



TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Trabajo de titulación presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Dirección de Proyectos

Por el estudiante:

Wilson Eduardo BLONDET LEÓN

Bajo la dirección de:

Víctor Ibarra MBA, PMP

**Universidad Espíritu Santo
Facultad de Postgrado
Guayaquil – Ecuador
Septiembre 2018**

ÍNDICE GENERAL

Portada	1
ÍNDICE GENERAL	2
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
1. CAPÍTULO A. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	11
1.1. Definición de la empresa	11
1.1.1. Descripción de la empresa	11
1.1.2. Breve Historia	11
1.1.3. Estructura Organizacional.....	11
1.1.4. Líneas del negocio	12
1.2. Plan Estratégico de la organización	13
1.2.1. Visión y Misión	13
1.2.2. Identificación de la estrategia	14
1.2.3. Descripción de la cadena de valor	14
1.2.4. Cadena de Suministro	15
1.2.5. Objetivos estratégicos	16
2. CAPÍTULO B. CASO DE NEGOCIO	18
2.1. Resumen Ejecutivo.....	18
2.2. Descripción de la problemática y alternativas de solución	19
2.2.1. Antecedentes	19
2.2.2. Descripción del problema	22
2.2.3. Propuesta y entregable del Proyecto	22
2.3. Alineamiento estratégico del Proyecto.....	24
2.4. Estudio de Mercado Alternativa 1	25
2.4.1. Análisis y proyección de la demanda Alternativa 1.....	25
2.4.2. Análisis y proyección de la oferta Alternativa 1.....	26
2.4.3. Características del Segmento de Mercado Alternativa 1	27
2.4.4. Estrategia de Comercialización Alternativa 1	27
2.4.4.1. Especificaciones de los servicios	27
2.4.4.2. Estrategia de comunicación Alternativa 1	30

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

2.5	Estudio Técnico Alternativa 1	31
2.5.1	Descripción del proceso de prestación del servicio	31
2.5.2	Tamaño del Proyecto	31
2.5.3	Localización del proyecto	32
2.5.4	Inversiones de equipamiento	32
2.5.5	Resumen técnico Alternativa 1	33
2.6	Estudio Organizacional Alternativa 1	34
2.7	Análisis de Riesgos Alternativa 1	34
2.8	Estudio Económico y Financiero Alternativa 1	36
2.9.	Estudio de Mercado Alternativa 2.....	39
2.9.1.	Análisis y proyección de la demanda Alternativa 2.....	39
2.9.2.	Análisis y proyección de la oferta Alternativa 2.....	39
2.9.3.	Características del Segmento de Mercado Alternativa 2	39
2.9.4	Estrategia de Comercialización Alternativa 2	40
2.9.4.1	Especificaciones de los servicios	40
2.9.4.2	Estrategia de comunicación Alternativa 2	41
2.10	Estudio Técnico Alternativa 2.....	41
2.10.1	Descripción del proceso de prestación del servicio	41
2.10.2	Tamaño del Proyecto	41
2.10.3	Localización del proyecto	41
2.10.4	Inversiones de equipamiento	41
2.10.5	Resumen técnico Alternativa 2	42
2.11	Estudio Organizacional Alternativa 2	42
2.12	Análisis de Riesgos Alternativa 2	43
2.13	Estudio Financiero Alternativa 2.....	44
2.14	Análisis de selección de la mejor alternativa	46
3	CAPÍTULO C. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	48
3.1	Propósito y Justificación del Proyecto	48
3.2	Objetivos medibles del Proyecto.....	48
3.3	Requisitos de alto nivel	48
3.4	Supuestos.....	49
3.5	Restricciones	49

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

3.6	Riesgos de alto nivel	49
3.7	Resumen del Cronograma de hitos.....	50
3.8	Resumen del Presupuesto.....	51
3.9	Lista de Interesados	51
3.10	Requisitos de Aprobación del Proyecto	52
3.11	Director del proyecto asignado	52
3.12	Nombre del Patrocinador	52
4.	CAPÍTULO D. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.....	53
4.1.	Gestión de Interesados	53
4.1.1.	Registro de Interesados	53
4.1.2.	Análisis de Clasificación de Interesados	53
4.1.3.	Plan de Gestión de Interesados	58
4.1.3.1.	Matriz de Evaluación de compromiso	58
4.1.3.2.	Comunicación con los interesados.....	60
4.1.3.3	Plan de acción efectiva	64
4.1.3.4	Control y cambios en la participación de los interesados	70
4.2	Gestión de Alcance.....	72
4.2.1	Plan de Gestión de Alcance	72
4.2.1.1	Proceso para recopilar requisitos	72
4.2.1.2	Proceso para creación de la EDT	73
4.2.1.3	Proceso para validación y aceptación de los entregables del proyecto.	74
4.2.1.4	Monitoreo y Control del Alcance del Proyecto	75
4.2.1.5	Control de Cambios al Alcance del Proyecto	76
4.2.2	Documentación de Requisitos.....	77
4.2.2.1	Matriz de Requisitos	77
4.2.2.2	Matriz de Trazabilidad.....	80
4.2.3	Línea base de Alcance	85
4.2.3.1	Enunciado del Alcance	85
4.2.3.1.1	Descripción del alcance	85
4.2.3.1.2	Listado de entregables y subentregables.....	87
4.2.3.1.1.1.	FASE 1: Dirección del Proyecto.....	87
4.2.3.1.1.2.	FASE 2: Estudios y diseño	88

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.2.3.1.1.3.FASE 3: Adjudicación	91
4.2.3.1.1.4.FASE 4: Implementación de la red	95
4.2.3.1.1.5.FASE 5: Pruebas y Entrega	98
4.2.3.2. EDT	99
4.2.3.3. Diccionario de la EDT	100
4.3 Gestión del Tiempo	115
4.3.1 Plan de Gestión del Cronograma	115
4.3.1.1 Metodología del Cronograma	115
4.3.1.2 Herramientas del Cronograma	115
4.3.1.3 Nivel de exactitud	116
4.3.1.4 Unidad de medida	116
4.3.1.5 Informes y Formatos del Cronograma	116
4.3.1.6 Procesos en la Gestión de Cronograma	116
4.3.1.6.1 Identificación de actividades.....	116
4.3.1.6.2 Secuencia de actividades	116
4.3.1.6.3 Estimación de recursos	116
4.3.1.6.4 Estimación de duración.....	117
4.3.1.6.5 Actualización, monitoreo y control.....	117
4.3.1.6.6 Unidad de control.....	117
4.3.1.6.7 Proceso de control de cambios.....	118
4.3.1.7 Listado de actividades.....	118
4.3.1.8 Listado de Hitos	131
4.3.1.9 Listado de Recursos	132
4.3.1.10 Estimación de Duración.....	143
4.3.2 Cronograma del Proyecto	151
4.3.3 Línea base del cronograma y Ruta Crítica.....	151
4.4 Gestión de Costos.....	152
4.4.1 Plan de Gestión de Costos.....	152
4.4.1.1 Proceso de Gestión de Costos	152
4.4.1.1.1 Estimación de Costos.....	152
4.4.1.1.2 Preparación del Presupuesto de Costos.....	152
4.4.1.1.3 Tipos de Estimación de Costos	153

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.4.1.2	Unidades de Medida.....	153
4.4.1.3	Análisis del Valor Ganado	154
4.4.1.4	Umbral de Control de Costos.....	154
4.4.1.5	Fórmulas de Pronóstico de Valor Ganado.....	154
4.4.1.6	Control de Costos	155
4.4.1.7	Presupuesto del Proyecto	155
4.4.1.8	Línea Base de Costos	158
4.4.1.9	Requisitos de financiamiento del proyecto	171
4.5	Gestión de la Calidad	171
4.5.1	Plan de Gestión de la calidad	171
4.5.1.1	Planificar la gestión de la calidad.....	171
4.5.1.2	Normas y Estándares de Calidad	173
4.5.1.3	Aseguramiento de la calidad.....	174
4.5.1.4	Control de calidad.....	174
4.5.2	Plan de Mejora de Procesos	175
4.5.3	Métricas de Calidad	175
4.5.4	Listas de verificación	176
4.6	Gestión de Recursos Humanos.....	181
4.6.1	Plan de gestión de Recursos Humanos	181
4.6.1.1	Roles y Responsabilidades.....	181
4.6.2	Estructura Organizacional del Proyecto.....	184
4.6.3	Asignaciones del personal al Proyecto	185
4.6.4	Matriz de Responsabilidades RACI.....	187
4.7	Gestión de las Comunicaciones.....	192
4.7.1	Plan de Gestión de las Comunicaciones.....	192
4.7.1.1	Lineamientos para las comunicaciones	192
4.7.1.2	Reportes de Desempeño.....	197
4.7.1.3	Gobierno y Reuniones	198
4.7.1.3.1	Gobierno	198
4.7.1.3.2	Reuniones.....	199
4.7.1.4	Plan de Control y Ejecución de comunicaciones.....	199
4.8	Gestión de los Riesgos	200

