

IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE TELEMEDICINA EN EL MUNICIPIO DE MURINDO

SANDRA MIREYA CAUCALI ROJAS

OSCAR ALBERTO CAUCALI ROJAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERÍA, ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ

2018

IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE TELEMEDICINA EN EL MUNICIPIO DE MURINDO

SANDRA MIREYA CAUCALI ROJAS

OSCAR ALBERTO CAUCALI ROJAS

Proyecto de grado

Director Ingeniero

Silvio Hernán Giraldo Gómez

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA, ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ

2018

CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	7
1. ALCANCE.....	8
1.1 ALCANCE DEL PROYECTO	8
1.2 FASES DEL PROYECTO	8
1.2.1 Inicio.....	8
1.2.2 Implementación.....	8
1.2.3 Ejecución.....	9
1.2.4 Entrega.....	9
1.2.5 Cierre	9
1.3 FUERA DE ALCANCE.....	9
1.4 ENTREGABLES DEL PROYECTO POR FASE.....	9
1.5 ESQUEMA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT).....	11
1.6 RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS	12
1.6.1 Restricciones.....	12
1.6.2 Suposiciones.....	12
1.6.3 Dependencia.....	12
1.8 CONTROL DE CAMBIOS	13
2. GESTIÓN DEL TIEMPO	16
2.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	16
2.2 CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO	19
2.3 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE RUTAS CRÍTICAS.....	21
2.4 METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DEL CRONOGRAMA	24
2.4.1 Crashing.....	24
2.4.2 Fast Tracking.....	25

3.	GESTIÓN DE COSTOS	26
3.1	PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO	26
3.2	DESGLOSE DE COSTOS DEL PROYECTO	28
3.3	CONTROL DE COSTOS	30
3.4	EJEMPLO DE PRESUPUESTO PLANEADO Y CONTROL DE COSTOS	32
4.	CALIDAD	34
4.1	PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD	34
4.1.1	La calidad en la documentación del proyecto.	35
4.1.2	Calidad en la ejecución del proyecto.	36
4.1.3	Calidad de Servicio en el Proyecto	37
4.2	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	37
4.3	CONTROL DE CALIDAD	38
4.3.1	Aceptación.	39
4.3.2	Re trabajo.	39
4.3.3	Ajustes	39
5.	RECURSOS HUMANOS.....	40
5.1	ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	40
5.2	ORGANIGRAMA DEL CLIENTE DE MURINDO	41
5.2.1	Relacionamiento Administrativos.....	41
5.3	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	42
5.4	IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	45
5.5	GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO	46
6.	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	48
6.1	PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	48
6.2	DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN	48
6.2.1	Reuniones Presenciales y virtuales.....	48
6.2.2	Correo. El correo es un medio oficial para dejar registro de avances de seguimiento y peticiones.....	49
6.3	FORMATO DE INFORMES DE RENDIMIENTO	49

6.4	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	50
7.	RIESGOS	51
7.1	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO	51
7.2	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	52
7.3	PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS	53
7.4	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS	55
8.	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	57
8.1	PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES	57
8.2	PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS.....	58
8.5	CIERRE DE CONTRATOS	61
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFÍA.....	64

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. RELACIÓN DE ENTREGABLES POR FASE DE PROYECTO.	9
CUADRO 2. ROLES QUE INTERVIENE EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS.	14
CUADRO 3. LISTA DE ACTIVIDADES.	16
CUADRO 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	19
CUADRO 5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. (CONTINUACIÓN)	20
CUADRO 6. ACTIVIDADES DE LA RUTA CRÍTICA 1.	22
CUADRO 7. ACTIVIDADES DE LA RUTA CRÍTICA 2.	23
CUADRO 8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.	26
CUADRO 9. VALOR PLANIFICADO (PV).	27
CUADRO 10. CONVENCIONES TIPO DE COSTOS DEL PROYECTO.	28
CUADRO 11. RELACIÓN DE COSTOS ASOCIADOS AL PROYECTO.	28
CUADRO 12. DESGLOSE DE COSTOS POR FASE DEL PROYECTO.	29
CUADRO 13. DEFINICIONES DE VARIABLES PARA EL CONTROL DE LOS COSTOS.	30
CUADRO 14. DEFINICIÓN DE VARIANZAS USADAS EN EL PROYECTO.	31
CUADRO 15. ÍNDICES DE DESEMPEÑO.	31
CUADRO 16. RESULTADO DE SIMULACIÓN DE EVM.	32
CUADRO 17. MANEJO DE DOCUMENTACIÓN.	35
CUADRO 18. CALIDAD EN LA EJECUCIÓN	36
CUADRO 19. RELACIONAMIENTO ADMINISTRATIVO ENTRE LAS PARTES.	42
CUADRO 20. DEFINICIÓN DE MATRIZ RACI,	42
CUADRO 21. MATRIZ RACI.	43
CUADRO 22. NIVELES DE PODER E INFLUENCIA DE LOS INTERESADOS.	45
CUADRO 23. EVALUACIÓN DE INTERESADOS.	46
CUADRO 24. PUNTOS DE REFERENCIA PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN.	48
CUADRO 25. CATEGORÍA DE ESTRATÉGICA.	52
CUADRO 26. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGO.	53
CUADRO 27. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO.	54
CUADRO 28. RESPUESTA AL RIESGO.	55
CUADRO 29. FORMATO DE CONTROL DE RIESGO.	56
CUADRO 30. PRERREQUISITOS DE CONTRATACIÓN.	57
CUADRO 31. EJEMPLO DE CALIFICACIÓN DE PROVEEDOR.	60
CUADRO 32. CHECKLIST DE CIERRE DE CONTRATO.	61
CUADRO 33. FORMATO ACTA DE CIERRE.	61
CUADRO 34. CONTROL DEL ENTREGABLE	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO.	11
FIGURA 2. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN DE TELEMEDICINA.	13
FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS.	14
FIGURA 4. FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIOS.	15
FIGURA 5. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.	19
FIGURA 6. CALCULO DE RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO.	21
FIGURA 7. RUTA CRITICA 1.	22
FIGURA 8. RUTA CRITICA 2	23
FIGURA 9. CURVA DEL PRESUPUESTO.	27
FIGURA 10. SIMULACIÓN EVM PUNTO EN EL TIEMPO 18 DÍAS.	33
FIGURA 11. ÁREAS DE CALIDAD DEL PROYECTO.	35
FIGURA 12. VARIABLES DE CALIDAD DE SERVICIO.	37
FIGURA 13. PROCESO DEMING.	38
FIGURA 14. FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD.	39
FIGURA 15. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	40
FIGURA 16. ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO	41
FIGURA 17. FORMATO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.	47
FIGURA 18. INFORME DE AVANCE	49
FIGURA 19. MATRIZ DE PROBABILIDAD POR IMPACTO.	51
FIGURA 20. FORMATO DE ORDEN DE COMPRA (OC).	58
FIGURA 21. CRITERIO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES.	59
FIGURA 22. RANGO VALORATIVO PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES	59

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivó implementar la solución de telemedicina en el municipio de Murindo con el fin de aportar al consultorio médico; dado a que en la actualidad el municipio es uno de los más abandonados por el estado, reportando altas cifras de mortandad al año por falta de atención médica en todos los rangos de edades.

En el municipio de Murindo se ha evidenciado que los habitantes no cuentan con fáciles accesos a la capital o al servicio médico que se tiene por ley, generando una mayor mortandad por falta de seguimiento clínico, tal como se referencia en, el documento generado por la alcaldía (PLAN DE DESARROLLO DE MURINDO 2016 – 2019), unas de las observaciones muestran que las primeras causas de morbilidad de Mujeres y Hombres por consultas externas son de condición viral, ver tabla # 16 de documento referenciado, la limitación de accesos o la falta de centros acondicionados que permitan la oportuna atención de las consultas no son las únicas variables que se tiene como impacto a la atención, también se debe contemplar el contexto étnico que se tiene en la población donde es más fiable y/o oportuna para algunos habitantes la consulta a los yerbateros y parteras.

Dicho proyecto tiene como alcance la instalación de servicio tecnológico en: Video llamada (atención médica), transportación de archivos de alta resolución, entrega de resultados vía mail, agendamiento por citas vía web y solicitud de medicamento; lo anterior permitirá mitigar la desatención que se tiene por no contar con un centro de salud con médicos especialista y tecnología mínima para diagnosticar.

Este proyecto está dispuesto para ser ejecutado en seis meses desde la fecha de aprobación, contando con todos los prerrequisitos necesarios, sin olvidar que este proyecto maneja un alto riesgo social, porque el municipio se encuentra en zona roja del país y la dificultad de accesos por las vías terrestres y áreas dado a que no cuenta con aeropuerto.

La metodología usada para la ejecución de las actividades del proyecto está basada en Deming acompañada de buenas prácticas como lo es ITIL (PPO), PMI y el estándar de la norma ISO 9001.

1. ALCANCE

1.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto está definido como la implementación de servicio de Telemedicina en el Municipio de Murindo tiene una duración de 6 meses, el proyecto contempla cinco etapas de implementación como lo son; inicio, implementación, ejecución, entrega y el Cierre del mismo; cada etapa maneja un entregable donde se incluyen criterios de aceptación tratados previamente con el cliente.

El proyecto está dirigido a suplir una necesidad tecnológica y aportar a la sociedad sin el ánimo de cambiar la cultura social del Municipio.

Estará soportado por tecnología de última generación permitiendo entregar servicios de video llamada (atención médica), transportación de archivos de alta resolución, entrega de resultados vía mail, agendamiento por citas vía web, la solicitud de medicamentos y el repositorio de historia clínica por paciente.

Dentro de los criterios de aceptación se definieron para cada etapa: objetivos cumplidos, cumplimiento de tiempos propuestos y la firma de aceptación que se realizará en reunión de seguimiento al finalizar cada fase.

Los prerequisites que se tienen contemplados para la ejecución del proyecto son los permisos ambientales pertinentes y que el proyecto se alinee a los procesos de gestión que tiene dispuestos la alcaldía.

1.2 FASES DEL PROYECTO

1.2.1 Inicio. En esta fase se realiza el kickoff Meeting, esperando la aprobación para dar continuación de las siguientes etapas del proyecto, se formaliza el primer entregable.

1.2.2 Implementación. En esta fase se realiza las compras, las contrataciones, la entrega de diseño tecnológico, la construcción de la infraestructura que soportara los dispositivos del Centro de Datos, las adecuaciones necesarias que hacen parte de la solución propuesta.

1.2.3 Ejecución. En esta fase se realiza la construcción de Centro de Datos, la integración de dispositivos que dan la solución del servicio y las pruebas funcionales que permitan asegurar el cumplimiento del entregable. Esta fase contempla la gestión de cambios del proyecto si se llegara a necesitar.

1.2.4 Entrega. Esta fase, se encuentra dividida en tres grandes actividades: la primera consiste en entregar al cliente la infraestructura donde estará alojada la solución conocida como Centro de Datos, la segunda está dirigido a entregar los equipos integrados de la solución a los ingenieros encargados por la alcaldía y la tercera está dirigida las pruebas de aceptación funcional del servicio.

1.2.5 Cierre. Se formaliza la aceptación de los entregables de cada fase, se firma el acta del cierre del proyecto y aceptación por parte del cliente, se concluye el contrato con proveedores, se recopilan y archivan las lecciones aprendidas.

1.3 FUERA DE ALCANCE

Reparaciones de daños de las obras y/o dispositivos generadas por personal que no hacen parte de los recursos del proyecto.

1.4 ENTREGABLES DEL PROYECTO POR FASE

A continuación, se detalla los entregables de cada fase con su respectivo alcance y los criterios de aceptación definidos:

Cuadro 1. Relación de entregables por fase de proyecto.

Fase	Nombre del Entregable	Alcance	Criterio de Aceptación
Inicio	1. Plan de comunicaciones	Se define los medios de comunicación acordados por el proyecto. Las reuniones que se tiene contractuales y de seguimiento del proyecto con sus respectivos asistentes	Cumplimiento de protocolos acordados con el cliente. La asistencia a las reuniones de las personas según su rol.

