDA ELÉCTRICA					
	INSTALACIÓN DE RUTAS HORIZONTALES					
	INSTALACIÓN DE ÁREA DE TRABAJO					
	INSTALACIÓN CENTRO DE TELECOMUNICACIONES					
Tendido de Cable	INSTALACIÓN DE CABLE BACKBONE					
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA TIERRA					
	INSTALACION ACOMETIDAS ELECTRICAS					
	INSTALACIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL					
	INSTALACION CIRCUITOS ELECTRICOS					
Conectorización	BACKBONE					
	SISTEMA A TIERRA					
	AREAS DE TRABAJO					
	PANELES EN EL GABINETE DE TELECOMUNICACIONES					
	TABLEROS ELECTRICOS					
Equipos de Red	INSTALACION Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS EN EL GABINETE					
	INSTALACION Y CONFIGURACIÓN DE PUNTOS DE ACCESO					
	INSTALACION Y CONFIGURACIÓN CAMARAS					

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v1
	PLANTILLA PARA LA ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES	Página	1/1

Descripción del Entregable		Método de Verificación	Criterio aceptación	Aceptable S/N
Identificación y Marcación	IDENTIFICACIÓN GABINETES EN EL CENTRO DE TELECOMUNICACIONES			
	MARCACIÓN CABLEADO HORIZONTAL			
	MARCACIÓN SALIDAS AREA DE TRABAJO			
	MARCACIÓN TABLEROS ELECTRICOS			
	IDENTIFICACIÓN EQUIPOS DE RED			
Pruebas y Certificaciones	CERTIFICACION DE BACKBONE			
	CERTIFICADO AREA DE TRABAJO			
	VERIFICACIÓN CIRCUITOS Y TABLEROS ELECTRICOS			
	VERIFICACIÓN EQUIPOS DE RED			

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 14: Plantilla de comunicación interna

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	COMUNICACIÓN INTERNA	Página	1/1

Memorando									
Fecha:	AA	MM	DD	Número de Referencia:					
Asunto:									
De:									
A:									
CC:									
Nombre del proyecto:	Nombre del proyecto								
Contratista:	Nombre del contratista								
Número del contrato:	9999	Fecha de Inicio	AA	MM	DD	Plazo de Entrega	9999	Días	

<Detalle del comunicado>

FIRMA QUIEN EMITE
MEMORANDO

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 15: Plantilla de convocatoria a reunión

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	CONVOCATORIA A REUNIÓN		Página	1/1

Fecha:	AA	MM	DD					
Nombre del Proyecto:	Nombre del proyecto							
Número del contrato:	9999	Fecha de Inicio	AA	MM	DD	Plazo de Entrega:	9999 Días	
Reunión	Descripción de la reunión							
Lugar de reunión:								

CONVOCADOS		
NOMBRE Y APELLIDO	DEPENDENCIA	FIRMA

ORDEN DEL DIA
1°
2°
3°
4°

FIRMA SUPERVISOR DEL PROYECTO

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 16: Plantilla de Acta de avance de obra

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-01/v0
	ACTA DE AVANCE DE OBRA		Página	1/1

Fecha:	AA	MM	DD	Acta de avance Nro.;	9999		
Nombre del Proyecto:	Nombre del proyecto						
Número del contrato:	9999	Fecha de Inicio	AA	MM	DD	Plazo de Entrega:	9999 Días
Nombre de la persona que realiza el informe:							
Nombre de la persona que aprueba el informe:							

Descripción del avance: <Descripción detallada las etapas de avance, cambios propuestos, alcance, cronograma, calidad >			
Justificación del estado: <Indicar la justificación del porque del estado del proyecto en caso de ir atrasado en el cronograma indicar las razones de este atraso, en el caso de ir a tiempo, indicar que riesgos se han asumido y cuales son las condiciones que deben mantenerse para seguir a tiempo con el proyecto.>			
Estado actual del informe del proyecto			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Aceptado</td> <td style="width: 33%;">Rechazado</td> <td style="width: 33%;">Aceptado con condiciones</td> </tr> </table>	Aceptado	Rechazado	Aceptado con condiciones
Aceptado	Rechazado	Aceptado con condiciones	
Razones:			
Observaciones:			

 SUPERVISOR

 CONTRATISTA

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.			Supervisor			Interventor		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 17: Plantilla de Gestión de Riesgos

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES					Código	FO-RT-XX/v0
	MATRIZ DE REGISTRO DE RIESGO					Página	1/2
Fecha:	AA	MM	DD	Nro. de revisión: 9999			
Nombre del proyecto:	Nombre del Proyecto						
Contratista:	Nombre del contratista						
Número del contrato:	9999			Fecha de Inicio		Plazo de Entrega	
Nro. Orden de obra:	9999			AA	MM	DD	Días: 9999
Supervisor:	Nombre del supervisor						
Interventor:	Nombre del interventor						
Lugar de verificación:							

CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION DEL RIESGO	REFERENCIA	EDT	PROBABILIDAD	IMPACTO	Pxl	ESTRATEGIA	ACCIONES PREVENTIVAS
Trabajar forma estandarizada y ser incluido en una BD de riesgos. 999 es consecutivo. "X" es Categoría del Riesgo: RA- Riesgo Adm de Proyectos RE- Riesgo Exte RO- Riesgo Organizacional RT- Riesgo Técnico	Nivel más bajo de la RBS que se establece, durante este proceso de identificación. Encontrarán nuevas causas de riesgos u otras subcategorías.	Se elaborará, utilizando el siguiente metalenguaje. Si <evento o condición de incertidumbre> debido a <causas> puede <impacto positivo o negativo> <objetivos del proyecto >	Lugar en un documento, requerimiento u otra seña que nos indique donde fue que encontramos el riesgo.	En caso que el riesgo afecte un paquete de actividades específico del proyecto se indicará en esta columna. Se recomienda identificar la mayor cantidad de riesgos; un mínimo de 15 riesgos.	Para cada riesgo, utilizando la escala de probabilidad, le asignamos el valor que corresponde.	Para cada riesgo, utilizando la escala de impacto, le asignamos el valor que corresponde.	Multiplicación de la probabilidad por el impacto.	Las posibles estrategias serían: Eliminar, Mitigar, Transferir y Aceptar	Importante describir las acciones que respaldan cada estrategia, excepto para la estrategia común de aceptación, que se especifican en la columna "Plan para Contingencias"
RIESGO GENERAL DEL PROYECTO									

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-XX/v0
	MATRIZ DE REGISTRO DE RIESGO	Página	2/2

CODIGO	CAUSA	RESPALDO	PLAN PARA CONTINGENCIA	RESERVAS		DISPARADOR	RESPONSABLE	PROBABILIDAD POST PLAN	IMPACTO POST PLAN	RANGO POST PLAN
				T(en horas)	Valor (US\$)					
Permite trabajar de forma estandarizada y ser incluido en una base de datos de riesgos. 999 es un consecutivo y la "X" es la Categoría del Riesgo: RA- Riesgo de Administración de Proyectos RE- Riesgo Externo RO- Riesgo Organizacional RT- Riesgo Técnico	Nivel más bajo de la RBS que se estableció, durante este proceso de identificación. Encontrarán nuevas causas de riesgos u otras subcategorías.	Opcionalmente para las estrategias de no aceptación (Eliminar, Mitigar, Transferir) también se puede establecer acciones, correspondientes a un Plan de Respaldo (Plan "B").	Estas actividades se planifican para ser ejecutadas solo en caso de que se active el disparador de ese riesgo que estamos corriendo (aceptando).	Calcular las reservas para contingencias generales del proyecto (T y \$).	Utilizando el Valor Monetario Esperado de los riesgos aceptados.	En la manera de lo posible indicar una señal de que el riesgo va a suceder o sucedió (importante para los riesgos aceptados)	Miembro del equipo o de la organización que debe responder por la ejecución de las acciones planeadas para ese riesgo.	En dependencia de la estrategia proactiva planificada se disminuye la probabilidad y/o impacto original del riesgo, y por ende el rango del riesgo.	Utilizando la escala de impacto, le asignamos al riesgo el valor correspondiente, teniendo en cuenta la respuesta dada.	Multiplicación de la "probabilidad post plan" por el "impacto post plan".
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
TOTAL DE RESERVAS						RIESGO GENERAL DEL PROYECTO POST PLAN				

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-XX/v0
	MATRIZ DE REGISTRO DE RIESGO	Página	3/2

Código	Descripción del Riesgo	ETD	Controles	Prioridad	Tipo de Control	Clase de Control	Frecuencia	Responsable del Control	Documentación del Control	Evaluación Efectividad del Control	Fecha de seguimiento (DD/MM/AA)	Observación / Recomendación		
Trabajar de forma estandarizada y ser incluido en una base de datos de riesgos. 999 es un consecutivo y la 'X' es la Categoría del Riesgo: RA- Riesgo de Administración de Proyectos RE- Riesgo Externo RO- Riesgo Organizacional RT- Riesgo Técnico	Se elaborará utilizando el siguiente metatag: Si «evento o condición de incertidumbre» debido a «causas» puede «impacto positivo o negativo» «objetivos del proyecto»	En caso que el riesgo afecte un paquete de actividades específicas del proyecto se indicará en esta columna. Se recomienda identificar la mayor cantidad de riesgos, un mínimo de 15 riesgos.	Describe el control que aplicará al riesgo (Puede ser uno o mas)	Alta, Media, Baja	Preventivo, Correctivo	Manual, Automático	Cuando se requiera. Cada 15 días, *Permanente	Oficina responsable de la UFPS	No documentado, Documentado	Se aplica pero no es efectivo, Se aplica y es efectivo, No se aplica	DD/MM/AA	Escribe las observaciones sobre el control ejecutado, después de evaluado y registre las recomendaciones a tener en cuenta para el próximo control		
				
		
		
		
.....		
.....		
.....		
.....		