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.8.1	Plan de Gestión de los Riesgos	200
4.8.1.1	Metodología de la gestión de riesgos.....	200
4.8.1.2	Metalenguaje y Taxonomía de Riesgos	201
4.8.1.3	Tolerancia al riesgo.....	202
4.8.1.4	Roles y Responsabilidades.....	203
4.8.1.5	Frecuencia y Formatos de la gestión de riesgos.....	204
4.8.1.6	Definición de probabilidad e impacto.....	205
4.8.1.6.1	Definición de probabilidad	205
4.8.1.6.2	Definición de impacto.....	205
4.8.1.6.3	Calificación de Riesgos	206
4.8.1.6.3.1	Matriz probabilidad – Impacto	206
4.8.2	Registro de Riesgos	206
4.9	Gestión de las Adquisiciones	222
4.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	222
4.9.1.1	Tipos de Contrato.....	222
4.9.1.2	Roles y responsabilidades dentro de las adquisiciones.....	223
4.9.1.3	Proceso de compras	224
4.9.1.4	Pago a los proveedores	225
4.9.1.5	Supuestos dentro de las adquisiciones	225
4.9.1.6	Seguimiento y control de las adquisiciones	226
4.9.1.7	Cierre de las adquisiciones.....	226
4.9.2	Enunciado del trabajo relativo a adquisiciones.....	226
4.9.3	Documentos de las adquisiciones	229
4.9.4	Criterios de Selección de Proveedores.....	229
4.9.5	Análisis Hacer - Comprar	231
4.9.5.1	Análisis Hacer – Comprar Normas de Telecomunicaciones	231
4.9.5.2	Análisis Hacer – Comprar Red de Fibra Óptica e Infraestructura.....	231
4.9.5.3	Análisis Hacer – Comprar Equipos de Telecomunicaciones.....	231
	Bibliografía.....	233

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de riesgos alternativa 1 (Fibra propia).....	35
Tabla 2. Flujo del proyecto alternativa 1 (Fibra propia)	38
Tabla 3. Matriz de riesgos alternativa 2 (Fibra alquilada)	43
Tabla 4. Flujo del proyecto alternativa 2 (Fibra alquilada).....	45
Tabla 5. Matriz de calificación para ambas alternativas	47
Tabla 6. Lista de interesados	51
Tabla 7. Registro de Interesados	54
Tabla 8. Matriz de evaluación de compromiso	59
Tabla 9. Necesidades de comunicación de los interesados	61
Tabla 10. Plan de acción de acuerdo al nivel de participación.....	65
Tabla 11. Clasificación de Interesados.....	69
Tabla 12. Métrica gestión de interesados	70
Tabla 13. Formato de Matriz de Requisitos	73
Tabla 14. Formato de Matriz de Trazabilidad.....	75
Tabla 15. Matriz de Requisitos del Proyecto	77
Tabla 16. Matriz de Trazabilidad	81
Tabla 17. Listado de Actividades.....	118
Tabla 18. Listado de Hitos	131
Tabla 19. Listado de Recursos	132
Tabla 20. Estimación de Duración. Tres Valores. Distribución Beta	144
Tabla 21. Tipos de estimación de costos.....	153
Tabla 22. Tipo de Recurso y Unidades	153
Tabla 23. Umbrales para SPI y CPI	154
Tabla 24. Reservas de Contingencia	156
Tabla 25. Línea Base de Costos	159
Tabla 26. Roles y Responsabilidades de la calidad.....	172
Tabla 27. Métricas de calidad del proyecto.....	176
Tabla 27. Lista de verificación.....	176
Tabla 29. Roles y Responsabilidades	182
Tabla 30. Asignaciones del personal al proyecto.....	186
Tabla 31. Roles Matriz RACI	187

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 32. Código de roles	187
Tabla 33. Matriz RACI.....	188
Tabla 34. Matriz de Comunicaciones.....	194
Tabla 35. Enfoque para la gestión de riesgos.....	200
Tabla 36. Aspectos de tolerancia a los riesgos.....	202
Tabla 37. Roles y Responsabilidades.....	203
Tabla 38. Periodicidad y formatos gestión de riesgos.....	204
Tabla 39. Definiciones de Probabilidad.....	205
Tabla 40. Definición de impacto.....	205
Tabla 41. Matriz Probabilidad – Impacto.....	206
Tabla 42. Descripción de la valoración de Riesgos.....	206
Tabla 43. Registro de Riesgos.....	207
Tabla 44. Plan de Respuesta.....	212
Tabla 45. Listado de Adquisiciones del proyecto	222
Tabla 46. Tipos de contrato para el proyecto	223
Tabla 47. Roles y responsabilidades en adquisiciones.....	223
Tabla 48. Enunciado de trabajo relativo a adquisiciones	227
Tabla 49. Petición de oferta PxQ	229
Tabla 50. Matriz de criterios de evaluación de proveedores.....	230

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cadena de Valor de Porter	15
Figura 2. Sostenibilidad de la cadena de suministro	16
Figura 3. Cable Submarino SAM-1	19
Figura 4. Segmento de SAM-1 Ecuador.....	20
Figura 5. Operaciones de reparación de un cable submarino	21
Figura 6. Participación de Mercado de operadores de cable submarino en Ecuador	26
Figura 7. Diagrama Esquemático de la solución	32
Figura 8. Ruta terrestre enlace SAM-1 - PCCS.....	34
Figura 9. Matriz Poder - Interés.....	58
Figura 10. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	100
Figura 11. Parte de la ruta crítica.....	151
Figura 12. Estructura Organizacional del Proyecto.....	185
Figura 13. Esquema De flujo de información.....	198

ANEXOS

ANEXO A. Formato Solicitud de Cambio.....	224
ANEXO B. Informe de estado del proyecto.....	225
ANEXO C. Acta de Reunión.....	226
ANEXO D. Cronograma.....	227

1. CAPÍTULO A. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1.1. Definición de la empresa

1.1.1. Descripción de la empresa

Telefónica es una empresa multinacional de telecomunicaciones con sede en Madrid (España), posicionada como una de las empresas de telecomunicaciones más grandes del mundo según la revista Forbes.

Telefónica tiene presencia en más de 21 países y un promedio de 125000 empleados con ingresos de 25.235 millones de euros en el primer semestre de 2016. (Telefónica, 2016)

En el Ecuador, Telefónica tiene presencia por medio de dos empresas del grupo: Telefónica Móviles Ecuador y TIWS (Telefónica International Wholesale Services). TIWS suministra servicios de telecomunicaciones internacionales de voz y datos a nivel mundial.

1.1.2. Breve Historia

Telefónica fue fundada en 1924 y pasó a llamarse Telefónica S.A. en 1990. Sus principales marcas comerciales son Telefónica, Movistar, O2, Vivo. TIWS (Telefónica International Wholesale Services) Ecuador forma parte de las empresas del grupo y está enfocada a proveer servicios de telecomunicaciones de ámbito global.

Dentro de la infraestructura de TIWS se encuentra el cable submarino SAM-1 (Sur América-1) que empezó sus operaciones en Ecuador en noviembre de 2007. (Ecuador Inmediato, 2007).

1.1.3. Estructura Organizacional

La estructura organizacional de Telefónica comprende un Consejo de Administración encargado de aprobar los lineamientos más generales de la compañía como por ejemplo su propia estructura organizacional. Este Consejo de Administración desarrolla su actividad conforme estatutos sociales, el reglamento de la junta general de accionistas y el reglamento del consejo de administración. Dentro de las actividades más importantes del consejo está la estrategia de inversión de la compañía. Existen también una comisión delegada y varios consejeros delegados. Actualmente el consejo de administración está conformado por 18 consejeros, un secretario y un vicesecretario no consejero. Actualmente el presidente del consejo es José María Álvarez Pallette López.

Bajo el consejo de administración se encuentran agrupadas de diferente manera las estructuras societarias del grupo, es decir, las empresas en donde Telefónica tiene el 100% o buena parte del paquete de acciones. Así tenemos en general la siguiente división: Telefónica España, Telefónica Reino Unido, Telefónica Alemania, Telefónica Brasil, Telefónica Hispanoamérica (Chile, Argentina, México, Venezuela, Ecuador, Uruguay, Costa Rica, Perú, Colombia, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Panamá). Adicionalmente existen otras empresas del grupo como Telefónica Digital, Telefónica de Contenidos y la recientemente creada Telxius que básicamente se formó como una compañía que apoya, mediante la infraestructura de cables submarinos y torres, actividades de otras empresas del grupo. (Telefónica España, 2016)

1.1.4. Líneas del negocio

Las líneas de negocio de Telefónica en los países donde tiene presencia abarcan servicios fijos y móviles de comunicaciones así como distribución de televisión por cable, entre otros.