Cuadro 1. Relación de entregables por fase del proyecto. (Continuación)

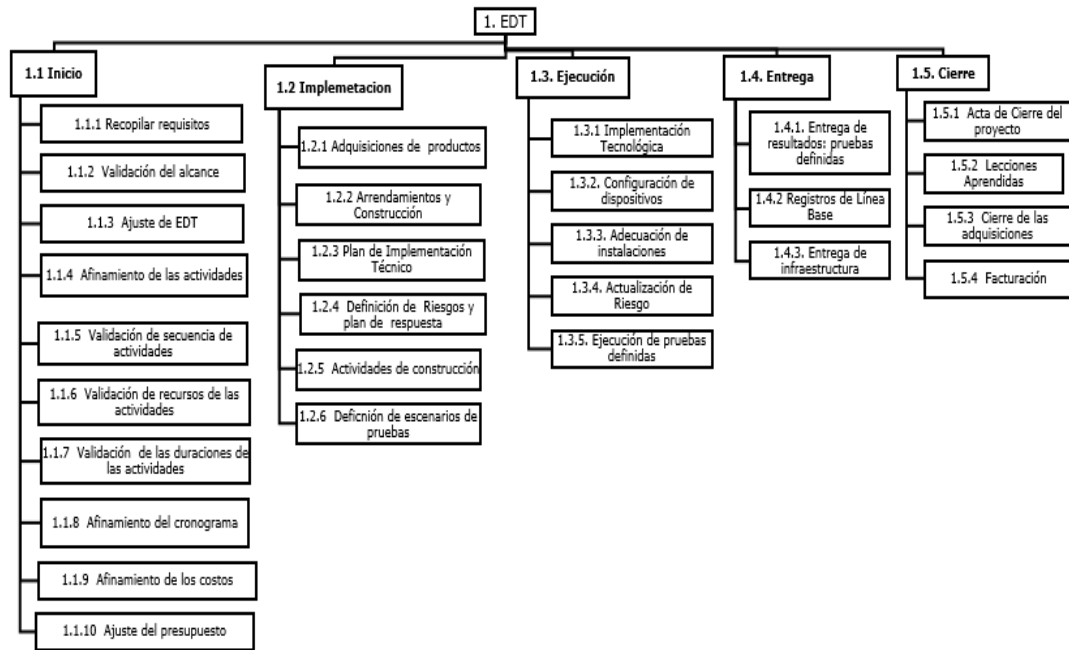
Fase	Nombre del Entregable	Alcance	Criterio de Aceptación
	1. Acta de constitución	- Se define el Nombre del Director del proyecto - El tiempo que se llevará el alcance del proyecto - Presupuesto asociado al proyecto - Los supuestos - Prerrequisitos - Fecha de Iniciación y Finalización del proyecto	Debe estar firmada por el Director del proyecto y el representante legal por parte del cliente.
Implementación	1. Línea Base contratada	Por frente de gestión: - Infraestructura - Equipos - Servicios	La línea base debe entregarse en modo de Listado, archivo .xls Nombre y característica técnica.
	2. Estado de implantación al 100% por frente de gestión	Por frente de gestión: - Infraestructura - Equipos - Servicios	debe entregarse en modo de Listado, archivo .xls Nombre y característica técnica.
	3. Listado de riesgos	Riesgo asociado a administrativos, reputaciones y operativos	Matriz de riesgos .xls
Ejecución	2. Línea Base Implementada	Por frente de gestión: - Infraestructura - Equipos - Servicios	debe entregarse en modo de Listado, archivo .xls Nombre y característica técnica.
	3. Listado de Cambios	Listado de Cambios con su estado.	Listado de cambios con su estado e impacto al proyecto.
Entrega	1. Resultado de Pruebas Funcionales servicio	Se debe tener claro el escenario de pruebas que se espera conseguir.	Alcanzar los escenarios de validación, definidos con el cliente.
	2. Línea Base Implementada	Por frente de gestión: - Infraestructura - Equipos - Servicios	Debe entregarse en modo de Listado, archivo .xls Nombre y característica técnica
	3. Riesgos del proyecto	Riesgos detectados generados de una análisis de probabilidad e impacto	- Detalle del riesgo - Tratamiento - Responsable
Cierre	1. Acta de cierre del proyecto	1. Listado de entregables del proyecto. 2. Cambios efectuados si aplican. 3. Estado de entrega del proyecto.	- Entregables firmados. - Cambios exitosos. - Valor facturado del proyecto.
	2. Lecciones aprendidas	Listar las lecciones aprendidas	Lección aprendida con la causa que la genero

Fuente: Propia.

1.5 ESQUEMA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)

En la Figura 1 se describe las fases y las actividades a mayor nivel que hacen parte del EDT.

Figura 1. Estructura de desglose de trabajo.



Fuente: Propia.

Como se evidencia en la figura 1, la fase de Inicio es donde se contemplan mayores paquetes de trabajo, debido a su aporte esencial en el plan estratégico del proyecto, en esta fase se asegura que los insumos, el alcance, el cronograma y que el presupuesto estén definidos de acuerdo a la necesidad.

En las fases de ciclo de vida del proyecto se contempla paquetes de trabajo ordenados jerárquicamente de acuerdo a su prioridad con un resultado que se traduce en el entregable.

1.6 RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

Dentro del proyecto se ha contemplado factores que podrían afectar su ejecución y por su impacto se revisa de manera independiente:

1.6.1 Restricciones. El presupuesto del proyecto es cargado en cada fase de culminación, lo que hace que el proceso de facturación limite la continuación de las otras fases. El acceso a la información pertinente del Centro Medico de Murindo, es indispensable para realizar la implementación de la solución.

1.6.2 Suposiciones. Se cuenta con los permisos para la construcción de las sedes, adicionalmente se cuenta con el personal capacitado que pueda cumplir su función y se ha socializado con la población de Murindo.

1.6.3 Dependencia. Que exista personal disponible para hacer pruebas de funcionalidad. El proyecto tiene dependencia con el acompañamiento de la policía del Municipio de Murindo, por ser calificada como zona Roja.

1.7 INGENIERÍA DE DISEÑO BÁSICO

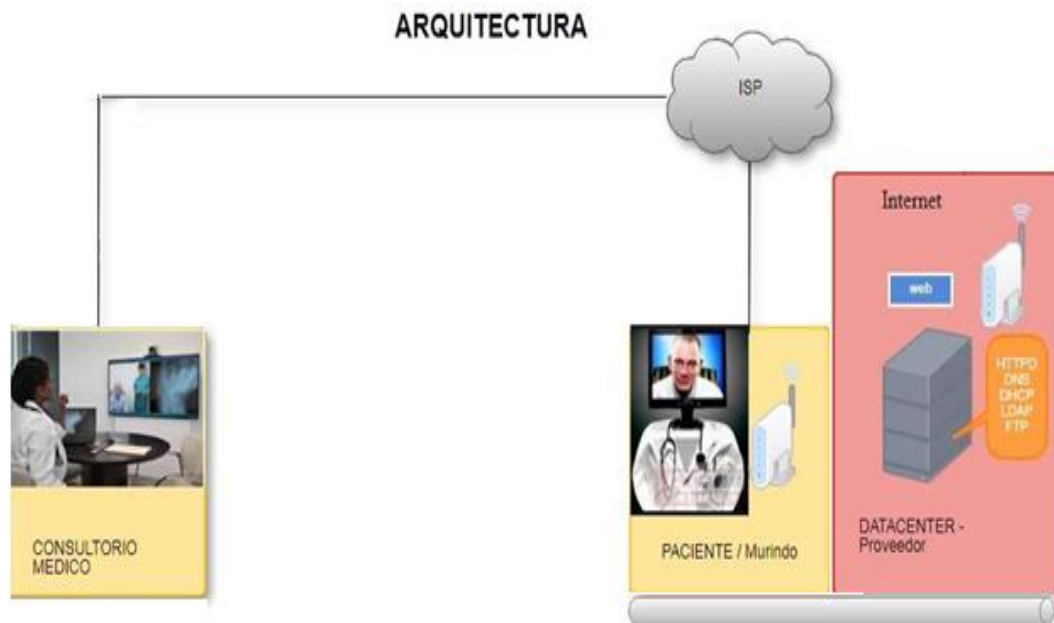
Para ofrecer el servicio de Telemedicina, es necesario contar con una arquitectura que permite conectar el centro médico de Murindo con un centro médico especializado en Bogotá.

La arquitectura contiene un Centro de Datos en el centro Médico de Murindo, donde se aloja el rack y los servidores que soportan las aplicaciones, este Centro de Datos será construido por el proyecto de igual manera la instalación de los equipos que hacen parte de la infraestructura.

Esta solución permite tener unos servidores de: Web, DHCP, FTP, almacenamiento, LDAP y Bases de Datos que procesan la información que hacen parte de la suite de aplicación usada por los médicos.

En la figura 2 se detallan los dispositivos técnicos usados en el proyecto.

Figura 2. Arquitectura de la solución de Telemedicina.

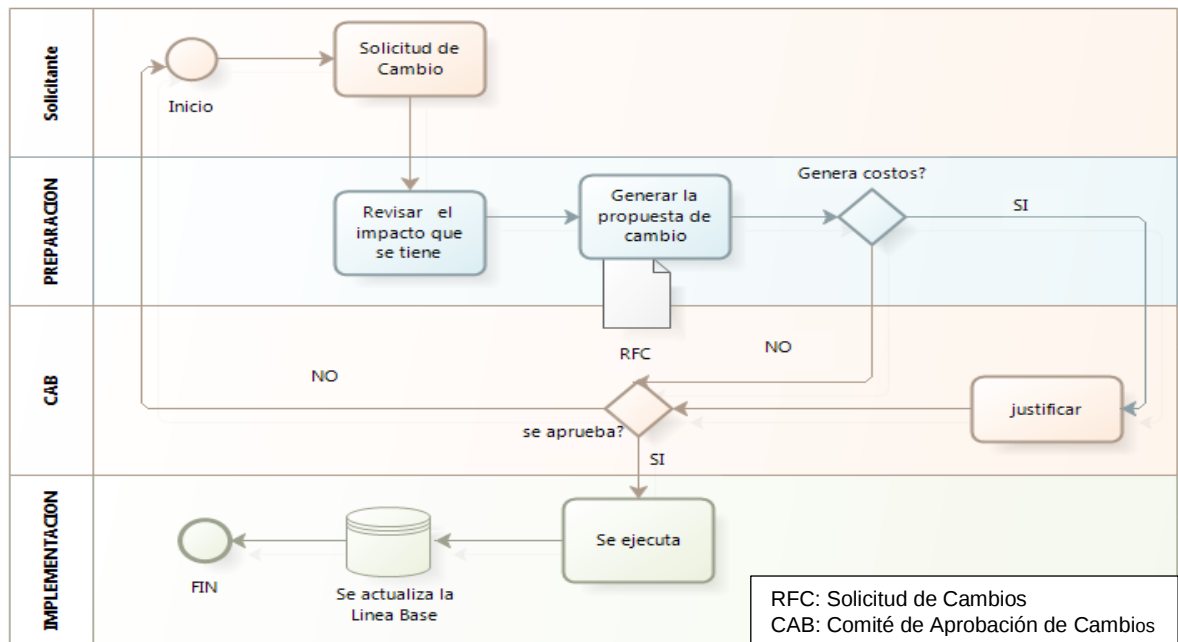


Fuente: Propia.

1.8 CONTROL DE CAMBIOS

A continuación, se expone el flujograma que soporta el proceso de la gestión de cambios del proyecto, este se aplicara cada vez que se presente una solicitud de cambio en el ciclo de vida del proyecto.

Figura 3. Diagrama de Flujo de la gestión de cambios.



Fuente: Propia.

En el cuadro 2, se relaciona los roles que intervienen en el proceso de gestión de cambios y en la figura 4 se relaciona el formato.

Cuadro 2. Roles que intervienen en el proceso de gestión de cambios.

ROL	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
SOLICITANTE	Es el Rol que detecta la Necesidad del cambio	Por correo
PREPARACIÓN	Se genera el RFC (solicitud de Cambio) , donde se expone la necesidad del cambio, riesgos, parte de proyecto que impacta	RFC
CAB	Comité donde se decide si se aprueba o no el cambio	Acta del comité
IMPLEMENTACIÓN	Son los que se ejecuta la actividad	Actualización de line Base

Fuente. Propia

Figura 4. Formato de Solicitud de Cambios.

FORMATO DE REQUERIMIENTO DE CAMBIOSRFC (REQUEST FOR CHANGE)			
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE DEL CAMBIO (Diligenciar por Usuario del Área Solicitante del Cambio)			
Nombre:			
Cargo:			
Dirección o Área:			
Acta Comité No.:			
Fecha de Comité:			
Fecha Autorización cambio:			
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO (Diligenciar por Usuario del Área Solicitante del Cambio)			
URGENCIA DEL CAMBIO (Diligenciar por Usuario del Área Solicitante del Cambio)			
Medio	BAJO: El cambio es requerido para implementar mejoras y/o liberar nuevas versiones planeadas de los servicios.		
	MEDIO: El cambio es requerido para implementar ajustes funcionales en los servicios.		
	ALTO: El cambio es requerido para corregir un error que está generando indisponibilidad parcial de los servicios.		
	CRÍTICO: El cambio es requerido para habilitar y/o restaurar los servicios.		
IMPACTO DEL CAMBIO (Diligenciar por Usuario del Área Solicitante del Cambio)			
BAJO			
GESTIÓN DEL RIESGO (Diligenciar por Usuario del Área Solicitante del Cambio)			
SUCESO / EVENTO DE RIESGO	ACCIÓN DE MITIGACIÓN DEL EVENTO DE RIESGO	RESPONSABLE DE LA ACCIÓN	No. Celular
IMPACTO ECONOMICO		APROBADO (SI/NO)	
FIRMAS QUE AUTORIZAN EL CAMBIO (Sección diligenciada por el Comité de Cambios)			
Firma	Firma	Firma	
Nombre	Nombre	Nombre	

Fuente: Propia.

El formato expuesto en la figura 4, incluye la información necesaria para la solicitud del cambio, se describe la urgencia y el impacto que se tendría; esta solicitud debe estar analizada contra el impacto de alcance, tiempo y costo que se podría tener como los riesgos asociados.

2. GESTIÓN DEL TIEMPO

2.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

En el cuadro 3 se relaciona las actividades incluidas en cada paquete de trabajo de la EDT, discriminadas por fase del proyecto:

Cuadro 3. Lista de Actividades.