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

Anexo 19: Plantilla Registro de Actividades Plan de Entrenamiento

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-10/v0
	REGISTRO DE ACTIVIDADES	Página	1/1

Tema:	<i>Escriba aquí en tema a tratar</i>		
Área de conocimiento:	<i>Escriba aquí el área de conocimiento que abarca</i>		
Fase del proyecto:	<i>Escriba aquí el nombre de la fase del proyecto</i>		
Nombre del instructor:	<i>Escriba aquí el nombre del instructor</i>	Código:	

Información por Actividad	
Nombre:	<i>Escriba aquí el nombre de la actividad a desarrollar</i>
Recursos:	<i>Escriba aquí los recursos a utilizar</i>
Competencias a desarrollar	
<i>Escriba aquí las competencias a desarrollar después de realizada la actividad</i>	
Tipo de Actividad:	Teórica () Práctica () Caso de Estudio ()
Tiempo (horas):	Fecha de entrega(día/mm/aa)
Instrucciones para desarrollar la Actividad	
<i>Escriba aquí el enunciado de la actividad y el protocolo de presentación</i>	
Solución de la Actividad	
<i>Escriba aquí paso a paso la solución de la actividad de acuerdo al protocolo de presentación</i>	
Fuentes de Información	
<i>Escriba aquí las fuentes de información a utilizar</i>	

Firma Instructor

Elaboró			Revisó			Aprobó		
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.			Nombre de la persona que revisó			Nombre de la persona que aprobó		
Fecha			Fecha			Fecha		
AA	MM	DD	AA	MM	DD	AA	MM	DD

Anexo 20: Plantilla Estimación Recursos para las Actividades Proyecto

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS CANALIZACIÓN Y ESPACIOS (1.1)	Página	1/7

ACTIVIDAD	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA(HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD
				INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
INSTALACIÓN DE RUTAS DE BACKBONE (1.1.1)	Canalización 2 ductos 3" en tierra	Mts								
	Canalización 2 ductos 3" en concreto	Mts								
	Cajas de paso de piso concreto 1X1 Mtr	Und								
	Tubería 3"	Mts								
	Accesorios tubería 3"	Mts								
INSTALACIÓN ACOMETIDA ELÉCTRICA (1.1.2)	Canalización 2 ductos 3" en tierra	Mts								
	Canalización 2 ductos en concreto	Mts								
	Cajas de paso de piso en concreto 60X60 Mtr	Und								
	Tubería 3"	Mts								
	Accesorio tubería 3"	Mts								
INSTALACIÓN DE RUTAS HORIZONTALES (1.1.3)	Bandejas Portacables de acero galvanizado	Und								
	Accesorio de bandejas	Und								
	Cajas de paso 40X40X15	Und								
	Ductería 2"	Mts								
	Accesorios de 2"	Mts								

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS CANALIZACIÓN Y ESPACIOS (1.1)	Página	27

ACTIVIDAD	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA(HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD
				INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
INSTALACIÓN DE ÁREA DE TRABAJO (1.1.4)	Canaleta plástica y accesorios 100X45mm	Mts								
	Caja de Soporte de toma	Und								
INSTALACIÓN CENTRO DE TELECOMUNICACIONES (1.1.5)	Anclaje del rack	Und								
	Organizadores horizontales 2UR	Und								
	Multi toma Eléctrico	Und								
	Bandeja ajustable	Und								
	Herraje de Patch Panel	Und								
SUBTOTAL										

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES			Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS TENDIDOS DE CABLE (1.2)			Página	3/7

ACTIVIDAD	MATERIAL			UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA (HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD
						INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
INSTALACIÓN DE CABLE BACKBONE (1.2.1)	Fibra Óptica 12 hilos tipo exterior			Mts								
	Multimodo 50/125	<input checked="" type="checkbox"/>	Monomodo 9/125										☒
	Cable STP			Mts								
INSTALACIÓN DEL SISTEMA TIERRA (1.2.2)	Electrodos			Und								
	Cable Conductor THHN THWN # 2/0 AWG			Mts								
INSTALACIÓN ACOMETIDAS ELÉCTRICAS (1.2.3)	Cable Conductor THHN THWN # <u>X</u>			Mts								
INSTALACIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL (1.2.4)	Cable FUTP/STP de 4 pares			Mts								
INSTALACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS REGULADO (1.2.5)	Cable Conductor THHN THWN 30#12			Mts								
INSTALACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS NO REGULADO (1.2.6)	Cable Conductor THHN THWN 30#12			Mts								
SUBTOTAL												