En Ecuador las comunicaciones móviles y datos fijos son servicios que los provee Telefónica Móviles Ecuador (Otecel S.A.), mientras que las comunicaciones hacia el resto del mundo son proporcionadas por TIWS Ecuador. Las líneas de negocio que están relacionadas específicamente con TIWS (Telefónica International Wholesale Services) Ecuador en la actualidad son:

- Servicios IP.- Comprende el servicio de tránsito internet con una conectividad directa a su red internacional de centros de datos a escala mundial. Este servicio está orientado a proveedores de servicio de internet y clientes que necesitan una conexión de alta velocidad con el resto del mundo.
- Servicios de capacidad.- Comprende servicios de transporte de datos a nivel internacional mediante su red de fibra óptica. Las tecnologías utilizadas son SDH/SONET, Gigaethernet, DWDM.
- Servicios de alojamiento.- Se refiere al alquiler de energía y espacio así como supervisión de red para mayoristas de telecomunicaciones que desean colocar sus equipos en una infraestructura confiable de alta disponibilidad, aparte de tener la facilidad de conectarse al cable submarino SAM-1 y al resto de cables con los que Telefónica tiene participación. (Telxius, 2016)

1.2. Plan Estratégico de la organización

1.2.1. Visión y Misión

TIWS se alinea a la visión estratégica del grupo Telefónica y a sus valores como empresa líder en varios segmentos de las telecomunicaciones. La **visión y misión** de Telefónica se resumen en el siguiente párrafo:

“La vida digital es la vida, y la tecnología forma parte esencial del ser humano. Queremos crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas elijan un mundo de posibilidades infinitas.

En Telefónica creemos que la tecnología forma parte de la vida de todos. Hoy, la conectividad no sirve sólo para relacionarnos, es esencial para nuestra vida personal y laboral.

Nuestro papel es facilitarte el disfrute de la conexión, salvaguardando el uso de tus datos y dándote el control de tu vida digital.

Queremos ser una Onlife Telco, una telco para las personas, una telco para tu vida.”

Los **compromisos** de Telefónica son:

- “Una conexión que pone a las personas por delante de la tecnología e impulsa la capacidad de elección en un mundo lleno de opciones.
- Una conexión que ofrece protección y confianza para que las personas se sientan soberanas de su vida digital.
- La conexión como un ecosistema de vida: piensa en las personas y optimiza la vida.
- Una conexión que ayuda a disfrutar de un mundo de posibilidades.”

Para cumplir estos compromisos, Telefónica comparte dentro de su cultura organizacional los siguientes **valores**:

- **“Confiables:** disponemos de la mejor red para ofrecerte la seguridad y fiabilidad que nos exigas. Nuestro compromiso contigo: excelencia en la ejecución, cuidado en el detalle y la mejor calidad. Si es bueno para ti, es bueno para nosotros.
- **Retadores:** yendo siempre un paso más allá de lo que esperas de nosotros, innovando para ofrecerte soluciones útiles. Tú nos marcas las metas.
- **Abiertos:** trabajamos desde dentro como un sistema abierto y colaborativo para trasladarte una actitud cercana y amable. Somos atentos y claros.”

Por último, Telefónica se hace una **promesa** que quiere compartir con sus clientes, “elige todo”:

“La tecnología nos ofrece un mundo de posibilidades para comunicarnos, ser más eficientes, disfrutar, entretenernos, aprender, etc. En Telefónica queremos darte la posibilidad de elegir conectarte con lo que te importa, sin tener que renunciar a nada. Para que puedas sacarle el máximo partido a tu vida en cada momento. La vida está llena de posibilidades: ELIGE TODO_” (Telefónica, 2016)

1.2.2. Identificación de la estrategia

Telefónica identifica muchos aspectos para encaminar una estrategia sostenible de crecimiento, entre ellos el uso cada vez mayor de dispositivos móviles, la proliferación de datos y la transformación digital. Así mismo existen convergencias que Telefónica identifica como tendencias a nivel global:

- **Convergencia fijo-móvil.-** Los clientes demandan soluciones completas que le permitan interactuar con la tecnología tanto en casa como mientras se desplazan a sus lugares de trabajo. En definitiva contar con acceso a internet de banda ancha, televisión, teléfono y servicios inalámbricos.
- **Convergencia entre Telecomunicaciones, internet y media.-** Los contenidos se ofrecen a través de aplicaciones que funcionan sobre grandes redes, específicamente se identifica al video como uno de los contenidos de mayor crecimiento lo que lo convierte en un elemento fundamental a tomar en cuenta.
- **Convergencia entre redes e IT.-** Existe una tendencia de llevar servicios de red a espacios comunes con las debidas seguridades. Los contenidos en la nube implican tener una red lo suficientemente robusta y veloz.

Muchos de estos conceptos se fundamentan en una palabra base, conectividad, es por ello que Telefónica identifica una oportunidad de facilitar estas conexiones y que a su vez el usuario tenga el control de su vida digital.

El plan estratégico de Telefónica contempla seis elementos de los cuales tres son objetivos principales: conectividad excelente, oferta integral, y valores y experiencia del cliente; los otros tres son elementos habilitadores: Big data e innovación, digitalización extremo a extremo y asignación de capital y simplificación. (Telefónica, 2016)

1.2.3. Descripción de la cadena de valor

De acuerdo al modelo de Porter mostrado en la figura 1, se tienen identificadas actividades primarias y de apoyo para formar la cadena de valor.



Figura 1. Cadena de Valor de Porter

Fuente: (Web y Empresas, 2013)

A continuación se describe en forma breve y general las actividades principales que conforman la cadena de valor de los servicios ofrecidos por TIWS Ecuador.

Actividades primarias.- Las principales actividades primarias relacionadas con los aspectos mencionados en el modelo de Porter, son la logística y gestión efectiva de repuestos así como la operación de la red correspondiente a Ecuador que se lleva a cabo por personal altamente especializado en telecomunicaciones. Adicionalmente existe personal dedicado a ventas y generación de nuevas oportunidades de negocio y servicios con conocimiento técnico y excelentes habilidades comerciales.

Actividades de apoyo.- Las actividades de apoyo son planificadas en su mayoría fuera del país con apoyo del personal local. Los márgenes obtenidos son en base a optimización de costos y gestión de ventas de alto valor.

1.2.4. Cadena de Suministro

La cadena de suministro en Telefónica tiene lineamientos generales para todas sus operaciones. Los pilares fundamentales que sostienen esta cadena de valor son:

- **Producción eficiente.-** Reduciendo costes mediante el desarrollo de relaciones estratégicas con los proveedores.
- **Cultura de sostenibilidad.-** Implica comprometer a los empleados y construir relaciones sólidas con los stakeholders.
- **Gestión de riesgos.-** Implica reducir los riesgos y proteger la reputación de la compañía.
- **Compromiso.-** Fomentar la comunicación y aplicación de buenas prácticas.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

En el sector de las telecomunicaciones, la sostenibilidad de la cadena de suministro se ha convertido en un tema clave, donde las compañías comparten con sus proveedores cada vez más partes de la cadena de valor. (Telefónica, 2016). El esquema de sostenibilidad de la cadena de suministro se observa en la figura 2.