Fase	Paquete de Trabajo	Actividades
1.1 Iniciación	1.1.1 Recopilación de Requisitos	1.1.1.1 Recopilar requisitos
		1.1.1.2 Validación del alcance
		1.1.1.3 Ajuste de EDT
		1.1.1.4 Afinamiento de las actividades
		1.1.1.5 Validación de secuencia de actividades
		1.1.1.6 Validación de recursos de las actividades
		1.1.1.7 Validación de las duraciones de las actividades
		1.1.1.8 Afinamiento del cronograma
		1.1.1.9 Afinamiento de los costos
		1.1.1.10 Ajuste del presupuesto
	1.1.2 Construcción de plan de proyecto	1.1.2.1 Planificar la gestión del alcance
		1.1.2.2 Planificar la gestión del cronograma
		1.1.2.3 Planificar la gestión de costos
		1.1.2.4 Planificar la gestión de la calidad
		1.1.2.5 Planificar la gestión de RRHH
		1.1.2.6 Planificar la gestión de las comunicaciones
		1.1.2.7 Planificar la gestión de riesgos
		1.1.2.8 Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto
		1.1.2.9 Planificar la gestión de los interesados
	1.1.3 Generación de Acta de Inicio	1.1.3 Generación de Acta de Inicio
	1.1.4 Kickoff Meeting	1.1.4 Kickoff Meeting
1.2 Implementación	1.2.1 Adquisiciones de productos	1.2.1.1 Generación de Listado de Materiales (BoM)
		1.2.1.2 Cotizaciones con proveedores
		1.2.1.3 Solicitudes de Pedido
		1.2.1.4 Liberación de Órdenes de Compra
		1.2.1.5 Fabricación y Entrega de Equipos
	1.2.2 Arrendamientos y Construcción	1.2.2.1 Elaboración de Contratos
		1.2.2.2 Revisión jurídica de Contratos
		1.2.2.3 Firma de Contratos
	1.2.3 Actividades de construcción	1.2.3.1.1 Excavaciones
		1.2.3.1.2 Replanteos y nivelación
		1.2.3.1.3 Vigas de Cimentación

Cuadro 3. Lista de Actividades. (Continuación)

Fase	Paquete de Trabajo	Actividades
1.2 Implementación	1.2.1 Adquisiciones de productos	1.2.1.1 Generación de Listado de Materiales (BoM)
		1.2.1.2 Cotizaciones con proveedores
		1.2.1.3 Solicitudes de Pedido
		1.2.1.4 Liberación de Órdenes de Compra
		1.2.1.5 Fabricación y Entrega de Equipos
	1.2.2 Arrendamientos y Construcción	1.2.2.1 Elaboración de Contratos
		1.2.2.2 Revisión jurídica de Contratos
		1.2.2.3 Firma de Contratos
	1.2.3 Actividades de construcción	1.2.3.1.1 Excavaciones
		1.2.3.1.2 Replanteos y nivelación
		1.2.3.1.3 Vigas de Cimentación
		1.2.3.1.4 Columnas
		1.2.3.1.5 Vigas de Amarre
		1.2.3.1.6 Losas y cubiertas
		1.2.3.1.7 Techos
		1.2.3.2.1 Paredes
		1.2.3.2.2 Revoque
		1.2.3.2.3 Ductos Eléctricos
		1.2.3.2.4 Ductos Telemáticos
		1.2.3.2.5 Ductos de Ventilación
		1.2.3.2.6 Escalerillas
		1.2.3.2.7 Pisos
		1.2.3.3.1 Puertas
		1.2.3.3.2 Ventanas
		1.2.3.3.3 Acometidas eléctricas y telemáticas
		1.2.3.3.4 Estucos y Pintura
		1.2.3.3.5 Bombillos, Grifería, Sanitarios y lavamanos
		1.2.3.3.6 Chillers y planta eléctrica
	1.2.4 Plan Técnico	1.2.4.1 Construcción de ingeniería de detalle
		1.2.4.2 Construcción de plantillas de configuración
		1.2.4.3 Construcciones de casos de uso
	1.2.5 Definición de escenarios de pruebas	1.2.5.1 Elaboración de minuto gramas
		1.2.5.2 Construcción de checklist de pruebas
		1.2.5.3 Aprobación de checklist de pruebas
	1.2.6 Definición de riesgos y plan de respuesta	1.2.6.1 Identificar los riesgos
		1.2.6.2 Realizar el análisis cualitativo de riesgos
		1.2.6.3 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos
		1.2.6.4 Planificar la respuesta a los riesgos
1.3 Ejecución	1.3.1 Adecuación de instalaciones	1.3.1.1 Implementación de UPS
		1.3.1.2 Implementación de PDU
		1.3.1.3 Instalación de circuitos eléctricos
		1.3.1.4 Instalación de Rack de comunicaciones
		1.3.1.5 Instalación de Aires acondicionados

Cuadro 3. Lista de Actividades. (Continuación)

Fase	Paquete de Trabajo	Actividades
	1.3.2 Implementación tecnológica	1.3.2.1 Instalación de Servidores Físicos
		1.3.2.2 Instalación de Almacenamiento VNX
		1.3.2.3 Instalación de Firewall Capa3 Perimetral
		1.3.2.4 Instalación de Última Milla de Internet
	1.3.3 Configuración de dispositivos	1.3.3.1.1 Configuración de enrutamiento
		1.3.3.1.2 Configuración de reglas de firewall
		1.3.3.1.3 Configuración de UTM
		1.3.3.2.1 Configuración de EsX - Virtualización -
		1.3.3.2.2 Configuración de Servidores de Tele presencia
		1.3.3.2.3 Configuración de Servidor de Aplicación
		1.3.3.2.4 Configuración de Servidor Web
		1.3.3.2.5 Configuración de Servidor de Base de Datos
		1.3.3.2.6 Configuración de Servidor de Archivos
		1.3.3.3.1 Configuración de multipath
		1.3.3.3.2 Configuración de Volúmenes
		1.3.3.3.3 Configuración de LUNS y arreglos de discos
	1.3.4 Actualización Plan de Riesgo	1.3.4 Actualización de Plan de Riesgo
	1.3.5 Pruebas técnicas y unitarias	1.3.5 Pruebas técnicas y unitarias
1.4 Entrega	1.4.1 Entrega de Infraestructura	1.4.1.1 Hardware y Software Centro de Datos
		1.4.1.2 Trasferencia de Conocimiento a Ingenieros
		1.4.1.3 Pruebas funcionales e integrales de la plataforma
	1.4.2 Entrega de Resultados	1.4.2.1 Validación del cumplimiento del alcance
		1.4.2.2 Documentación o memoria técnica del proyecto
		1.4.2.3 Evidencia del control integrado de cambios
	1.4.3 Registros de Línea base	1.4.3.1 Evidencias del Control del cronograma
		1.4.3.2 Evidencias del Control del presupuesto
		1.4.3.3 Evidencia del Control de la calidad
		1.4.3.4 Evidencia del Control de las comunicaciones
		1.4.3.5 Evidencia del Control de los riesgos
1.5 Cierre	1.5.1 Acta de Cierre del proyecto	1.5.1 Acta de Cierre del proyecto
	1.5.2 Lecciones Aprendidas	1.5.2 Documentación de Lecciones Aprendidas
	1.5.3 Cierre de las adquisiciones	1.5.3 Cierre de las adquisiciones
	1.5.4 Facturación	1.5.4 Facturación

Fuente: Propia.

2.2 CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se plantea una secuencia de actividades y fases ya descritas, que definen una duración total del mismo en 120 días hábiles, como se muestra figura 5.

Figura 5. Ciclo de vida del proyecto.



Fuente: Propia.

La duración, en días hábiles, de las fases y paquetes de trabajo de la EDT se resume en el cuadro 4.

Cuadro 4. Cronograma de Actividades.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Proyecto	120 días	lun 3/09/18	vie 15/02/19	
1.1	Iniciación	18 días	lun 3/09/18	mié 26/09/18	
1.1.1	Recopilación de Requisitos	10 días	lun 3/09/18	vie 14/09/18	
1.1.2	Construcción de plan de proyecto	5 días	lun 17/09/18	vie 21/09/18	1.1.1
1.1.3	Generación de Acta de Inicio	2 días	lun 24/09/18	mar 25/09/18	1.1.2
1.1.4	Kickoff Meeting	1 día	mié 26/09/18	mié 26/09/18	1.1.3
1.2	Implementación	45 días	jue 27/09/18	mié 28/11/18	
1.2.1	Adquisiciones de productos	45 días	jue 27/09/18	mié 28/11/18	1.1.4
1.2.2	Arrendamientos y Construcción	10 días	jue 27/09/18	mié 10/10/18	1.2.1

Cuadro 5. Cronograma de Actividades. (Continuación)

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1.2.3	Actividades de construcción	35 días	jue 11/10/18	mié 28/11/18	1.2.2
1.2.4	Plan Técnico	15 días	jue 27/09/18	mié 17/10/18	1.2.2
1.2.5	Definición de escenarios de pruebas	15 días	jue 18/10/18	mié 7/11/18	1.2.4
1.2.6	Definición de riesgos y plan de respuesta	30 días	jue 27/09/18	mié 7/11/18	1.2.4
1.3	Ejecución	22 días	jue 29/11/18	vie 28/12/18	
1.3.1	Adecuación de instalaciones	5 días	jue 29/11/18	mié 5/12/18	1.2.3; 1.2.1
1.3.2	Implementación tecnológica	5 días	jue 6/12/18	mié 12/12/18	1.3.1
1.3.3	Configuración de dispositivos	6 días	jue 13/12/18	jue 20/12/18	1.3.2
1.3.4	Actualización de Plan de Riesgo	1 día	vie 21/12/18	vie 21/12/18	1.3.3;
1.3.5	Pruebas técnicas y unitarias	5 días	lun 24/12/18	vie 28/12/18	1.3.4;1.2.6
1.4	Entrega	10 días	lun 31/12/18	vie 11/01/19	
1.4.1	Entrega de Infraestructura	4 días	lun 31/12/18	jue 3/01/19	1.3.5
1.4.2	Entrega de Resultados	4 días	vie 4/01/19	mié 9/01/19	1.4.1
1.4.3	Registros de Línea base	2 días	jue 10/01/19	vie 11/01/19	1.4.2
1.5	Cierre	25 días	lun 14/01/19	vie 15/02/19	
1.5.1	Acta de Cierre del proyecto	10 días	lun 14/01/19	vie 25/01/19	1.4.3
1.5.2	Documentación de Lecciones Aprendidas	5 días	lun 28/01/19	vie 1/02/19	1.5.1
1.5.3	Cierre de las adquisiciones	5 días	lun 4/02/19	vie 8/02/19	1.5.2
1.5.4	Facturación	5 días	lun 11/02/19	vie 15/02/19	1.5.3

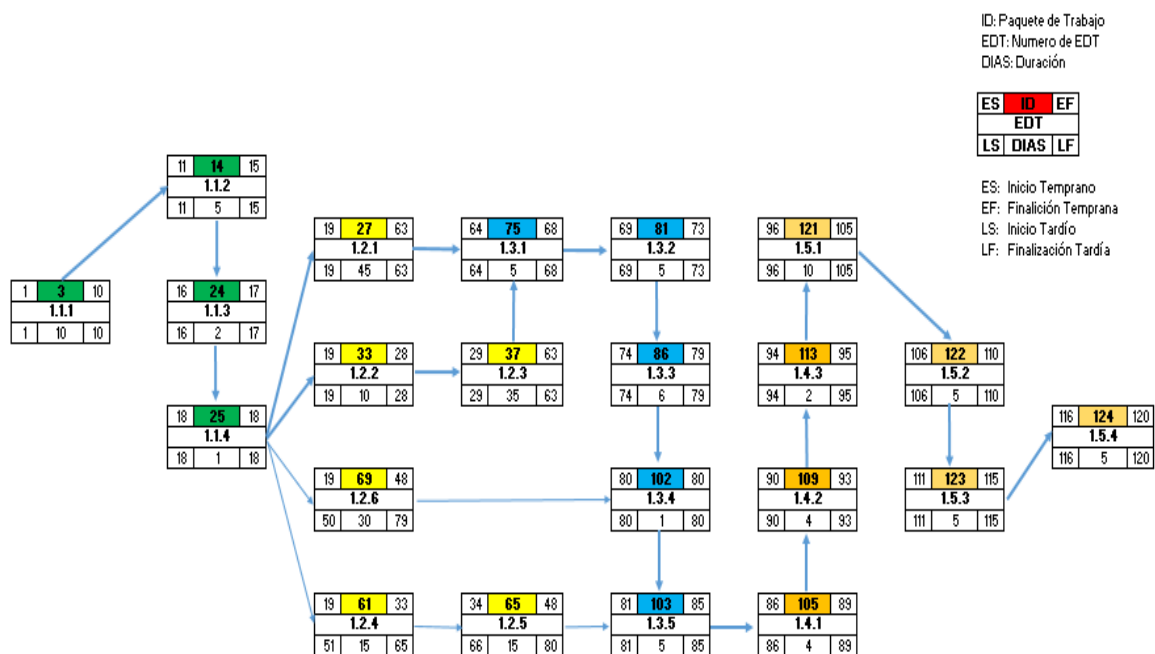
Fuente: Propia.

Como se evidencia en la tabla 4, cada fase del proyecto tiene una duración limitada definido en días de trabajo.

2.3 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE RUTAS CRÍTICAS

Por definición una ruta crítica es aquella serie de actividades que determina la fecha más próxima en la que el proyecto puede completarse. Para encontrar la ruta crítica de este proyecto, se utilizó el método CPM en una red del tipo Nodo – Actividad, en la figura 6 se puede observar el cálculo de la ruta crítica del proyecto.

Figura 6. Calculo de ruta crítica del proyecto.

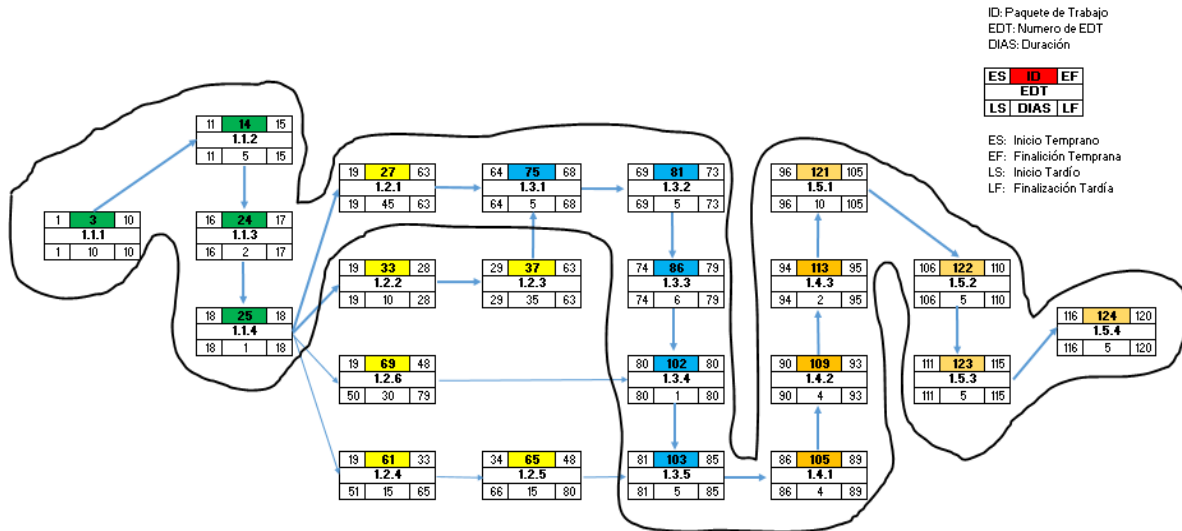


Fuente. Propia

Después de calcular las fechas tempranas de inicio y finalización (paso hacia adelante) y determinar las fechas tardías de finalización y comienzo (paso hacia atrás) se calcularon las holguras libres dando como resultado dos rutas críticas.