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Informática			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS CONECTORIZACIÓN (1.3)	Página	4/7

ACTIVIDAD	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA(HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD)
				INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
BACKBONE (1.3.1)	Bandeja LC 12 hilos ODC fusión F.O	Und								
	Pigtail F.O LC de 1 Mtr	Und								
	Fusión Fibra óptica	Mtr								
	Patch Cord F.O LC -LC de 3 Mts	Und								
SISTEMA A TIERRA (1.3.2)	Sistema a tierra al centro de cableado	Und								
ÁREAS DE TRABAJO (1.3.3)	Conexión del cable FUTP/STP	Und								
	Face Plate Doble	Und								
	Instalación toma doble corriente regulada	Und								
	Instalación toma doble corriente no regulada	Und								
	Patch Cord 2 Mts	Mtr								
PANELES EN EL GABINETE DE TELECOMUNICACIONES (1.3.4)	Conexión del cable FUTP/STP	Und								
	Patch Cord 1 Mtr	Mts								
TABLEROS ELÉCTRICOS (1.3.5)	Chasis del Tablero	Und								
	Conexión Circuito eléctrico	Mtr								
	Instalación de protección de circuitos regulados	Und								
	Instalación totalizador	Und								
SUBTOTAL										

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS EQUIPOS DE RED (1.4)	Página	5/7

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA(HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD
				INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS EN EL GABINETE (1.4.1)	UPS	Und								
	Switch	Und								
	Router	Und								
	Controladora A.P.	Und								
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PUNTOS DE ACCESO (1.4.2)	Puntos de Acceso	Und								
	Antenas	Und								
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN CÁMARAS (1.4.3)	Cámaras IP	Und								
SUBTOTAL										

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN (1.5)	Página	6/7

ACTIVIDAD	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA(HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD
				INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
GABINETES EN EL CENTRO DE TELECOMUNICACIONES (1.5.1)	Rack	Und								
	Panel de Cable FUTP/STP	Und								
	Patch panel fibra óptica	Und								
CABLEADO HORIZONTAL (1.5.2)	Extremos del cable	Und								
	Bandeja	Und								
	Ductos	Und								
SALIDAS ÁREA DE TRABAJO (1.5.3)	Tomas lógicas	Und								
	Tomas Eléctricas	Und								
TABLEROS ELECTRICOS (1.5.4)	Chasis del Tablero eléctrico	Und								
	Totalizador	Und								
	Breaker protector de circuito	Und								
EQUIPOS DE RED (1.5.5)	Switch	Und								
	UPS	Und								
	Cámaras IP	Und								
	Routers	Und								
	Teléfono IP	Und								
	Antenas	Und								
	Access Point	Und								
SUBTOTAL										

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	

	GESTIÓN DE REDES Y TELECOMUNICACIONES	Código	FO-RT-0X/v2
	TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE RECURSOS PRUEBAS Y CERTIFICACIONES (1.6)	Página	7/7

ACTIVIDAD	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD A INSTALAR	RECURSO HUMANO (HORAS/HOMBRE)			HERRAMIENTA (HORAS/UTILIZACIÓN)			FECHA DE DISPONIBILIDAD
				INGENIERO	TECNOLOGO	AYUDANTE	BASICA	ESPECIALIZADA	MEDICIÓN	
CERTIFICACIÓN DE BACKBONE (1.6.1)	Fibra Óptica 12 hilos tipo exterior	Mts								
	Multimodo 50/125 <input checked="" type="checkbox"/> Monomodo 9/125 <input checked="" type="checkbox"/>									
	Cable STP	Mts								
CERTIFICADO ÁREA DE TRABAJO (1.6.2)	Punto de conexión	Und								
VERIFICACIÓN CIRCUITOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS (1.6.3)	Totalizador del tablero	Und								
	Circuito eléctrico regulada	Und								
	Circuito eléctrico no regulada	Und								
	Toma eléctrica regulada	Und								
	Toma eléctrica NO regulada	Und								
	Protección del circuito	Und								
VERIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE RED (1.6.4)	Funcionamiento de puerto I/O	Und								
	Configuración Base	Und								
SUBTOTAL										

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo operativo de calidad del proceso de gestión de redes de telecomunicaciones.		Coordinador Centro de Servicios Información			
Fecha		Fecha		Fecha	