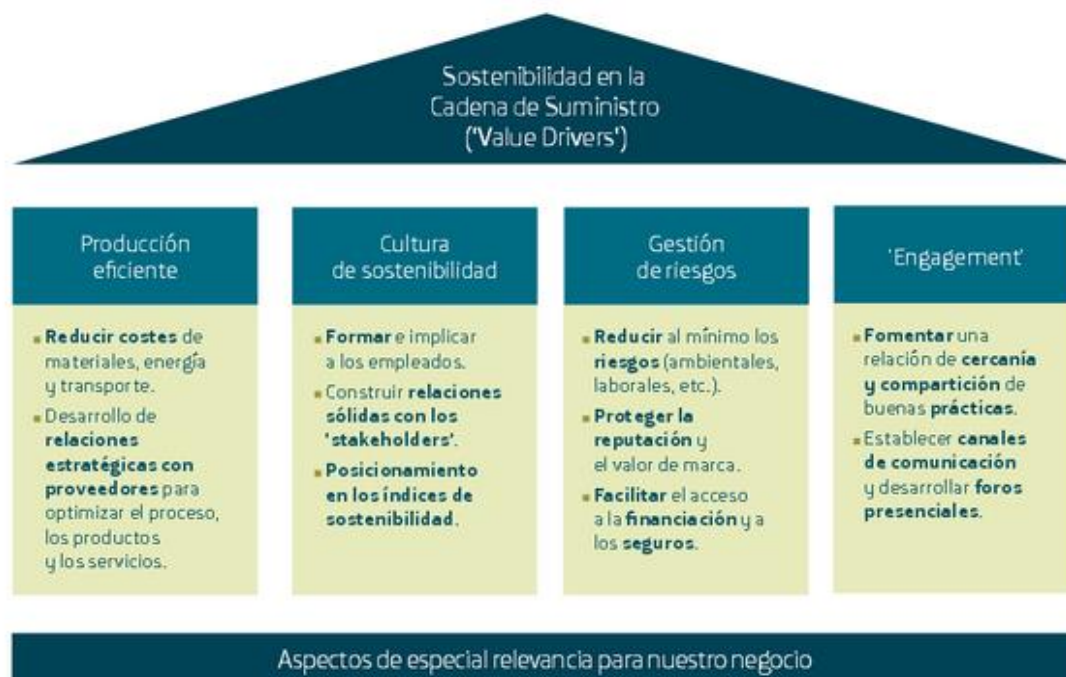


Figura 2. Sostenibilidad de la cadena de suministro

Fuente: (Telefónica, 2016)

1.2.5. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos de la compañía están enfocados en convertirse en una compañía de telecomunicaciones digital y accesible. Estos objetivos están enmarcados dentro los siguientes elementos:

- Cliente.- Mejorar la satisfacción de los clientes para ser la compañía número 1 en el año 2020
- Ética.- Formar al 90% de la plantilla con los principios éticos de la compañía hasta 2016. Sensibilizar a los colaboradores en materia de corrupción y soborno.
- Diversidad.- Incentivar medidas para fomentar la diversidad en la plantilla especialmente mujeres y personas con discapacidad.
- Talento.- Identificar el talento clave y de alto potencial en los distintos niveles y segmentos. Reforzar la oferta global de formación a los empleados.
- Confianza Digital.- Crear un centro de privacidad corporativo en la web oficial de la compañía.
- Cadena de suministro.- Promover entre los 250 principales proveedores de riesgo, la implantación del proceso de autoevaluación a través de EcoVadis. Potenciar las acciones de sensibilización mediante formación específica y diálogo con los

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

proveedores para compartir buenas prácticas que permitan fomentar mejora continua.

- Reforzar auditorías in situ para temas críticos en colaboración con otras compañías de telecomunicaciones a través de la asociación JAC (Joint Audit Committee).
- Ecoeficiencia.- Extender el programa de reúso de terminales a los clientes de 9 países. Implantar en 2017 sistemas de gestión ambiental al 100% de las operadoras conforme la norma ISO 14001.
- Cambio Climático.- Reducir un 30% nuestras emisiones directas e indirectas de CO2 para el año 2020, en relación a las 1,7 toneladas de 2010, medidas por acceso de cliente equivalente.
- Disminuir el consumo de electricidad en un 30% en kWh/acceso equivalente de cliente y un 10% en MWh/empleado para 2016.
- Innovación sostenible.- Mejorar la accesibilidad, para las personas con discapacidad, de los canales de atención, tanto presenciales como virtuales.

Estos objetivos desencadenan una serie de actividades e indicadores en cada país (incluido Ecuador) en donde se generan iniciativas para el cumplimiento de los mismos. (Telefónica, 2016)

En el caso de TIWS Ecuador el objetivo más importante es proporcionar a los clientes la red más confiable con una alta disponibilidad en los servicios ofrecidos.

2. CAPÍTULO B. CASO DE NEGOCIO

2.1. Resumen Ejecutivo

La mayor parte de las comunicaciones del mundo viajan a través de los cables de fibra óptica ya sean terrestres o submarinos. Los equipos de telecomunicaciones se conectan a estas grandes redes de fibra óptica. El SAM-1 (Sur América -1) es uno de los tres cables de fibra óptica que llegan a las costas del Ecuador y permite que una gran parte de las comunicaciones del país se realice hacia el exterior.

Si bien en la mayoría de las redes de telecomunicaciones existen componentes redundantes, también es cierto que una red con 100% de redundancia es bastante costosa, de ahí que existe un análisis costo-beneficio en el diseño que determina la decisión final de implementarla.

El cable SAM-1 posee 25000 km de tramos submarinos y 5500 km de tramos terrestres con 15 estaciones de amarre, entre las que figura la estación de Punta Carnero en Salinas, provincia de Santa Elena. El cable forma un anillo con la finalidad de que exista una redundancia y ninguna zona quede sin servicio. (Fundación Telefónica, 2014). Sin embargo y como se describirá en este documento, existen ciertas vulnerabilidades y riesgos presentes en cualquier sistema que vale la pena analizar si justifican o no una redundancia. Esto depende de factores como el lucro cesante para la compañía así como del impacto que genere a los clientes o las multas por sanciones del ente regulador en caso de falla. También existen factores de riesgo externos como catástrofes naturales ante las cuales muchas veces es poco lo que se puede hacer, pero cualquier elemento que ayude a superarlas es vital.

El presente proyecto tiene como fin la implementación de una redundancia para la salida del cable submarino SAM-1 mediante el diseño de un enlace de fibra óptica que conecte por vía terrestre la estación de Salinas con la estación de amarre del cable PCCS (Pacific Caribbean Cable Systems) ubicado en la ciudad de Manta.

Parte del documento presentará la debida justificación técnica y posteriormente el análisis financiero. También se plantea dar un valor agregado a la conexión permitiendo una redundancia inversa para el tráfico que llega al PCCS, es decir, que este enlace también permita la redundancia de tráfico de prioridad que sale por el cable PCCS a través de la red del SAM-1 y que esto genere ingreso a la compañía.

2.2. Descripción de la problemática y alternativas de solución

2.2.1. Antecedentes

El cable SAM-1 inicio operaciones en el año 2000 y fue extendido a Ecuador en el año 2007, cuando concluyó la instalación del segmento que conecta a Punta Carnero en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena.

El diseño actual de la red de cable submarino SAM-1 se observa en la figura 3, donde se aprecia las 15 estaciones de amarre que lo conforman así como algunos puntos de interconexión con otras redes.



Figura 3. Cable Submarino SAM-1

Fuente: (Subsea Worl News, 2012)

Las estaciones de amarre del cable submarino SAM-1 son: Boca Ratón, Puerto Barrios, Puerto San José, Punta Carnero, Mancora, Lurín, Arica, Valparaíso, Las Toninas, Santos, Río de Janeiro, Salvador, Fortaleza, San Juan, Barranquilla.

Si bien existe una redundancia a nivel de anillo a través de todo el continente sudamericano, existen tramos en donde físicamente tanto la ruta principal como la ruta redundante van exactamente por el mismo camino físico, como ejemplo de ello se puede observar en la figura 3 los segmentos de Barranquilla, Salvador y Punta Carnero por ejemplo. En definitiva estos tramos se pueden considerar como lineales en su primera etapa.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

En los tramos terrestres existen unos 50 cortes al año mientras en los segmentos submarinos se pueden presentar uno cada dos años. (Fundación Telefónica, 2014).

En todos los casos siempre existe un segmento terrestre desde la playa hasta la estación de amarre donde se encuentran los equipos de telecomunicaciones.

El cable PCCS fue inaugurado en agosto de 2015 aumentando la capacidad de interconexión del país en un 30%. Este cable tiene su estación de amarre ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí. (Arcotel, 2015).

En la figura 4 se observa que el segmento del cable que nace en Punta Carnero tiene el mismo camino físico hasta llegar al punto A, luego se divide hacia el norte y hacia el sur donde existe una redundancia física evidente.



Figura 4. Segmento de SAM-1 Ecuador

Fuente: (Subsea World News, 2012)

Es importante mencionar que en caso de que exista un corte del cable en el trayecto lineal, el sistema SAM-1 como tal no tendría un camino alternativo para desviar el tráfico. El tiempo de respuesta para reparación de un cable submarino normalmente es muy alto comparado con fibra óptica terrestre. Siempre existen embarcaciones o buques cableros que están listos para intervenir ante un incidente pero su desplazamiento sumado a la compleja operación de reparación en el mar puede llevar desde 15 a 30 días como promedio dependiendo de factores inclusive climáticos y logísticos como los permisos de entrada a aguas territoriales de un país. (GUTIÉRREZ, 2012). En la figura 5 se puede observar parte de las operaciones que se realizan durante una reparación.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1



Figura 5. Operaciones de reparación de un cable submarino

Fuente: (GUTIÉRREZ, 2012)

Adicional a los complejos temas operativos inmersos en una reparación de cable submarino, hay que tomar en cuenta que existe un tramo terrestre que no está exento de una posible falla. Estadísticamente la probabilidad de falla es baja pero en caso de ocurrir las dimensiones de la afectación son considerables.