La primera ruta crítica se evidencia en la figura 7, donde las actividades se detallan el cuadro 5.

Figura 7. Ruta Crítica 1.



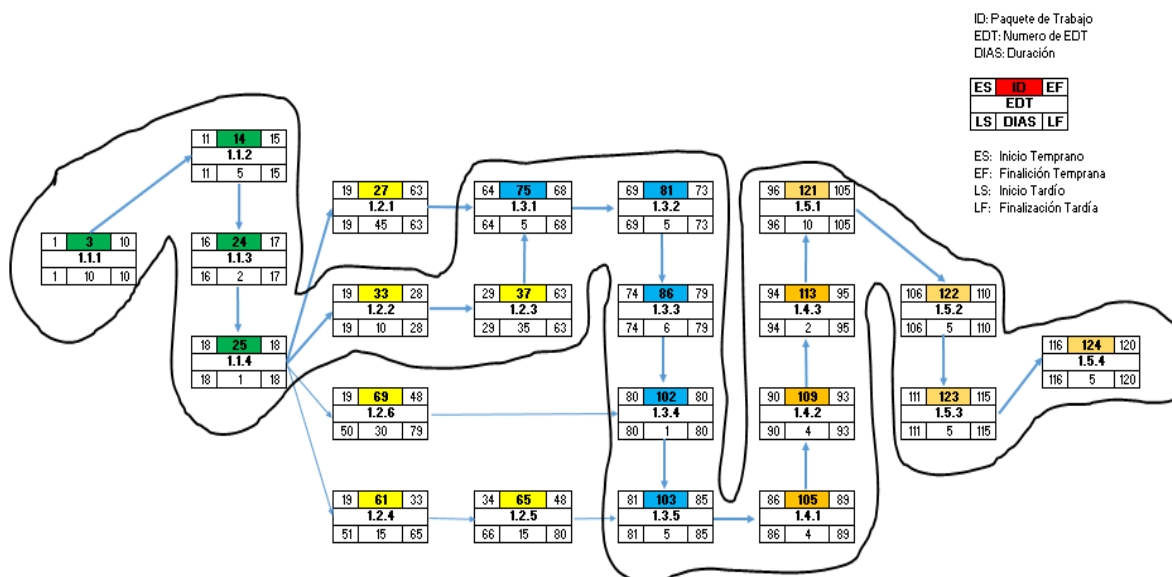
Fuente. Propia

Cuadro 6. Actividades de la ruta crítica 1.

EDT	Nombre de tarea	Duración
1.1.1	Recopilación de Requisitos	10 días
1.1.2	Construcción de plan de proyecto	5 días
1.1.3	Generación de Acta de Inicio	2 días
1.1.4	Kickoff Meeting	1 día
1.2.1	Adquisiciones de productos	45 días
1.3.1	Adecuación de instalaciones	5 días
1.3.2	Implementación tecnológica	5 días
1.3.3	Configuración de dispositivos	6 días
1.3.4	Actualización de Plan de Riesgo	1 día
1.3.5	Pruebas técnicas y unitarias	5 días
1.4.1	Entrega de Infraestructura	4 días
1.4.2	Entrega de Resultados	4 días
1.4.3	Registros de Línea base	2 días
1.5.1	Acta de Cierre del proyecto	10 días
1.5.2	Documentación de Lecciones Aprendidas	5 días
1.5.3	Cierre de las adquisiciones	5 días
1.5.4	Facturación	5 días

La segunda ruta crítica se visualizada en la figura 8, se diferencia en la ruta crítica anterior en el inicio de actividades.

Figura 8. Ruta Critica 2



Fuente: Propia.

En el cuadro 7, se detallan las actividades relacionadas a la segunda ruta crítica identificada, aunque aparece una actividad adicional, no supera el tiempo final de duración de la ruta crítica 1.

Cuadro 7. Actividades de la ruta crítica 2.

EDT	Nombre de tarea	Duración
1.1.1	Recopilación de Requisitos	10 días
1.1.2	Construcción de plan de proyecto	5 días
1.1.3	Generación de Acta de Inicio	2 días
1.1.4	Kickoff Meeting	1 día
1.2.2	Arrendamientos y Construcción	10 días
1.2.3	Actividades de construcción	35 días
1.3.1	Adecuación de instalaciones	5 días
1.3.2	Implementación tecnológica	5 días

Cuadro 7. Actividad de la ruta crítica 2. (Continuación)

EDT	Nombre de tarea	Duración
1.3.3	Configuración de dispositivos	6 días
1.3.4	Actualización de Plan de Riesgo	1 día
1.3.5	Pruebas técnicas y unitarias	5 días
1.4.1	Entrega de Infraestructura	4 días
1.4.2	Entrega de Resultados	4 días
1.4.3	Registros de Línea base	2 días
1.5.1	Acta de Cierre del proyecto	10 días
1.5.2	Documentación de Lecciones Aprendidas	5 días
1.5.3	Cierre de las adquisiciones	5 días
1.5.4	Facturación	5 días

Fuente: Propia

2.4 METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DEL CRONOGRAMA

Para el control del cronograma se define el uso de Microsoft Project 2013 y se establecen reuniones semanales con el equipo de proyecto en la que se revisarán los avances de cada paquete de trabajo con el fin de establecer si la ejecución real se encuentra en línea, atrasada o adelantada con respecto a la línea base planeada (valor ganado). En caso de que existan variaciones negativas, el gerente de proyecto realizará el análisis de variación requerida para determinar el grado de impacto en el cronograma y con ello definir e implementar las acciones correctivas que se requieren.

Adicionalmente, se generará una tabla de control del cronograma que puede ser utilizada para dar seguimiento a las tendencias de cambios en la ejecución del cronograma, mostrando las veces que el proyecto estaba retrasado y que acciones correctivas se tomaron para volver a encaminar el proyecto acorde al cronograma que se planificó.

En caso de tener que tomar acciones correctivas para corregir el cronograma, se hará uso de las siguientes técnicas (PM4DEV, 2008).

2.4.1 Crashing. Técnica en la que se consigue la mayor reducción del cronograma con el menor aumento de costos posible. Por ejemplo, mediante la asignación de un recurso extra una actividad para reducir el tiempo para completarla. El gerente del

proyecto tiene que determinar si la reducción de la duración del proyecto es suficiente para justificar los costos asociados con la reducción del tiempo de una actividad. El objetivo debe ser incrementar la duración de una actividad que no esté en la ruta crítica transfiriendo temporalmente los recursos asignados inicialmente.

2.4.2 Fast Tracking. Técnica que involucra ejecutar en paralelo las actividades que en un inicio fueron planificadas para estar en secuencia. El gerente del proyecto tiene que determinar si no existen dependencias críticas. Por ejemplo, una actividad Y fue planificada para empezar una vez que todas las tareas de la actividad X hayan terminado, pero mediante el seguimiento rápido la actividad X puede iniciar más pronto de lo que se planificó y no necesita esperar hasta que todas las tareas de la actividad X se terminen, existen algunos tipos de actividades trabajo que puede empezar antes de lo planificado y por lo tanto reducir el tiempo para completar el proyecto. Con este método las actividades pueden ser ajustadas para tomar ventaja de actividades no dependientes que pueden ejecutarse simultáneamente, y así acortar el tiempo total del proyecto.

3. GESTIÓN DE COSTOS

3.1 PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO

Para la definición del presupuesto se relacionan los costos a cada fase donde también se asocia las actividades, esto permitirá proyectar el presupuesto requerido (PV).

El presupuesto planeado que soporta el proyecto se puede apreciar en el cuadro 8.

Cuadro 8. Presupuesto del Proyecto.

Fase	Paquete de Trabajo	Presupuesto
1.1 Iniciación	1.1.1 Recopilación de Requisitos	\$ 149.070.000
	1.1.2 Construcción de plan de proyecto	
	1.1.3 Generación de Acta de Inicio	
	1.1.4 Kickoff Meeting	
1.2. Implementación	1.2.1 Adquisiciones de productos	\$ 413.640.000
	1.2.2 Arrendamientos y Construcción	
	1.2.3 Actividades de construcción	
	1.2.4 Plan Técnico	
	1.2.5 Definición de escenarios de pruebas	
	1.2.6 Definición de riesgos y plan de respuesta	
1.3 Ejecución	1.3.1 Adecuación de instalaciones	\$ 200.070.000
	1.3.2 Implementación tecnológica	
	1.3.3 Configuración de dispositivos	
	1.3.4 Actualización Plan de Riesgo	
	1.3.5 Pruebas técnicas y unitarias	
1.4 Entrega	1.4.1 Entrega de Infraestructura	\$ 126.570.000
	1.4.2 Entrega de Resultados	
	1.4.3 Registros de Línea base	

Cuadro 8. Presupuesto del proyecto. (Continuación)

Fase	Paquete de Trabajo	Presupuesto
1.5 Cierre	1.5.1 Acta de Cierre del proyecto	\$ 126.570.000
	1.5.2 Lecciones Aprendidas	
	1.5.3 Cierre de las adquisiciones	
	1.5.4 Facturación	
Presupuesto total proyectado		\$ 1.015.920.000

Fuente. Propia

3.1.1 Valor Planificado (PV). En el cuadro 9 se presenta el presupuesto del proyecto y su línea Base de costo.

Cuadro 9. Valor planificado (PV).

FASE	INICIO	IMPLEMENTACION	EJEJCUCION	ENTREGA	CIERRE
Total	\$ 149.070.000	\$ 413.640.000	\$ 200.070.000	\$ 126.570.000	\$ 126.570.000
Acumulado (PV)	\$ 149.070.000	\$ 562.710.000	\$ 762.780.000	\$ 889.350.000	\$ 1.015.920.000
% Acumulado (PV)	4%	21%	44%	70%	100%

Fuente. Propia.

En la figura 9 se expone la línea de control de costos de proyecto.

Figura 9. Curva del presupuesto.



Fuente: Propia

3.2 DESGLOSE DE COSTOS DEL PROYECTO

A continuación, se detalla los costos definidas en el EDT, estos costos están clasificado de acuerdo al tipo. En el cuadro 10 se aprecian las convenciones para el tipo de costos del proyecto y en el cuadro 11 se relacionan los costos del proyecto.

Cuadro 10. Convenciones tipo de costos del proyecto.

Color	Tipo
	Costos Recurrentes
	Costos Directo
	Costos Indirectos

Cuadro 11. Relación de costos asociados al proyecto.

#	Detalle	Cantidad	Valor Total por mes	Valor total del proyecto
1	Gerente de proyecto	1	\$ 14.250.000	\$ 85.500.000
2	Gestor de Calidad	1	\$ 8.250.000	\$ 49.500.000
3	Líder Financiero	1	\$ 7.500.000	\$ 45.000.000
4	Contador	1	\$ 4.500.000	\$ 27.000.000
5	Líder de Obra	1	\$ 7.500.000	\$ 45.000.000
6	Arquitecto	1	\$ 675.000	\$ 4.050.000
7	Obrero	5	\$ 7.125.000	\$ 42.750.000
8	Líder de Obreros	1	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
9	Gestor de Proveedores	1	\$ 5.250.000	\$ 31.500.000
10	Líder Técnico	1	\$ 6.750.000	\$ 40.500.000
11	Ingeniero de Seguridad y Redes	1	\$ 5.250.000	\$ 31.500.000
12	Ingeniero servidores Almacenamiento	1	\$ 5.250.000	\$ 31.500.000
13	Ingeniero de Aplicaciones	1	\$ 6.000.000	\$ 36.000.000
14	ingeniero Electricista	1	\$ 5.250.000	\$ 31.500.000
15	Director de recursos Humanos	1	\$ 8.250.000	\$ 49.500.000
16	Psicólogo	1	\$ 4.500.000	\$ 27.000.000
17	Abogado	1	\$ 4.500.000	\$ 27.000.000
18	Comunicadora social (pasante)	1	\$ 2.100.000	\$ 12.600.000

Cuadro 11. Relación de costos asociados al proyecto. (Continuación)

#	Detalle	Cantidad	Valor Total por mes	Valor total del proyecto
19	Proceso de selección	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
20	Oficina	1	\$ 2.400.000	\$ 14.400.000
21	Carnetización	1	\$ 450.000	\$ 450.000
22	Transporte	1	\$ 7.500.000	\$ 45.000.000
23	Horas Extras	1	\$ 6.000.000	\$ 36.000.000
24	Obra Negra	1	\$ 37.500.000	\$ 37.500.000
25	Obra Gris	1	\$ 27.000.000	\$ 27.000.000
26	Obra Blanca	1	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000
27	Equipos de Computó	1	\$ 147.000.000	\$ 147.000.000
28	Kickoff Meeting	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
29	Celular, voz	5	\$ 450.000	\$ 2.700.000
30	Celular voz y Datos	13	\$ 2.145.000	\$ 12.870.000
31	Caja Menor	1	\$ 12.000.000	\$ 72.000.000
32	Permisos Legales	1	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000
31	Portátiles	13	\$ 2.925.000	\$ 17.550.000
			\$ 399.045.000	\$ 1.015.920.000

Fuente. Propia.

Como se observa en el cuadro 12, los costos asociados al proyecto dependen de su fase, debido a que hay costos directos, indirectos y recurrentes; a continuación se detalla el desglose de costos por fases y categorías.