Una redundancia para el cable SAM-1 no solo se justifica por el impacto que produciría un fallo sino que actualmente se convierte en una ventaja competitiva frente a los otros dos cables submarinos que existen en el país, el PCCS (Pacific Caribbean Cable Submarine) gestionado localmente por la empresa Telconet y el PanAm (cable submarino Panamericano) que es operado en Ecuador por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

La implementación de una ruta de redundancia a través del cable PCCS no solamente beneficiaría a los clientes de cables SAM-1 sino también a los clientes del PCCS. Es posible establecer un valor de ingreso que Telefónica podría cobrar por usar esta redundancia física terrestre y en general puede ser usado como punto de interconexión entre los dos sistemas.

Otro elemento que muestra la necesidad de contar con una ruta alterna en caso de falla del cable submarino SAM-1 es el lucro cesante que afectaría a la compañía. De acuerdo a la Superintendencia de Compañías (Superintendencia de Compañías, 2015) la utilidad gravable de TIWS Ecuador en 2014 fue aproximadamente

1'390.412,61 dólares que trasladándolo a días significa que por cada día perdido de tráfico, la compañía dejaría de recibir aproximadamente 3862 dólares.

La ARCOTEL (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones) en el artículo 24 numeral 2 de la Ley Orgánica de las Telecomunicaciones establece “Son deberes de los prestadores de servicios de las Telecomunicaciones, con independencia del título habilitante del cual se derive tal carácter, los siguientes: 2. Prestar el servicio de forma obligatoria, general, uniforme, eficiente, continua, regular, accesible y responsable, cumpliendo las regulaciones que dicte la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones y los últimos títulos habilitantes.” (ARCOTEL, 2015).

Así mismo se indica en el artículo 118 literal b numeral 1 que “Son infracciones de segunda clase aplicables a poseedores de títulos habilitantes comprometidos en el ámbito de la presente Ley, las siguientes: 1. Interrumpir de forma total o parcial el servicio, sin autorización o por causas imputables al prestador de servicios, conforme con lo establecido en la normativa secundaria y en los títulos habilitantes.” (ARCOTEL, 2015). Las multas por incumplimientos de este tipo pueden llegar a 0,07% del monto de referencia, el cual se basa en el ingreso total de la última declaración de impuesto a la renta. (ARCOTEL, 2015).

Como se ha argumentado, existen suficientes justificaciones para la implementación de un enlace que respalde las principales conexiones que tienen su salida por el cable submarino SAM-1. Adicionalmente se puede generar ingresos para compensar los costos de mantenimiento.

2.2.2. Descripción del problema

El diseño original del cable submarino SAM-1 presenta algunos tramos lineales que muestran vulnerabilidades de la red pues se pueden presentar cortes de fibra óptica, una reparación en el mar puede llevar hasta 30 días dependiendo de varios factores lo que genera un grave problema técnico y comercial.

A partir de lo anterior se desprende la necesidad estratégica de la compañía de contar con una ruta alterna hacia otro cable submarino que permita tener una redundancia en caso de corte o falla del cable submarino SAM-1.

2.2.3. Propuesta y entregable del Proyecto

Una vez argumentados los aspectos técnicos y comerciales que justifican la creación de un camino redundante para el tráfico del cable submarino SAM-1 en Ecuador, se propone el diseño e **implementación de un enlace de fibra óptica por**

vía terrestre entre la estación de amarre del cable submarino SAM-1 ubicada en Punta Carnero – Salinas provincia de Santa Elena y la estación de amarre del cable PCCS ubicada en Manta provincia de Manabí.

Este enlace deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El diseño y construcción debe contemplar el cumplimiento de estándares internacionales y recomendaciones de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).
- La implementación debe incluir el dimensionamiento de los equipos de telecomunicaciones a instalar.
- La fibra óptica a utilizar debe cumplir la recomendación G652D de la UIT, para lo cual se debe adjuntar la ficha técnica de fabricación.
- El análisis financiero del proyecto debe incluir los costos de operación y mantenimiento, tanto de infraestructura como de equipos.
- Debe incluir un plan de capacidad escalable dimensionado de acuerdo al estudio técnico correspondiente. El número de clientes iniciales estimados es 4, cada uno de ellos con capacidad de 10 gigabits por segundo. Sin embargo el enlace debe soportar los 100 Gbps en principio.
- El costo de equipos de telecomunicaciones incluye instalación, ingeniería avanzada, repuestos, software de gestión y capacitación de acuerdo a los documentos contractuales, cuyo detalle no forma parte de este documento.

Las **alternativas** que se plantean para implementar el proyecto son:

ALTERNATIVA 1

Diseño e Implementación de un enlace terrestre mediante el tendido de una nueva red e infraestructura de fibra óptica propia que incluye tanto el diseño como la construcción de la misma junto con los cuartos de telecomunicaciones necesarios para alojar los equipos.

ALTERNATIVA 2

Diseño e Implementación de un enlace terrestre mediante el alquiler de hilos de fibra oscura cuya propiedad es de otra compañía de Servicios Portadores legalmente autorizada. Esta compañía debe proveer en alquiler tanto los hilos de fibra óptica así como las facilidades de infraestructura para alojar los equipos de telecomunicaciones.

En ambas alternativas, el diseño y distribución de los equipos de telecomunicaciones así como el dimensionamiento de las potencias ópticas será desarrollado inicialmente

por el área de ingeniería de la compañía, los equipos serán adquiridos a un fabricante internacional.

Estas alternativas serán desarrolladas detalladamente en los estudios técnico y financiero con el fin de elegir la mejor opción.

2.3.Alineamiento estratégico del Proyecto

Dentro del plan estratégico de la compañía se encuentra la satisfacción del cliente como uno de los pilares fundamentales para conseguir ser la empresa número uno de servicios de telecomunicaciones del mundo en el año 2020. Para hacer esto posible la empresa debe tener elementos diferenciadores y una red confiable capaz de ofrecer una alta disponibilidad cercana al 100%.

Una redundancia de este tipo sería la primera en su clase en el país y ayudaría a que los clientes se sientan más seguros y conformes al momento de contratar un servicio con TIWS Ecuador.

La plataforma física donde se sustentan otros servicios que ofrece la compañía es la fibra óptica submarina, por esta razón se convierte en un activo estratégico que debe perseguir los más altos estándares de calidad del mercado.

Adicionalmente Telefónica tiene dentro de sus políticas internas el fiel cumplimiento de las leyes y disposiciones reglamentarias de cada país, en base a esto y a la ley orgánica de telecomunicaciones, la empresa reafirma su esfuerzo de contar con una red con alta disponibilidad y redundancia con el fin de disminuir el riesgo de una afectación masiva de tráfico de internet en el Ecuador.

En resumen, los objetivos estratégicos principales que resultan impactados por la ejecución de este proyecto son:

- Mejorar la satisfacción de los clientes para ser la compañía número 1 en el año 2020
- Llegar a convertirse en una compañía de telecomunicaciones digital y accesible.

A partir de estos objetivos se desprenden una serie de actividades que constituyen los objetivos de cada país. Para el caso de Ecuador, el objetivo que se relaciona directamente con el proyecto es:

- Cumplir con la ejecución satisfactoria del 100% del presupuesto de Opex y Capex para Ecuador.

2.4. Estudio de Mercado Alternativa 1

2.4.1. Análisis y proyección de la demanda Alternativa 1

El servicio de conectividad más común en la actualidad es el internet y su demanda impacta directamente en la creación de nuevos proveedores. Según el boletín número 6 de la Arcotel (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones) de 2015, desde 1998 hasta 2015 los Proveedores de Servicio de Internet (ISP) crecieron 21 veces de 14 a 292 respectivamente. Existe una competencia en cuanto a precios y calidad de servicio. (Arcotel, 2015)

La Asociación de Empresas Proveedoras de Servicio de Internet, Valor Agregado, Portadores y Tecnologías de la Información (AEPROVI) es una asociación sin fines de lucro conformada por 31 Proveedores de Servicio de Internet. Esta asociación administra el NAP.EC que es una infraestructura que permite intercambiar localmente tráfico de internet originado y terminado en Ecuador. Las siglas NAP significan Network Access Point aunque en la actualidad se suele usar las siglas IXP (Internet eXchange Point). (AEPROVI, 2016). Es importante mencionar que no se necesita ser socio de AEPROVI para tener acceso al NAP.EC.

Dentro de la arquitectura del internet mundial los NAP o IXP (también llamados puntos neutros) son infraestructuras de conexión física y lógica donde los grandes proveedores de internet globales intercambian tráfico.

De acuerdo a informes de la Arcotel (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones) los clientes que utilizan conexión por cable submarino en la actualidad son 9. El SAM-1 proporciona servicios internacionales de conectividad a 5 de estos clientes lo que representa el 56% del total actual de clientes de este tipo de servicio en el país. (Arcotel, 2016).

Los clientes que utilizan este tipo de servicio son grandes compañías y Proveedores de Servicio de Internet (ISP) que a su vez brindan el servicio a usuarios finales en todo el país o también a Proveedores de Servicio de Internet más pequeños. En la figura 6 se puede observar la participación de mercado de cada operador de cable. Cabe mencionar que TIWS opera el cable SAM-1, CNT opera el cable PaNam y Telconet a través de su filial Cable Andino opera el cable PCCS.



Figura 6. Participación de Mercado de operadores de cable submarino en Ecuador

Fuente: (Arcotel, 2016)

Hacia el 2020, América Latina es una de las regiones con mayor crecimiento en el acceso a internet, muestra de ellos es que desde 2012 a 2013 el crecimiento de usuarios fue del 12%. (ASIET, 2014)

En 2015, un 46,35% de personas en el Ecuador tuvieron acceso a internet de acuerdo a datos del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Sensos (INEC). (ANDES, 2015)

En base a los datos mostrados se puede concluir que existe una significativa oportunidad de crecimiento a futuro pues los clientes actuales del cable SAM-1 podrán contratar enlaces más robustos con redundancia a través de este enlace terrestre, así también se tiene la capacidad de brindar acceso y capacidad hacia otros puntos de la red mundial de cables submarinos.

2.4.2. Análisis y proyección de la oferta Alternativa 1

La oferta de TIWS en Ecuador está determinada por la capacidad del cable, como se mencionó anteriormente uno de los principales servicios es la conectividad a internet sobre todo para los mayoristas o Proveedores de Servicio de Internet.

La capacidad para tránsito de tráfico de internet ofrece conectividad directa a través de la red de Telefónica con capacidad mayor a 8 Tbps (terabits por segundo) y una cobertura internacional con más de 100 puntos de presencia repartidos por más de 60 ciudades y 40 países. Adicionalmente se ofrecen innovadores servicios de valor añadido. (Telxius, 2016)

Se ofrecen velocidades de conexión de 1 Gbps y 10 Gbps, aunque pueden ser inclusive de 40 Gbps y 100 Gbps bajo casos de negocio especiales. Cada proyecto

pasa por un estudio previo del área comercial y técnica ya que es necesario muchas veces implementar ampliaciones de hardware como en cualquier red de telecomunicaciones.

En resumen el SAM-1 está listo para cubrir las demandas que presente el país en un futuro proyectado a 9 años. El cable SAM-1 empezó operaciones en el año 2000 y fue extendido a Ecuador en 2007. Si consideramos 25 años de vida útil, el SAM-1 puede ofrecer servicios en teoría hasta 2025.

Tomando en consideración la alternativa 1, la oferta está limitada por la capacidad inicial de equipos que se coloquen en el enlace terrestre (fibra óptica con tendido propio en este caso), es decir, que la oferta que se plantea en principio estará limitada a 100 Gbps pero será escalable. A parte de esto, dado que la implementación implica el tendido de un cable de fibra óptica propio, se tiene la opción (realizando ciertas modificaciones) de contar con hilos disponibles para ser ofrecidos a otros operadores.

2.4.3. Características del Segmento de Mercado Alternativa 1

Los clientes que hacen uso de los servicios ofrecidos por TIWS Ecuador son generalmente grandes compañías muchas veces llamados “carriers” o “portadores”. Tomando en cuenta que los servicios ofrecidos no solo se limitan a conectividad, los clientes potencialmente también pueden ser multinacionales o compañías de gran tamaño como Google, Facebook, que podrían optar por colocar parte de sus servidores de CDN en Ecuador. Una CDN (Content Delivery Network) es una red de computadoras que contienen copias de datos con el fin de que los usuarios accedan al servidor más cercano mejorando la velocidad de acceso a la información.

Como se comentó anteriormente en 1.4, las líneas de negocio son: Servicios IP, Servicios de capacidad, Servicios de alojamiento. Estos servicios tienen otros añadidos relacionados con seguridad, NAP virtual, CGNAT gestionado, entre otros, que finalmente sirven para mejorar la experiencia de conexión del usuario.

En el caso de la alternativa 1 existe la expectativa de que el segmento de mercado actual tenga una tendencia de incremento de los clientes de capacidad dado que existe la opción adicional de alquilar hilos a otros operadores (debido a que el cable completo es propiedad de Telefónica).

2.4.4 Estrategia de Comercialización Alternativa 1

2.4.4.1 Especificaciones de los servicios

Los sitios web de la compañía muestran las especificaciones de los servicios ofrecidos, estos se muestran a continuación.

“SERVICIOS IP:

- **Tránsito Internet:** *El Servicio de Tránsito Internet ofrece una conectividad directa a Internet a través de nuestro Backbone Tier-1, con capacidad mayor de 8 Tbps y una cobertura internacional con más de 100 puntos de presencia repartidos por más de 60 ciudades y 40 países, e innovadores servicios de valor añadido. Nuestra extensa red internacional de 65.000 kms de fibra óptica, entrega diariamente más de 6 Tbps de tráfico de datos en la hora de máxima carga. Nuestro servicio está diseñado para facilitar a los principales operadores e ISPs un acceso de alta velocidad a Internet a través de una red de altas prestaciones tecnológicas, con la mejor garantía de servicio y una oferta comercial adaptada a sus necesidades.*
- **NAP virtual:** *En muchos países hay puntos de intercambio de tráfico (IXP) nacionales a los que los pequeños Proveedores de Servicio de Internet (ISP) quieren llegar para hacer peering entre ellos. Los IXP pueden mejorar la calidad del servicio y reducir los costes de tráfico Internacional de los ISPs asegurando que el tráfico local use sólo las conexiones locales sin necesidad de salir del país. Esto puede contribuir a que Internet sea más asequible para la mayor parte de la sociedad. El Virtual NAP es un servicio de valor añadido para los clientes del servicio de Tránsito Internet (STI) que proporciona una solución que les permite alcanzar IXPs/NAPs para establecer relaciones de peering a nivel local y de este modo intercambiar tráfico nacional a un precio más competitivo y mejorando la calidad de servicio.*
- **CGNAT Gestionado:** *La explosión de tráfico IPv6 es todavía una incógnita; el mercado necesita adaptar distintos aspectos del servicio al nuevo protocolo, mientras que el agotamiento de direcciones IPv4 es ya un hecho. Nuestro Servicio Carrier Grade NAT (CGNAT) Gestionado es una solución ofrecida a nuestros clientes del servicio Tránsito Internet para lidiar con el agotamiento de direccionamiento IPv4, mediante el ahorro de direcciones. En lugar de asignar direcciones públicas a los usuarios individuales, el servicio CGNAT Gestionado les permite compartir una sola dirección pública IPv4 entre un número mucho mayor de usuarios finales con direcciones privadas IPv4.*
- **Seguridad-DDoS Shield:** *Nuestro Escudo DDoS es un servicio de valor añadido al Servicio de Tránsito Internet, que ofrece una solución de seguridad capaz de detectar y mitigar ataques distribuidos de denegación de servicio (DDoS), cada vez más frecuentes en Internet. Los ataques DDoS se mitigan en nuestra red internacional, antes de que alcancen la red del cliente. En caso de ataque, el sistema actúa de forma transparente al cliente, eliminando el tráfico malicioso y entregándole el tráfico legítimo, permitiendo así la continuidad de su servicio. Adicionalmente, el Escudo*

DDoS proporciona un acceso al cliente vía web para que pueda comprobar las bondades del servicio.