Cuadro 12. Desglose de costos por fase del proyecto.

Detalle	Inicio	Implementación	Ejecución	Entrega	Cierre
Tiempo	18 días	45 días	22 días	10 días	25 días
Personal	\$ 100.200.000	\$ 200.400.000	\$ 100.200.000	\$ 100.200.000	\$ 100.200.000
Administrativo	\$ 26.370.000	\$ 52.740.000	\$ 26.370.000	\$ 26.370.000	\$ 26.370.000
Permisos	\$ 22.500.000				
Obra Negra		\$ 37.500.000			
Obra Gris		\$ 27.000.000			
Obra Blanca		\$ 22.500.000			
Equipos de computó		\$ 73.500.000	\$ 73.500.000		
Presupuesto	\$ 149.070.000	\$ 413.640.000	\$ 200.070.000	\$ 126.570.000	\$ 126.570.000
Total de presupuesto	\$ 1.015.920.000				

Fuente: Propia.

3.3 CONTROL DE COSTOS

El control de costos que se realizará en el proyecto, está basado en la metodología del EVM (Earned Value Management), donde su propósito principal es realizar seguimiento de acuerdo a la línea base definida.

La línea base de costos del proyecto representa la evolución de los costos planificados a lo largo del ciclo de vida del proyecto que servirá como punto de comparación.

Esta herramienta ayudará a diagnosticar si el proyecto terminará en el plazo que se definió, si hay operación ociosa, si se presentan holguras, si se cuenta con el presupuesto definido o si presentan sobre costos, para cualquier punto de tiempo de proyecto.

Cuadro 13. Definiciones de Variables para el control de los costos.

Definiciones para el control de costos del proyecto	
EV (Valor Ganado)	Lo que realmente hemos conseguido con el presupuesto que teníamos planificado
AC (Costo Actual)	Todos los costes incurridos hasta la fecha. (Por ejemplo: El costo total de haber construido las casas: materiales, mano de obra, etc.)
PV (Valor Planeado)	El presupuesto planificado para conseguir un objetivo en una fecha en concreto
CV (Varianza del Costo)	Medida para indicar la desviación de los costes respecto del presupuesto previsto.

Fuente. Propia.

Cuadro 14. Definición de Varianzas usadas en el Proyecto.

Varianzas	
Si el resultado de las fórmulas es "0" es que vamos según lo planificado, todo resultado positivo, será que vamos adelantados Por debajo de presupuesto y todo resultado negativo, que vamos retrasados o por encima de presupuesto).	
Varianza del costo (CV)	$EV - AC =$ se compara lo que hemos hecho hasta hoy (EV) con los costes incurridos para obtener ese objetivo (AC), es una medida de qué tan lejos está el proyecto del costo presupuestado con respecto al trabajo realizado o ganado.
Varianza del Cronograma (SV)	$EV - PV =$ Aquí comparamos lo que hemos hecho hasta hoy (EV) con lo que deberíamos haber hecho según la planificación (PV), indica que el proyecto está adelantado. El valor del dólar es igual al valor del trabajo y puede estar atrasado o adelantado.
BAC (Estimación del costo total del proyecto.)	El presupuesto original planificado para llevar a cabo todo el trabajo del proyecto
EAC (Costo estimado para terminar el proyecto.)	Es el presupuesto estimado para completar el proyecto

Fuente. Propia.

Cuadro 15. Índices de Desempeño.

Índices	
Al calcular los índices de rendimiento (en este caso siempre que el resultado sea mayor que 1 es positivo , siempre que el resultado sea menor que 1 es negativo).	
Varianza del costo (CV)	$EV / AC \rightarrow$ Aquí dividimos lo que hemos hecho (EV) entre los costes reales incurridos (AC) para conseguir ese objetivo., es una medida de qué tan eficientemente se están gastando los dólares del proyecto, si el resultado es mayor que 1, indica que el proyecto está pagando menos por el trabajo hecho, que el costo que se planificó.
Schedule Performance Index (SPI)	$EV / PV \rightarrow$ Aquí dividimos lo que hemos hecho (EV) entre lo que deberíamos haber hecho (PV) (planificado), es una medida de qué tan bien está avanzando el trabajo respecto del cronograma planificado, Si el resultado es mayor que 1, indica que el proyecto está adelantado en el cronograma o está realizando más trabajo de lo que se planificó haber hecho a un momento dado

Fuente. Propia.

Para asegurar el correcto control de los costos se realizarán las siguientes acciones: seguimientos constantes sobre las actividades del proyecto, verificar que los pagos no excedan lo presupuestado y gestionar los cambios solicitados para que estén de acuerdo al proceso establecido, dado que cualquier incremento de costos que sobrepase la línea base autorizada, debe ser mediante el control integrado de cambios definido para el proyecto.

3.4 EJEMPLO DE PRESUPUESTO PLANEADO Y CONTROL DE COSTOS

A continuación, se expone un ejemplo de control costos, simulando un punto de referencia en el tiempo (18 días de ejecución del proyecto) con el fin de evaluar las proyecciones que tendría el proyecto, usando la herramienta de valor ganado expuesta en el punto 3.3.

Cuadro 16. Resultado de simulación de EVM.

Punto en el Tiempo	Valor Planeado PV	Costo Real AC	Valor Ganado EV	Porcentaje Avance	SV	CV	CPI	SPI	EAC	BAC
18 días	\$ 149.070.000	\$ 145.070.000	\$ 149.070.000	100%	0,0	\$ 4.000.000	1,03	1	\$ 3.892.668	\$ 148.962.668

Fuente: Propia.

Analizado los valores relacionados en el cuadro 15, si el valor ganado (EV) es igual al costo real (AC) se podría concluir que el trabajo ha costado lo previsto, y el CPI sería igual a 1, para este caso es mayor a 1.

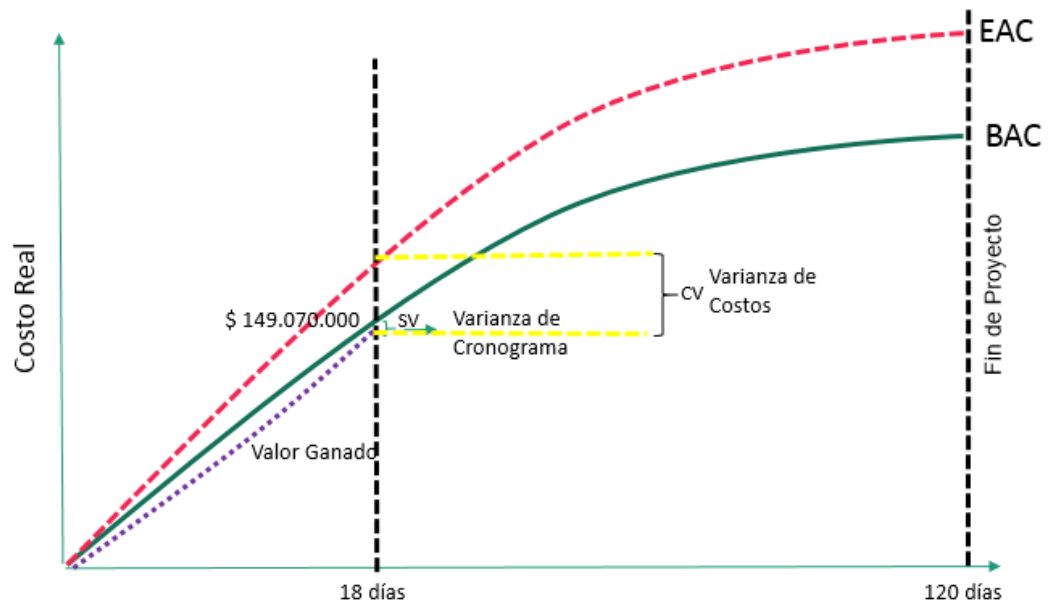
Si el valor ganado (EV) registrara un valor menor que el costo real (AC), se traduce a que el trabajo realizado (EV) ha costado más que lo previsto, en cuyo caso el CPI sería menor a 1.

Teniendo presente que el CPI es 1,03, el proyecto ha costado lo que se ha planificado.

Para SPI hace referencia en lo avanzado el proyecto, para este caso donde se reporta un valor de SPI=1, quiere decir que el entregable está avanzado al ritmo previsto durante y con el presupuesto asignado

Si por el contrario SPI mayor a 1, quiere decir que el entregable se está avanzado de una manera más rápida que el presupuesto.

Figura 10. Simulación EVM Punto en el tiempo 18 días.



Fuente. Propia.

Para este punto de análisis del proyecto y de acuerdo con los resultados de los índices de desempeño, se concluye que se está trabajando en los tiempos y con el presupuesto establecido.

4. CALIDAD

La calidad del proyecto se enfoca en entender, evaluar, definir, gestionar las expectativas y que se cumplan los prerequisites del proyecto, para esto se ha dimensionado una serie de actividades y registros que ayudan al seguimiento.

La gestión de la calidad del proyecto se enfoca en mejorar la satisfacción de los interesados en el proyecto mediante la mejora continua, incluyendo en eliminar las actividades innecesarias o que no generan valor.

4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

El proyecto trabajara alineado a la norma ISO 9001 que es un sistema efectivo que permita administrar y mejorar el servicio entregado.

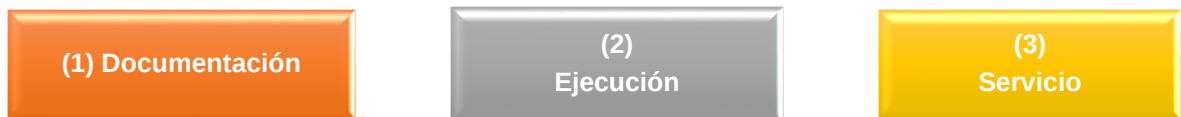
También se apoyará con las buenas prácticas de PPO (Planeación, Protección y Optimización) del ITIL, que permitirá garantizar la entrega del producto final de la mejor manera, debido a que su objetivo principal es la correcta planeación y optimización de recursos.

Con el ánimo de evitar reprocesos, prevenir errores y defectos que generen costos adicionales, se definen procesos, procedimientos y formatos con el fin de manejar la información de manera organizada.

La metodología usada para dicho propósito será la de Deming, donde se analiza cuatro frentes de Mejora Continua.

La calidad del proyecto trabajara en tres áreas de acción: Documentación, ejecución y Servicio.

Figura 11. Áreas de Calidad del proyecto.



Fuente. Propia.

4.1.1 La calidad en la documentación del proyecto. Incluye la gestión documental y tendrá como alcance la definición de los parámetros de aceptación del entregable, estos deben estar acordadas entre las partes.

El cuadro 17 muestra los documentos que se tendrán presentes en la ejecución del proyecto.

Cuadro 17. Manejo de documentación.

Documento	Descripción
Listado Maestro de Documentos.	Este tiene como propósito organizar los documentos para identificar a que área o responsable lo relaciona, esto con el fin de facilitar los accesos y los registros del proyecto.
Formato de Solicitud de Cambios.	Relaciona la información del solicitante, costos, aprobación, alcance y riesgos.
Formato de Análisis de Causa Raíz.	Tiene como propósito relacionar la información de la causa raíz para un incidente mientras se ejecuta el proyecto, aportando a las lecciones aprendidas y a definir planes de mejora si aplica.
Presentaciones mensuales.	Se identifican la información relevante que se requiere presentar en las reuniones de seguimiento.

Fuente. Propia.

4.1.2 Calidad en la ejecución del proyecto. Desde la ejecución del proyecto, se garantiza que las actividades cumplan los parámetros de calidad definidos se exponen en el cuadro 18.

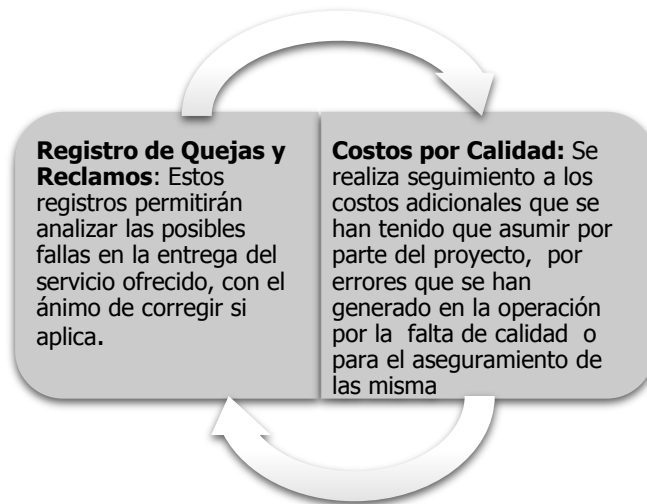
Cuadro 18. Calidad en la ejecución

Actividad	Propósito
Definición de procedimientos.	Realizar las actividades de manera ordenada y que los interesados pertinentes se encuentren enterados.
Procedimiento para la Implementación de servicios de tecnología.	Ayuda a revisar el solicitante (persona responsable de la actividad), el alcance y detallar las actividades a ejecutar esperando que se presente cero errores.
Atención de Requerimientos.	La atención de requerimientos se realizará de acuerdo al proceso definido para la Gestión de Cambio, de allí se definirán si se atienden.
Formato de línea base con control de versión.	En el proyecto se presentan varios frentes de gestión, donde cada uno gestiona su propia información, donde se hace indispensable crear líneas bases de recursos y/o inventarios que se van actualizando según la salida del proceso de la Gestión de Cambios, dichos documentos tendrán control de versiones para llevar la trazabilidad del registro.
Indicadores de Desempeño para el proyecto.	Ahorro = Presupuesto ejecutado/Presupuestó Planeado, Meta= >15%. Este indicador permite revisar los ahorros y la efectividad real del gasto del proyecto Efectividad = (%) de Actividades Ejecutadas /Actividades planeadas, Meta=99%. Este indicador permite medir las actividades realmente planeadas, permitiendo tomar decisiones de manera oportuna para no impactar de manera negativa las rutas críticas identificadas previamente Rentabilidad = (%) Ingresos Ejecutados / (%) Ingreso Proyectados. Este indicado permite evidenciar si realmente hay ganancia en el proyecto.

Fuente: Propia

4.1.3 Calidad de Servicio en el Proyecto. Para la calidad del servicio en el proyecto se tiene contemplado dos variables como se muestra en la figura 12, esto permitirá identificar la real percepción del servicio.

Figura 12. Variables de calidad de servicio.



Fuente: Propia.

4.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para el aseguramiento de la calidad se tiene contemplado aplicar la metodología de Deming, cuyo propósito fundamental es aplicar mejora continua en todo el ciclo de vida del proyecto.

Los cuatro pasos que se usaran para el aseguramiento de calidad se detallan en la figura 13.

Figura 13. Proceso Deming.

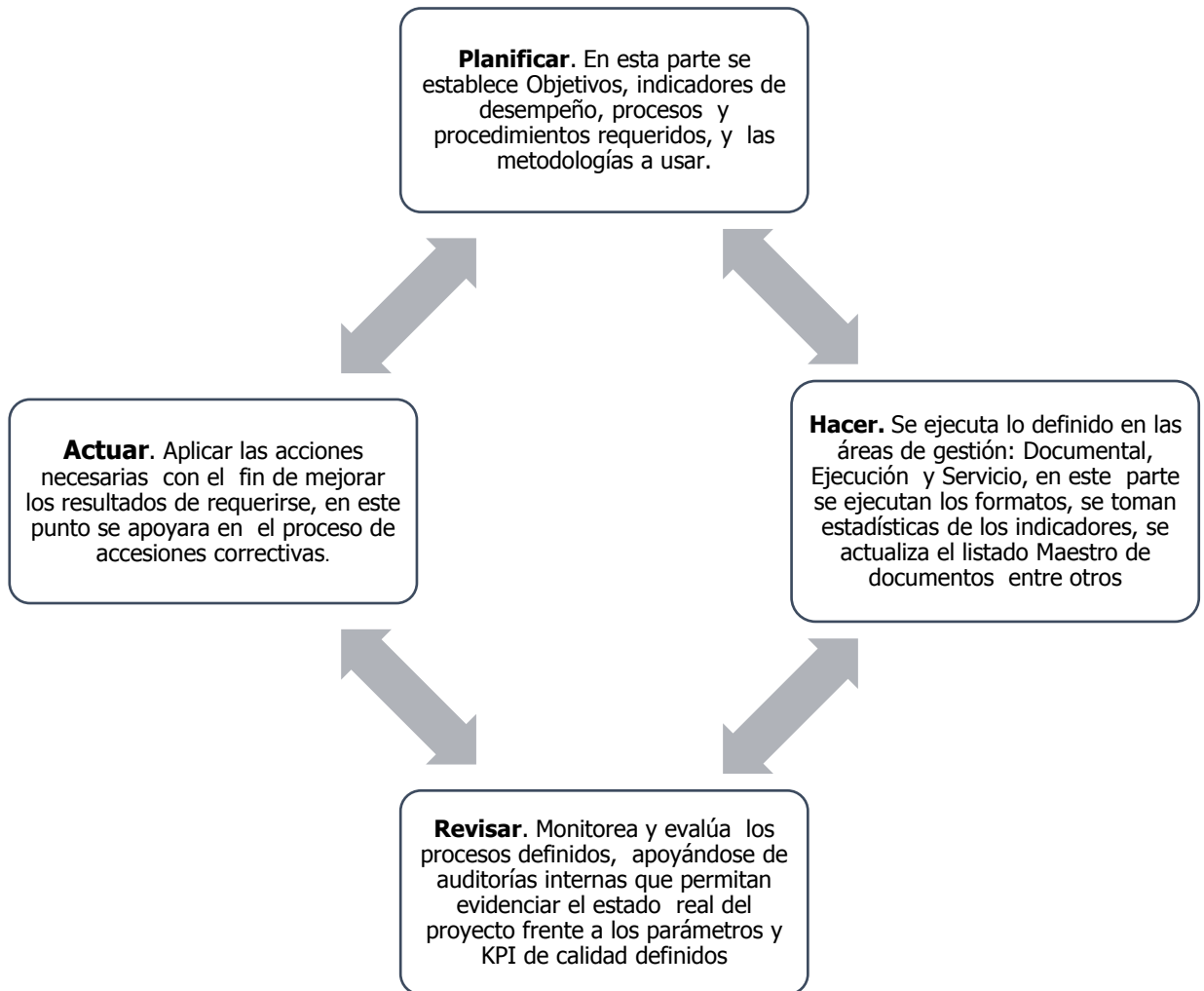


Figura. Propia.

4.3 CONTROL DE CALIDAD

Para el control de la calidad del proyecto se tendrá como referencia el resultado de los indicadores de desempeño y los costos asociados a la falta de calidad del proyecto.

También incluye como el proyecto controla el alcance, presupuesto y cronograma, dado a que para estas tres variables se identificó los umbrales de ejecución.

Los elementos de control se definieron como:

4.3.1 Aceptación. En el momento en que los interesados aceptan o rechazan los entregables parciales o el cierre final del proyecto, esto ocurre cuando el interesado ha tenido la oportunidad de evaluar el servicio entregado.

4.3.2 Re trabajo. Es la acción que se toma para hacer que el producto rechazado tenga la conformidad que se requiere incluyendo las expectativas de los interesados del proyecto, cabe anotar que estos re trabajos están asociados a costos por falta de calidad.

4.3.3 Ajustes. Corregir y tomar acciones necesarias para prevenir errores por la falta de calidad o defectos, los ajustes son identificados en la verificación de las actividades y los riesgos analizados en el proyecto, estos ajustes irán por el proceso de Control del Cambios.

Figura 14. Formato de Control de Calidad.

Actividad Evaluada		Estado		Costo
Fecha de Registro:		Aceptado SI ☐ NO ☐		
		Retrabajo SI ☐ NO ☐		
		Ajuste SI ☐ NO ☐		
Acción de Mejora	SI ☐ NO ☐	Detalle de la Acción		Responsable
Acción correctiva	SI ☐ NO ☐			
Acción Preventiva	SI ☐ NO ☐			
Fecha de revision.		Observación		
Avance de Accion:		Responsable		

Fuente: Propia.

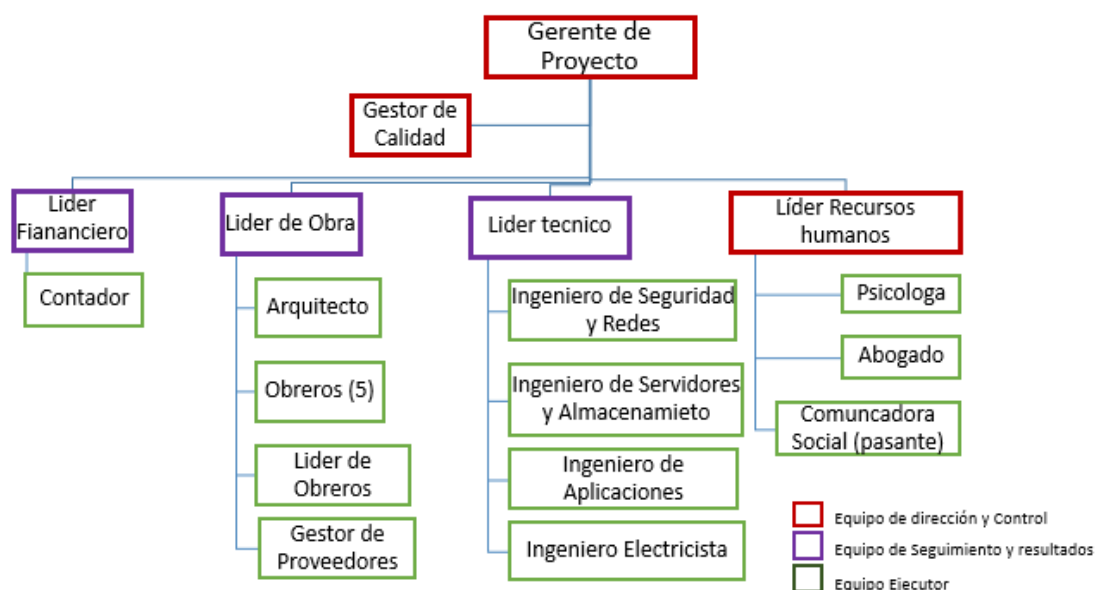
5. RECURSOS HUMANOS

5.1 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

El organigrama del proyecto está liderado por el gerente de proyecto, es el encargado de controlar el alcance, tiempo y costo del proyecto como la gestión del equipo de trabajo y cliente, el gerente debe asegurar las firmas de actas cierre de fases y proyecto. Es apoyado por un líder financiero quien es el encargado de realizar pagos administración del presupuesto, también lo acompaña un líder de recursos humanos que asegura la contratación y suplir las necesidades administrativas del personal. Adicional lo anterior también pertenece al equipo de trabajo los líderes de obra y líder técnico que son los encargados de la implementación del servicio ofrecido.

En la figura 15, se expone la estructura operativa del proyecto que se alinea a las directrices y el alcance de cada Rol.

Figura 15. Organigrama del proyecto.



Fuente. Propia.

5.2 ORGANIGRAMA DEL CLIENTE DE MURINDO

El equipo de proyecto está conformado por el alcalde de Murindo, que es la cabeza visible del proyecto para cualquier toda de decisión y más cuando interviene la modificación de la línea base del proyecto, está a cargo del gerente de tecnología y el director del centro de salud, los acompaña en el proyecto los ingenieros del municipio que hacen parte fundamental de las validaciones técnicas entregada en el servicio

En la figura 16 se expone el organigrama cliente responsable del proyecto.

Figura 16. Organigrama Externo del proyecto



Fuente: Propia.

5.2.1 Relacionamiento Administrativos. Para el proyecto es fundamental conocer el nivel de relacionamiento y responsables con el fin de aclarar los temas de intereses o que cubre por su rol. Esta distribución se puede apreciar en el cuadro 19.

Cuadro 19. Relacionamiento Administrativo entre las partes.

CENTRO DE SALUD DE MURINDO	EMPRESA DE TECNOLOGÍA SAS	PROPÓSITO DEL RELACIONAMIENTO
Alcalde del Municipio Director de Tecnología	Gerente de Proyecto Gerente de Tecnología SAS	• Tomar decisiones de cambio del proyecto en tiempo, alcance y presupuesto • Aprobación de RFC
Director de Tecnología	Gerente de Proyecto Líder Financiero Líder de Obra Líder técnico	• Ajustes de Cronograma • Definición de parámetros de Calidad
Ingeniero de redes de y Seguridad Ingeniero de Aplicaciones	Líder Financiero Líder de Obra Líder técnico	• Permisos de autorizaciones de ingreso a la Sede • Modificación de actividades, sin que afecte: Tiempo, presupuesto o Alcance

Fuente: Propia.

5.3 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

A continuación, se define cada sigla de la matriz utilizada, el grado de responsabilidad de las personas que hacen parte de los equipos. Para esto se define la matriz RACI, donde se por filas se lista cada actividad relevante y por columna los Roles que hacen parte del proyecto. Esto se puede ver en el cuadro 20.

Cuadro 20. Definición de matriz RACI,

Nomenclatura	Concepto
R	Responsable de la actividad
A	Persona que autoriza la actividad
C	Son todas aquellas persona que se pueden consultar temas relacionadas en el proyecto
I	Persona que deben ser informadas e informar de las actividad

Fuente: Propia.

Cabe anotar que solo debe hacer una persona responsable de las actividades, con el fin de evitar confusiones de responsabilidad o evadir la responsabilidad.

Para asegurar que las actividades críticas del proyecto se encuentran definidas y asignadas a los responsables se cuenta con la siguiente Matriz RACI, definiendo la responsabilidad de cada ROL tal como se puede ver en el cuadro 21.

Cuadro 21. Matriz RACI.

ACTIVIDAD	ROLES																
	GERENTE DE PROYECTO	GESTOR DE CALIDAD	LÍDER FINANCIERO	CONTADOR	LÍDER DE OBRA	ARQUITECTO	LÍDER DE OBREROS	GESTOR DE PROVEEDORES	LÍDER TÉCNICO	ING. REDES Y SEGURIDAD	ING. SERVIDORES ALMACENAMIENTO	ING. APLICACIONES	ING. ELECTRICISTA	DI. RECURSOS HUMANOS	PSICOLOGÍA	ABOGADO	COMUNICADOR SOCIAL
Aprobador de Cambios en el proyecto Frente Alcance, Tiempo o Costos	A/R	C I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Definición de lineamientos de Calidad, como formatos, instructivos, documentos	R	A	C	I	C	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I
Coordinar el personal de apoyo requerido para la ejecución de cambios	R	C	I	A	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Revisión de documentación legal, generación de documentación legar como respuestas y notificaciones	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A	C

Cuadro 21. Matriz RACI. (Continuación)

ACTIVIDAD	ROLES															
	GERENTE DE PROYECTO	GESTOR DE CALIDAD	LÍDER FINANCIERO	CONTADOR	LÍDER DE OBRA	ARQUITECTO	LÍDER DE OBREROS	GESTOR DE PROVEEDORES	LIDER TECNICO	ING. REDES Y SEGURIDAD	ING. SERVIDORES ALMACENAMIENTO	ING. APLICACIONES	ING. ELECTRICISTA	DI. RECURSOS HUMANOS	PSICOLOGÍA	ABOGADO COMUNICADOR SOCIAL
Entendimiento del plan de Comunicaciones	R	C	C	I	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	A
Gestión de Proveedores y adquisición de compras	R	C	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I
Definición de Checklist de pruebas de aceptación de servicio	I	R	I	I	C	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I
Generación de entregables por fases	A	R	C	I	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I
Acta de Cierre del proyecto	A	R	C	I	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I
Documentación de Lecciones Aprendidas	I	A	C	I	R	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	C
Cierre de adquisiciones	A	I	C	I	C	I	C	R	C	I	I	I	I	I	I	I

Fuente: Propia.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS

La identificación de los interesados, se realizará en todas las personas que tiene algún tipo de interés en el proyecto o que se puedan ver afectado por el mismo. Para realizar una identificación asertiva, es importante no solo el nivel de poder que tiene sobre el proyecto, sino también el nivel influencia que tiene, normalmente esta revisión debe hacerse a nivel externo e interno.