SERVICIOS DE CAPACIDAD:

- **Private Line:** *Nuestro servicio Private Line proporciona circuitos SDH/SONET a través de su red de fibra óptica auto restaurable o protegida, que conecta Latinoamérica, Estados Unidos y Europa. Está orientado a soluciones punto a punto en las que el cliente tiene establecidas sus necesidades de capacidad y desea concentrarse en el desarrollo de otros aspectos de sus recursos de comunicaciones, en contraste con soluciones basadas en el servicio de Longitud de Onda que requieren una mayor dedicación y control de red por parte del cliente. Synchronous Digital Hierarchy (SDH) y Synchronous Optical Network (SONET) constituyen estándares de transmisión de señales ópticas síncronas para el transporte de información digital con velocidades desde E3/DS-3, STM-1/OC-3 hasta STM-64/OC – 192.*
- **Wavelength:** *Wavelength es un servicio de Capacidad óptica no estructurada (capa cero) basado en la tecnología de Multiplexación por División de Longitud de Onda (DWDM), que se ha implementado en nuestra red. Cada longitud de onda viaja modulada por la información de la que es portadora (voz, vídeo, datos, etc.). Está orientado a facilitar conexiones ópticas punto a punto como solución singular o como constituyente de estructuras más complejas en las cuales el cliente quiere definir sus necesidades de capacidad y se responsabiliza del desarrollo de esa estructura. Es decir, el cliente contrata la longitud de onda con los elementos de transmisión óptica asociados asumiendo el diseño, planificación y control de los elementos complementarios de su red. De acuerdo a los requerimientos del cliente y de la factibilidad, esta capacidad puede configurarse como una lambda auto protegida en rutas diversas, con entrega en interfaz 1+0 en los extremos, o bien, como lambdas lineares independientes. En este último caso, el cliente deberá proveer el esquema de protección de las lambdas.*
- **Global Carrier Ethernet:** *El servicio Global Carrier Ethernet (GCE) complementa y actualiza nuestro catálogo de productos de Capacidad en el entorno de los servicios Ethernet. Amplía las funcionalidades a través de un servicio Ethernet puro, más flexible en el incremento de ancho de banda, más eficiente en el uso de interfaces, transmisión transparente y de máxima calidad de transporte. GCE es un servicio E-LINE punto a punto y E-LAN multipunto a multipunto que soporta múltiples conexiones y que permite ofrecer servicios más granulares y personalizados de acuerdo a la necesidad del cliente, con conexiones que van de 50 Mbps hasta 100 Gbps. GCE corresponde a los siguientes tipos de servicio:*

- *Fast Ethernet (50 y 100 Mbps)*
- *1 GEth (150 Mbps a 1 Gbps)*
- *10 GEth (1 a 10 Gbps)*
- *100 GEth (10 a 100 Gbps) – servicio E-LINE*

SERVICIOS DE ALOJAMIENTO: *El Alojamiento o Colocation es un servicio mayorista capaz de cumplir con las necesidades de los Carriers/Operadoras en las tareas de adquisición de espacio, actividades on-site y condiciones ideales del espacio, proporcionando un housing gestionado, eficiente, seguro y fiable para sus equipos en ubicaciones estratégicas. El principal objetivo del servicio Colocation es proporcionar a nuestros clientes la capacidad de satisfacer sus necesidades de alquiler de espacio así como las de sus clientes finales. Además, ofrece una cobertura prácticamente global y funcionalidades que se ajustan a todas las demandas del mercado, como Smart Hands & Eyes, venta y mantenimiento de equipos, etc.” (Telxius, 2016)*

El impacto comercial de tener una red propia que enlace el cable Sam-1 con el cable PCCS sería muy positivo y puede servir como una ventaja competitiva al mencionar que se trata de una red implementada completamente por Telefónica. Adicionalmente cuando se construyen redes de fibra óptica, se puede sacar provecho del alquiler de hilos a otros operadores.

2.4.4.2 Estrategia de comunicación Alternativa 1

TIWS Ecuador comercializa sus servicios de telecomunicaciones a través de una oficina comercial ubicada en Quito en la avenida Mariana de Jesús No. E7-8 y calle Pradera.

La oficina comercial desarrolla anualmente su plan de ventas y planifica visita a los potenciales clientes. Adicionalmente realizan visitas periódicas a los clientes actuales con la finalidad de actualizarse en sus necesidades o nuevos requerimientos dado que el campo de las telecomunicaciones es muy dinámico.

El mercado ecuatoriano es relativamente pequeño, por ejemplo existen tres operadores de telefónica móvil (CNT, Claro y Movistar) por lo que la estrategia de comunicación hacia ellos y otros posibles clientes es por medio de reuniones y entrevistas con los actores interesados en adquirir un nuevo servicio.

Existe también presencia comercial y técnica del grupo Telefónica en eventos tecnológicos como el Campus Party que es uno de los más importantes a nivel del internet e innovación, entre otros.

2.5 Estudio Técnico Alternativa 1

2.5.1 Descripción del proceso de prestación del servicio

El proceso de prestación de un servicio nace con la necesidad del área comercial ya sea a corto, mediano o largo plazo. Se resume en los siguientes pasos:

1. El área comercial hace una validación de que existan los recursos técnicos necesarios para la implementación.
2. Se solicita al área de diseño que genere la información de ingeniería necesaria para la implementación del servicio.
3. El área de diseño envía una orden de trabajo al área operativa para que implemente el nuevo servicio.
4. El área operativa realiza los cambios e implementaciones necesarias para la generación del nuevo servicio.
5. El área operativa prueba en conjunto con el área de diseño el servicio previo a la entrega al cliente.
6. Finalmente se realizan pruebas con el cliente para entregar el servicio a satisfacción.

Un ejemplo práctico es la implementación de un enlace gigaethernet desde Ecuador hasta Estados Unidos. Para que este canal se concrete, el cliente llevará su conexión local en Ecuador hasta la estación de amarre del cable SAM-1 ubicada en Punta Carnero, una vez aquí se realizan los trabajos de cableado de fibra óptica interna en la estación necesarios para interconectar al nuevo cliente con los equipos de transmisión de la red submarina, existe un proceso de configuración en los equipos de la red para poder transportar este nuevo servicio hasta la estación de amarre en Estados Unidos, en ese lugar el cliente debe conectar sus otros equipos extremos para poder concluir la implementación. Las pruebas de un canal suelen durar 24 horas para validar que esté libre de errores, estas pruebas se realizan con equipos especiales.

2.5.2 Tamaño del Proyecto

La capacidad inicial del enlace es de 100 Gbps que servirán para dar redundancia a clientes de internet del cable SAM-1 a través de otro punto de conexión y salida como lo es Manta (cable PCCS). Es decir que el enlace redundante en principio solo se utilizará para respaldar clientes de internet ya que implementar

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

redundancia de enlaces punto a punto o multipunto implica temas contractuales que involucren infraestructuras de otros países.

De cara a la red de clientes se define que en principio se requieren 10 canales con interfaz 10 gigaethernet a través de este enlace de fibra óptica con lo que se completan los 100 Gbps iniciales.

2.5.3 Localización del proyecto

El proyecto tiene como punto de inicio la estación de amarre del cable SAM-1 ubicada en la Vía Punta Carnero (Salinas – Provincia de Santa Elena) y como punto final la estación de amarre del cable PCCS ubicada en la vía a San Mateo (Manta – Provincia de Manabí).

2.5.4 Inversiones de equipamiento

La implementación del equipamiento necesario lo lidera TIWS Ecuador. En resumen, los equipamientos tanto para el extremo ubicado en Manta como para el extremo ubicado en Salinas, deben soportar las siguientes tecnologías:

- ROADM (Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer)
- G709 OTN
- DWDM
- GigaEthernet, SDH/SONET

En la figura 7 se muestra un diagrama esquemático de la red a implementar.

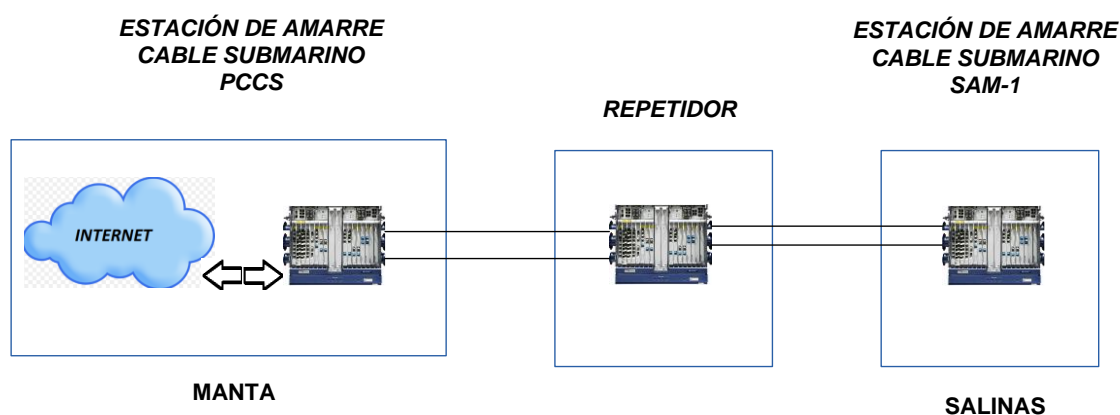


Figura 7. Diagrama Esquemático de la solución

Fuente: Elaboración propia

2.5.5 Resumen técnico Alternativa 1

La alternativa 1 es:

Implementación mediante fibra óptica propia.