A continuación, se expone el nivel de Influencia y poder que maneja los Interesados en el proyecto.

Cuadro 22. Niveles de poder e influencia de los interesados.

Nivel	Nivel de Poder
5	Poder para toma de decisiones radicales que hacen cambiar el rumbo del proyecto frente a costos y alcance del proyecto
3	Tiene poder parcial sobre la facturación del proyecto
2	Sigue lineamientos
Nivel	Nivel de Influencia
5	Poder de influenciar frete a la percepción de la ejecución y servicio del proyecto
3	Poder de influenciar frete a la ejecución del proyecto solo en una parte del proyecto
2	Poder de influenciar frete a la ejecución del proyecto solo en una parte del proyecto

Fuente: Propia

El cuadro 22, detalla los niveles que maneja el proyecto según los perfiles de los interesados están el nivel de Influencia y de Poder. Después de realizar el registros y levantamiento de datos básicos como nombre, área, qué relación tienen con el centro médico se obtiene los resultados expuestos en el cuadro 23, define que los interesados que serán gestionados más de cerca son lo que en la calificación registran mayor a 10.

Cuadro 23. Evaluación de Interesados.

#	Concepto	Interesado / Cargo	Poder	Nivel de Influencia	Nivel de impacto
1	Externo	Alcalde de Múrido	5	5	25
2	Externo	Gerente de Tecnología de Múrido	5	5	25
3	Externo	Director del Centro de Salud de Múrido	5	5	25
4	Externo	Ingeniero de Redes y Seguridad (Centro de Salud)	3	3	9
5	Externo	Ingeniero de Aplicaciones (Centro de Salud)	3	3	9
6	Externo	Secretaria Administrativa del (Centro de Salud)	2	5	10
7	Externo	Financiero del (centro de Salud)	5	5	25
8	Externo	Médico del Centro de Salud	2	5	10
9	Externo	Vigilantes de seguridad	2	2	4
10	Interno	Gestor de Calidad	2	5	10
11	Interno	Líder Financiero	3	3	9
12	Interno	Líder de Obra	5	5	25
13	Interno	Arquitecto	3	5	15
14	Interno	Obreros	2	3	6
15	Interno	Líder de Obreros	3	3	9
16	Interno	Gestor de proveedores	2	2	4
17	Interno	Líder Técnico	3	5	15
18	Interno	Ingeniero de Seguridad y Redes	2	3	6
19	Interno	Ingenieros de Servidores y Almacenamiento	2	3	6
20	Interno	Ingeniero de Aplicaciones	2	3	6
21	Interno	Ingeniero Electricista	2	3	6
22	Interno	Líder de Recursos Humanos	2	2	4
23	Interno	Psicólogo	2	2	4
24	Interno	Abogado	3	2	6
25	Interno	Comunicadora Social (pasante)	2	3	6

Fuente: Propia.

5.5 GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO

Para la gestión del equipo del proyecto, se definió trabajar por objetivos, donde previamente a cada participante del proyecto se le entrega sus funciones y responsabilidades con el fin de determinar los objetivos a evaluar, en la figura 17 se expone un ejemplo de formato de evaluación de desempeño, se recalca el compromiso, mejorar las competencias, la ética, el trabajo en equipo, el dinamismo de cada persona.

Figura 17. Formato de Evaluación de Desempeño.

Nombre de la persona Evaluada		Fecha de Evaluación	
COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES		EVALUACION	
Objetivos	Coadecta Asociada	mes Evaluado	
		Fortalezas	Aspectos a Corregir
ORIENTACIÓN DE RESULTADOS.	Criterio A. Se fija metas y obtiene los resultados institucionales esperados. Criterio B. Obtiene los resultados esperados de acuerdo con las metas y objetivos institucionales, identificando obstáculos y buscando la manera de superarlos. Criterio C. Facilita la consecución de resultados enmarcando sus productos y / o servicios dentro de las normas que rigen a la entidad. Criterio D. Los conceptos técnicos que emite están orientados a mantener competitiva la organización, a la visión de largo plazo y a la obtención de los resultados institucionales.		
COMPROMISO CON EL PROYECTO.	Criterio A. Promueve las metas de la organización y respeta sus normas. Criterio B. Antepone las necesidades de la organización a sus propias necesidades. Criterio C. Apoya a la organización en situaciones difíciles. Criterio D. Demuestra sentido de pertenencia en todas sus actuaciones.		
INICIATIVA. Anticiparse a los problemas iniciando acciones para superar los obstáculos y alcanzar metas concretas.	Criterio A. Apoya la generación de nuevas ideas y conceptos para el mejoramiento de la entidad. Criterio B. Prevé situaciones y alternativas de solución que orienten la toma de decisiones de la alta dirección. Criterio C. Reconoce y hace viables las oportunidades y las traduce en conceptos técnicos que contribuyan al logro de objetivos y metas institucionales. Criterio D. Enfrenta los problemas y propone acciones concretas para solucionarlos.		
ACCIONES DE MEJORAMIENTO PROPUESTAS			
Acción de Mejoramiento	Seguimiento	Observaciones	Fecha
FIRMA DEL EVALUADO	FIRMA DEL JEFE INMEDIATO		

Fuente: Propia.

Los Incentivos y reconocimientos hacen parte fundamental de la gestión de personal, se tiene presente los resultados obtenidos en la evaluación de desempeño de todo el equipo de trabajo, con el ánimo de ser justos el reconocimiento se gana por méritos. Los lineamientos operativos y el tratamiento adecuado de las comunicaciones.

6. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

6.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El correcto manejo de la información en el proyecto, direcciona a la ejecución efectividad de las actividades, es necesario que todos los interesados del proyecto tengan claro la forma en que se emite y la información que debe circular tanto en el interior como en el exterior del proyecto.

Dado a lo anterior, conlleva a definir una plantilla que permita ubicar al equipo con los ejes de actuación, el objetivo, medio de frecuencia, interesado y responsable de las comunicaciones, en el cuadro 24 se listan los puntos que se usaron para la planificación de la actividad.

Cuadro 24. Puntos de Referencia para la planificación de la comunicación.

Puntos de referencias para la planificación de la comunicación	#	Detalle
	1	Optimizar el flujo y canales de comunicaciones entre los interesados del proyecto
	2	Garantizar una comunicación efectiva.
	3	Informar a los potenciales actores y a los principales beneficiarios del proyecto, sobre temas relevantes o necesidades identificadas
	4	Mantener informados a los interesados del proyecto de las obligaciones administrativas, operativas, así como de seguimiento y evaluación del mismo
	5	El alcance de las comunicaciones se definen con sus ejes de actuación: Interna, Externa y Difusión

Fuente: Propia

6.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Después de haber definido el propósito, el alcance y el tipo de información que fluirá, se formaliza con los interesados el medio de comunicación aprobada para el proyecto.

6.2.1 Reuniones Presenciales y virtuales. Asisten los interesados de acuerdo al tipo, se expone el avance del proyecto, las necesidades de mejora, estado de resultados

según los KPI definidos, entre otros. Toda reunión debe dejar un acta registro de asistencia y compromisos con los responsables pertinentes si aplica.

6.2.2 Correo. El correo es un medio oficial para dejar registro de avances de seguimiento y peticiones.

6.3 FORMATO DE INFORMES DE RENDIMIENTO

El formato de la figura 18 se usa para informar el estado de avance de proyecto a los interesados claves, se detalla de forma clara y precisa las fechas y actividades ejecutadas y nuevas que surgen de las reuniones de seguimiento.

Figura 18. Informe de avance

INFORME DE AVANCE DEL PROYECTO					
fecha de Elaboración del Informe	Fecha de Inicio		Fecha de Terminación		
Fecha de informes Anteriores					
Cronograma Planeado					
ACTIVIDADES REALIZADAS					
ID Tarea	Fecha de Inicio	Fecha de culminación	Descripción de avance	% Avance	Observaciones
ACTIVIDADES NUEVAS					
ID Tarea- EDT a que pertenecen	Detalle de la Actividad		% Avance	Observaciones	
DIFICULTADES PRESENTADAS					
Limitaciones	Actividades correctivas desarrolladas		Riesgos	Acciones correctivas por desarrollar	
FIRMAS DE ASISTENTES DE LA REUNION					
NOMBRE			CARGO		
NOMBRE			CARGO		

Fuente: Propia

6.4 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

De acuerdo a las actividades realizadas en el proyecto, donde el resultado depende de la eficiencia y el compromiso de cada interesado, es fundamental buscar espacios donde se permita escuchar, realizar retroalimentaciones a todo el equipo de trabajo.

La negociación y la resolución de conflictos, es la parte fundamental del buen ambiente del personal, por lo anterior se genera capacitaciones para una buena prestación de servicio.

7. RIESGOS

7.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

Los riesgos asociados al proyecto de implementación del servicio de telemedicina en el municipio de Murindo, se ubican en diferentes focos de análisis como lo son: sociales, administrativos, operativos, reputaciones y recursos humanos, entre otros.

Para la gestión de los riesgos, todo el equipo del proyecto es responsable de la identificación, esta actividad se mantendrá durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Durante la reunión de Kickoff, se exponen los riesgos de alto nivel y se validara la probabilidad y el impacto.

Se priorizarán riesgos de acuerdo a su nivel; en la figura 19 muestra el nivel de riesgo, entre la Probabilidad e Impacto.

Figura 19. Matriz de probabilidad por impacto.

IMPACTO	5	MEDIO (5)	ALTO (10)	ALTO (15)	CRITICO (20)	CRITICO (25)
	4	BAJO (4)	MEDIO (8)	ALTO (12)	ALTO (16)	CRITICO (20)
	3	BAJO (3)	MEDIO (6)	MEDIO (9)	ALTO (12)	ALTO (15)
	2	BAJO (2)	BAJO (4)	MEDIO (6)	MEDIO (8)	ALTO (10)
	1	NULO (1)	BAJO (2)	BAJO (3)	BAJO (4)	MEDIO (5)
		1	2	3	4	5
		PROBABILIDAD				

Fuente: Propia.

Se realizarán talleres y lluvia de ideas integrando los equipos de trabajo de distintas áreas del proyecto tanto internas como externas, el análisis cualitativo del riesgo se registra en los formatos definidos. Se utilizarán puntajes de riesgo cualitativos relacionando con los niveles de probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado

En el cuadro 27 el color identifica el nivel del riesgo; a continuación, se expone el significado y la planeación de la estrategia requerida.

Cuadro 25. Categoría de estratégica.

Impacto	Rango	Estrategia	Significado de cada estrategia
Nulo	1	Aceptación pasiva	No hacer nada
Bajo	2 - 4	Aceptación activa	Dejar por escrito que se hará cuando se materialice el riesgo
Medio	5 - 9	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad e impacto
Alto	10 - 16	Transferir	Trasladar el riesgo a un proveedor
Critico	20 -25	Evitar	Detener el avance del proyecto hasta no disminuir su calificación

7.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS

El equipo del proyecto constantemente analizara los posibles tipos de riesgos que se encuentren en los entregables, en cada fase del proyecto y en las pruebas de implementación.

El riesgo identificado en cada fase se debe analizar de acuerdo a sus dependencias en actividades posteriores, en todo el proceso de identificación se involucrarán las mismas personas que ayudaron a identificar.

Para el proyecto se identificaron los riesgos descritos en el cuadro 26.

Cuadro 26. Estructura de desglose de riesgo.

ESTRUCTURA DESGLOSE DE RIESGOS					
ID Riesgo	Riesgos del Proyecto	Gestión	Corporativo	Estabilidad Organizacional	
1				Financiero	
2			Táctico		
3				Cliente /stakeholders	Experiencia en proyectos
4				Contractual	
5					Definición de requerimientos
6					Control de costos
7					Control de entregables
8					Control de calidad
9		Externo	Entorno	Entorno Físico	
10				Políticas Gubernamentales	
11			Cultural	Políticas, Procesos	
12				Intereses	
15			Económico	Condiciones laborales y regionales	
19		Tecnología	Aplicación	Condiciones de uso	
20			Disponibilidad	Tiempo de Servicio	
21			Seguridad	Protección de datos	
23			Compras Activos	Atrasó en la entrega de equipos	
24			Talento Humano	Skills, perfiles profesionales	

El cuadro 26 muestra el tipo de riesgo encontrado por niveles de acuerdo al análisis cualitativo realizado, se concluye que la mayoría de riesgo se encuentran ubicados en Gestión – Táctico y Tecnología.

7.3 PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Para cada uno de los riesgos identificados se estudiará que acción aplicar, si se va aceptar, transferir, mitigar o eliminar, esta descripción está en el cuadro 27.

Los riesgos de mayor impacto se controlan, los demás se harán un seguimiento en todo el ciclo del proyecto.

En caso de que un nuevo riesgo este fuera del alcance del equipo del proyecto, se debe analizar, escalar la respuesta y comunicar a todos los interesados.

La siguiente tabla muestra un análisis cualitativo de los riesgos seleccionados de mayor nivel con sus respectivos controles propuestos.

Cuadro 27. Resultados de la valoración del riesgo.

ANÁLISIS DE RIESGOS									
ID Riesgo	Descripción del Riesgo	Detalle del Riesgo	Causa raíz	factor de Impacto	Controles Actuales	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Controles Propuestos
5	Asumir actividades no son contractuales, generando carga y responsabilidades adicionales	El cliente no tiene claro el alcance del servicio, que es implementación, ajustes previos y soporte, los cambios funcionales adicionales se deben	Requerimientos mal definidos	Aumento de Costos	RFC, Criterio de Aceptación pre entregable	4	3	ALTO	Priorización de entregables
9	Externo	Zona Roja	Violencia	retrazos	Policia	3	4	ALTO	Seguridad, transferir con Proveedores
20	Disponibilidad del servicio	Interrupción del servicio, Capacidad de ancho de banda	Perdida de Comunicación o retardos en la comunicación entre el datacenter y el	Reputacional	SLA definidos con el ISP	5	2	ALTO	Deficiones Contractuales con el proveedor
19	Aplicación	Usabilidad de la aplicación, el usuario navega facil, comodo, e intuitible, despues de la opcion de ayuda, el usuario no este listo para navegar en la pagina	Diseño Funcional	Costos	Prototipos, plan de pruebas	4	3	ALTO	Prototipos, plan de pruebas
21	Seguridad	protección de datos y confianza	Ataques y calidad del servicio	Confianza	Pruebas de Seguridad	5	4	CRITICO	Pruebas de intrusión e identificación de vulnerabilidades
23	Equipos	Retrazo en la entrega de equipos por parte del proveedor	Logistica	Tiempo	garantia de entrega	5	3	ALTO	Poliza de seguro contractual, SLA definidos
24	Talento Humano	Rotación de talento humano	No hay compromiso	Reputacional	Gestión de Conocimiento e incentivos	4	4	ALTO	Cuestionarios del clima laboral, Crecimiento por objetivos

Fuente: Propia.

En el cuadro 27 se concluye que cinco riesgos son de mayor impacto, pero con poca probabilidad de ocurrencia, dos de ellos su factor de impacto son de costos y 2 de reputación.

El único riesgo que presenta la probabilidad de ocurrencia alta con impacto mayor es el de seguridad, que no solo afecta la confianza e imagen del proyecto si la disponibilidad de la información, para estos se tiene considerado un plan de respuesta. El cuadro 30 muestra el responsable del riesgo.

Cuadro 28. Respuesta al riesgo.

RESPUESTA DE RIESGO				
Nivel de Riesgo	ID del Riesgo	Tipo de Respuesta	Responsable del Riesgo	Respuesta de Riesgo
ALTO	5	Mitigar	Gerente de Proyecto	Prioridad de requisitos y entregables
ALTO	20	Transferir	Proveedor	Definir y validar SLA
ALTO	19	Mitigar	Gerente de Proyecto	Definición del prototipo, Criterio de Aceptación en las pruebas
CRITICO	21	Transferir	Proveedor	Validación y control del contrato
ALTO	23	Transferir	Proveedor	Validación y control del contrato
ALTO	24	Mitigar	Gerente de Proyecto	Incentivos por objetivos al equipo del proyecto

Fuente. Propia

El cuadro 28 se relaciona el responsable del riesgo con la estrategia de respuesta al riesgo.

7.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

En todo el ciclo del proyecto se debe controlar continuamente los riesgos actualizando su impacto.

Si se observa que hay un retraso fuera de los límites aceptables en el cronograma, o un riesgo se emite, debemos activar los controles propuestos y validar si estamos siendo efectivos.

A medida que el proyecto avanza, se reevalúa si el riesgo ha cambiado o se podría descartar y se documenta como lección aprendida.

Se realiza informes periódicos del estatus de los riesgos a todo el equipo del proyecto, adicionalmente en la reunión de seguimiento se definirá el responsable de mitigar el riesgo.

En el cuadro 29 muestra el formato de control de riesgos, es necesario registrar las actividades de Gestión de Riesgos para poder rastrearlos.

Cuadro 29. Formato de control de riesgo.

FORMATO CONTROL DE RIESGOS				
<i>Fecha de Seguimiento</i>		<i>Tipo de Riesgo</i>		
<i>ID Riesgo</i>		<i>Responsable</i>		
Impacto	Extremo ☐	Moderado ☐	Bajo ☐	
Frecuencia	Frecuente ☐	Ocasional ☐	Improbable ☐	
Respuesta	Mitigar ☐	transferir ☐	Aceptar ☐	
<i>Estado de la Accion</i>	<i>Sin Implementación</i>	☐	<i>Riesgo residual</i>	
	<i>Implementada</i>	☐	<i>Si</i> ☐	
	<i>En Implementación</i>	☐	<i>No</i> ☐	
Detalle del acción				
Observaciones				

Fuente. Propia.

8. GESTIÓN DE ADQUISICIONES

8.1 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES

Los proveedores que suministren el servicio de construcción, de implementación del centro de datos, deben cumplir con estándares de calidad como la ISO9001 e ISO 20000.

En la fase de implementación se selecciona tres proveedores del mercado para ser evaluados. El plan de compras del proyecto se basa en la adquisición de compras de servicio y elegir el tipo de contrato de acuerdo a las definiciones relacionadas en el cuadro 30.

Cuadro 30. Prerrequisitos de contratación.

Numero	Prerrequisitos contratación
1	La entrega de los servicios será en una fecha pactada.
2	El contrato a ejecutar será por valor fijo
3	Revisar la puntuación del proveedor en el mercado
4	Deben contar con más 5 años de experiencia certificada
5	Demostrar que el proveedor pueda cumplir con el cronograma del proyecto (musculo financiero y operativo)
6	El proveedor debe mitigar sus riesgos
7	Debe contar con Póliza y Garantías

Fuente. Propia

Para la selección del proveedor un miembro del equipo del proyecto diligencia la solicitud de compra, este documento describe el servicio a pedir, que debe ser autorizada por el gerente de proyecto y el gerente financiero.

Toda compra que no esté dentro del presupuesto, debe generar una nueva solicitud de aprobación que entra al proceso de gestión de cambios. En la figura 20 se puede apreciar el formato de orden de compra.

Figura 20. Formato de Orden de Compra (OC).

ORDEN DE COMPRA				
DATOS DEL CLIENTE Y LA FACTURA				
Razón Social		Ciudad		
Contacto		RUT		
Dirección		Teléfono		
DATOS DEL PROVEEDOR				
Razón Social		Ciudad		
Contacto		RUT		
Dirección		Teléfono		
DATOS DEL PRODUCTO A COMPRAR				
No. Parte	Descripción del producto	Precio/unidad	Cantidad	Precio Total

Fuente. Propia.

8.2 PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS

De acuerdo a las necesidades del proyecto se define comprar el servicio, el contrato que se usara es un contrato fijo, donde está definido el alcance. En todo el ciclo de vida del proyecto se realiza la identificación de las garantías de cumplimiento para mitigar los riesgos.

El equipo responsable de seleccionar el proveedor, tendrá presente los criterios definidos para el fin. Teniendo en cuenta los riesgos, el alcance del proyecto, se escogen 6 criterios de selección de proveedores, como se expone en la figura 21.

Figura 21. Criterio de selección de proveedores.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES		
ID Característica	Características	Criterios
1	Cumplimento y entrega	El contrato se terminó antes de los establecido
2	Calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas	Además de cumplir , supero las expectativas requeridas
3	Servicio Postventa	Control de calidad en el servicio Postventa
4	Precio	Precio Competitivo
5	Certificados por el fabricante	Confiabilidad en el conocimiento
6	Experiencia	Acredite experiencia en proyectos similares

Fuente. Propia.

Para cada proveedor se realiza la respectiva documentación y evaluación generando un puntaje donde permite tomar la decisión de selección.

De acuerdo a los criterios de selección se califican los proveedores:

Figura 22. Rango valorativo para la selección de proveedores

SELECCIÓN DE PROVEEDORES		
	PUNTAJE	RESULTADO
Criterios de Calificación	4,5 - 5,0	confiable y recomendado.
	3,9 - 4,4	confiable.
	3,0-3,8	confiable. Condicionado y/o
	0,0 - 2,9	NO confiable. Restringido.

Para el proyecto de implementación del servicio de telemedicina en el municipio de Murindo, se tendrán en cuenta los proveedores que se encuentren en el rango 4,5 – 5,0.

8.3 SOLICITAR RESPUESTAS A VENDEDORES

Se seleccionan 3 proveedores potenciales, se califica los criterios entre 0,0 a 5,0, en modo de ejemplo se muestra en el cuadro 31, donde el proveedor 1 es el más confiable.

Cuadro 31. Ejemplo de calificación de proveedor.

FORMATO DE CALIFICACION DE PROVEEDORES					
ID	Característica	Criterios	Proveedor1	Proveedor2	Proveedor3
1	Perfil	Reconocimiento y trayectoria	4,5	4	4
2	Calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas	Cumplimiento y que supere las expectativas	4	4	4
3	Servicio Postventa	Control de calidad en el servicio postventa, garantía, soporte extendido , atención 24	4,5	4	4
4	Precio	Precio Competitivo	4,5	4,5	4
5	Certificados por el fabricante	Confiableidad en el conocimiento	4	4,5	4
6	Experiencia	Acredite experiencia en proyectos similares	4,5	4	4
TOTAL			4,333333333	4,166666667	4

En el cuadro 31, se concluye que el proveedor de mayor calificación es el proveedor 1 con un puntaje de 4,33.

8.4 ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

Para la administración del contrato, se hará cumplir las obligaciones contractuales, mediante actividades de control como reuniones de seguimiento y solicitud de entregables que permita identificar el estado real de la entrega de servicio.

Se revisara los criterios de aceptación del servicio con el proveedor y se verificara su cumplimiento junto con las garantías.

8.5 CIERRE DE CONTRATOS

Para el cierre de contrato deben firmar las actas de aceptación de servicio, no solo por parte del cliente, si no por parte de los proveedores, relacionando las fechas y los entregables contractuales cumplidos, en el cuadro 32 se lista las actividades que hace parte de las actividades para el cierre efectivo del contrato.

Cuadro 32. Checklist de cierre de contrato.

#	Actividades de Cierre de Contrato
1	Diligenciamiento del control de entregables
2	Revisar si la entrega se cumplió correctamente y en forma satisfactoria, se realizará una reunión con los interesados claves.
3	Se realiza una reunión de cierre formal, usar el formato de cierre.
4	Diligenciamiento del formato de cierre
5	Documentar los resultados finales y lecciones aprendidas
6	Analizar el rendimiento del proveedor basándose en el cronograma de actividades, en caso de necesitar acciones correctivas o reclamaciones estará sujetas para después del contrato.

Fuente. Propia

A continuación, se relaciona la actividad 4 del checklist propuesto, el cuadro 33 muestra el formato de cierre.

Cuadro 33. Formato acta de cierre.

Acta de Cierre del proyecto	
Fecha de elaboración del Acta	
Proyecto	
Fecha de Inicio	
Fecha de Terminación Planeada	
Fecha de terminación Real	
Descripción de los entregables concluidos	
Relación de documentos del proyecto	
Observaciones	
Firmas de aceptación de cierre y aprobación del acta	

El formato del cuadro 34 controla el entregable con su respectivo contrato.

Cuadro 34. Control del Entregable.

CONTROL DE ENTREGABLE			
Numero de Entregable			
Nombre del Entregable			
Descripción de la Actividad			
Fase			
Fecha de inicio		Fecha de Terminación	
Requerimientos de calidad			
Criterios de Aceptación			
Riesgos Residuales			
Consideraciones Contractuales			

Fuente. Propia.

RECOMENDACIONES

- Para que el proyecto sea éxito, es de vital importancia que la comunidad entienda el proyecto como un beneficio y no como una invasión a su cultura.
- Aunque se definió una forma de evaluar los proveedores, se recomienda para el inicio del proyecto, tener como mínimo 5 preseleccionados por su trayectoria y experiencia en la implementación del servicio requerido, esto permitirá adelantar tiempos en la selección de proveedores.
- Los costos por calidad asociados a correcciones, castigan más fuerte al presupuesto del proyecto que los costos asociados a controlar la calidad, se recomienda que las actividades definidas se ejecuten desde su inicio de manera eficiente y que se realicen los controles necesarios para asegurar el resultado del servicio ofrecido.
- Al estar el municipio de Murindo ubicado en zona roja del país, es indispensable contar con la compañía del cuerpo de seguridad de Murindo.
- Las pruebas funcionales y los resultados esperados que se realizarán sobre la aplicación, debe estar definidas previamente, acordadas entre las partes y documentadas en los criterios de aceptación.
- La información del proyecto está catalogada como privada y sensible, por tal razón se debe manejar el tipo, los medios y canales de comunicación definidos con los interesados identificados.
- Se recomienda que las dos rutas críticas identificadas en el proyecto deben contar con mucho seguimiento y control, de no cumplirse los tiempos establecidos atrasará el cronograma por más 20 días.

BIBLIOGRAFÍA

Impacto en la calidad, en la dirección de proyectos. Disponible en Internet:
https://americalatina.pmi.org/latam/KnowledgeCenter/Articles/~/_/media/A276210B1F81416792D235475C59E607.ashx

ISO 9001. Sistemas de gestión de calidad. Disponible en Internet:
<http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=64531&name=NORMA-ISO-9001-2008.pdf&prefijo=file>.

La norma ISO 10006 "Directrices para la calidad en la gestión de proyectos". Disponible en Internet: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/10/21/la-norma-iso-10006-directrices-para-la-calidad-en-la-gestion-de-proyectos/>

LIBRO DE PREPARACIÓN EXAMEN PMBOK PMP 6 edición, Director de Proyectos: Cómo Aprobar El Examen PMP Sin Morir En El Intento (Spanish Edition).

PPMC CONSULTORES INTERNACIONALES LTDA. Dirigir el equipo de proyecto. Disponible en Internet: <http://ppmci.com/projectmanagement/422/94-dirigir-el-equipo-de-proyecto.html>.

Plan de desarrollo Murindo 2016 – 2019- JORGE ELIECER MATURANA USUGA,
Alcalde de Murindo. Disponible en Internet:
http://murindoantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/murindoantioquia/content/files/000042/2079_plan-de-desarrollo-municipio-de-murindo2016-2019.pdf

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®). Quinta edición. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. 2013. 568 p.