Esta opción implica la construcción física de un enlace de fibra óptica liderado directamente por personal de Telefónica con las siguientes características:

- Tipo de fibra: ADSS Monomodo ITU G652D
- Tendido: Aéreo
- Distancia del enlace: 211 Km (Ruta Spondilus), ver figura 7.
- Pérdida Total: 48,53 dB
- Pérdidas por empalme: 0,01 dB
- Margen del Sistema: 15 dB
- Tecnología de transporte: DWDM
- Capacidad Inicial: 10 canales 10 GbE implementados
- Escalabilidad: 100 Gbps
- Operación y Mantenimiento: Contratista externo
- Permisos de uso de postes, municipales y ambientales

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

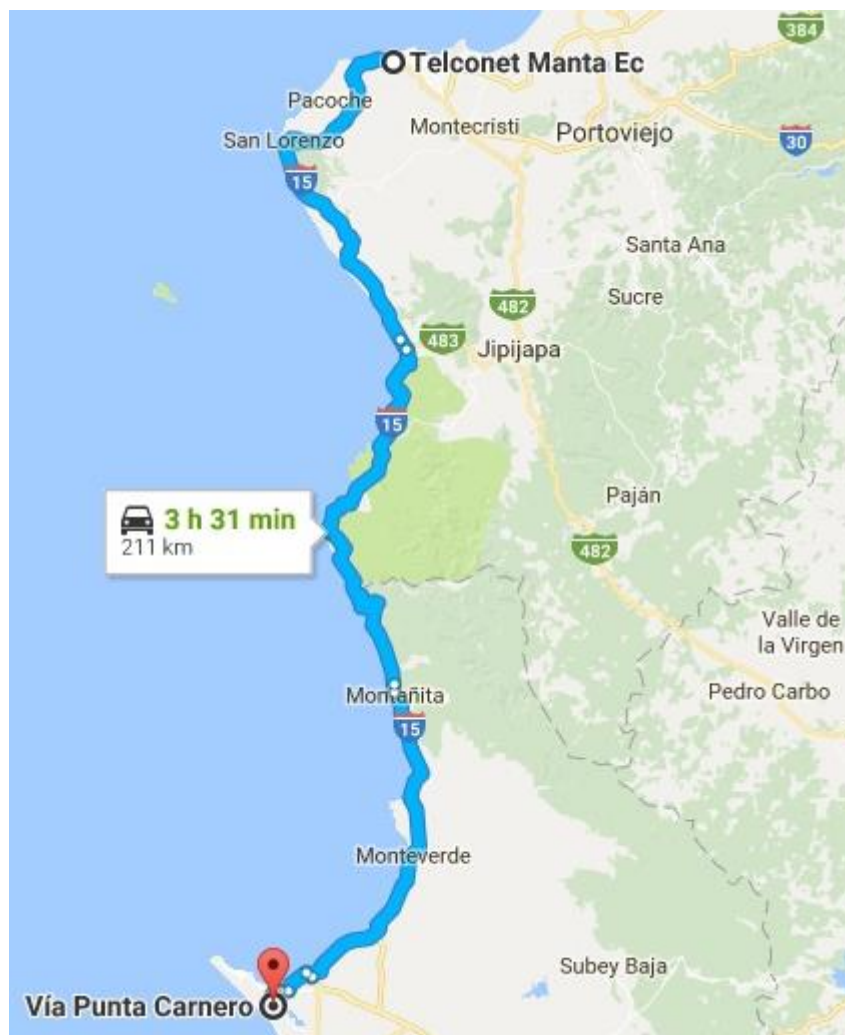


Figura 8. Ruta terrestre enlace SAM-1 - PCCS

Fuente: Elaboración propia

2.6 Estudio Organizacional Alternativa 1

El cambio organizacional interno requerido para la operatividad del proyecto se desprende de un aspecto común a ambas alternativas que es la operación y mantenimiento.

En el caso de la alternativa 1, con fibra óptica propia, se necesita un contratista externo para mantenimiento preventivo y correctivo. La gestión será encargada al personal de la estación de amarre del cable submarino SAM-1.

2.7 Análisis de Riesgos Alternativa 1

En la **tabla 1** se muestra un breve resumen de los posibles riesgos de la alternativa 1.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 1. Matriz de riesgos alternativa 1 (Fibra propia)

Riesgos	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Acciones de mitigación
Debido a falta de permisos de concesión se pueden presentar inconvenientes con el ente regulador y generar multas	Alto	Media	Revisión de la legislación actual y permisos de concesión
Debido a la falta de reglamentos se pueden presentar problemas con los municipios y generar cobro de nuevas tasas municipales	Bajo	Baja	Revisión de la legislación actual. Permisos Municipales
Debido al desconocimiento de leyes ambientales se pueden presentar inconvenientes con el ministerio de ambiente encareciendo el costo	Bajo	Baja	Revisión de la legislación actual. Ministerio de ambiente
Debido a que se escoge la opción de fibra óptica aérea se corre el riesgo de mayor probabilidad de cortes generando problemas con los clientes	Medio	Media	Ejecutar plan de mantenimiento preventivo
Debido a posibles obras municipales existe el riesgo de incremento de la distancia degradando la calidad del enlace	Alto	Media	Validación de ruta antes de construir y aumento de margen del sistema
Debido a posible aumento de incidentes se puede presentar incremento de la atenuación degradando la calidad del enlace	Medio	Media	Ejecutar plan de mantenimiento preventivo y mejoras en la ruta
Debido a que se construye fibra propia se generan gastos de mantenimiento incrementando los costos operativos	Alto	Media	Establecer un contrato mínimo a dos años con una empresa

Fuente: Elaboración propia

2.8 Estudio Económico y Financiero Alternativa 1

Para comparar ambas alternativas desde el punto de vista financiero se genera un flujo de caja por cada alternativa. Los ingresos son proyectados en base a una estimación del área comercial. La tasa de descuento es 30%. Se evaluará valor presente neto y tasa interna de retorno.

Para el estudio económico de la alternativa 1 se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

Alternativa 1:

- El costo por operación y mantenimiento mensual es de 110 USD mensuales por km de fibra óptica. Esto incluye inspección de la ruta y reparación de incidentes de corte. El costo anual sería $211\text{km} \times 110 \text{ USD} \times 12 \text{ meses} = \mathbf{278.520 \text{ USD}}$.
- Se necesita incrementar el gasto de combustible del vehículo de la empresa en recorridos de supervisión mensuales. Se estiman 2 recorridos mensuales, cada recorrido gasta 20 dólares de combustible, por 12 meses, nos da un total anual de **480 USD**.
- El costo de instalación por metro de fibra óptica aérea es de 0,60 USD por metro. Es decir 600 USD por km. Dado que son 211 km, el total es **126.600 USD**.
- El costo de la fibra óptica es 0,80 USD por metro, es decir, 800 USD por km. Dado que la longitud total es 211 km, se estima un costo total de **168.800 USD**.
- El costo de cada poste nuevo instalado de 11 metros es de 180 dólares. En esta ruta se estima que serán necesarios postes nuevos en la cuarta parte de la ruta. Esto nos da un estimado de 260 postes, este valor se obtiene de la siguiente manera: $211\text{km}/4 = 52,75 \text{ km}$. Luego $52,75\text{km} = 52750\text{m}/150\text{m} = 352$ postes, tomando en cuenta que cada poste se puede colocar cada 150 metros. Esto nos da un costo total de $352 \times 180 = \mathbf{63.360 \text{ USD}}$ en postera nueva.
- Para calcular el número de herrajes se debe estimar el número total de postes. Esto es $211000\text{m}/150\text{m} = 1407$ postes. Luego, cada poste debe llevar un herraje cuyo costo instalado es 5 USD. Entonces Costo total herrajes es **7035 USD**.
- El pago anual de uso de postes de otras operadoras o de la empresa eléctrica se estima en 12 USD al año. Costo total $(1407 - 352) \times 12 = \mathbf{12660 \text{ USD}}$ al año.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- La adecuación de infraestructura corresponde al alquiler y acondicionamiento de un repetidor ubicado en la mitad del trayecto. Este costo corresponde a la garantía del alquiler de un sitio, las adecuaciones de infraestructura como compra de un aire acondicionado, energía DC, baterías y generador. El costo estimado de estos elementos es **59300 USD**.

Para la estimación del número de mangas, estimando bobinas de 4 km, tenemos $211\text{km} / 4 = 53$ mangas en el trayecto. Considerando un repetidor en la mitad (mangas para acometidas en los ingresos) y otras adicionales de reserva para poder trabajar también con bobinas de 2 km en casos excepcionales, se estima un 10% adicional. El total de mangas es 63 con un valor de 180 USD cada una. El total de este rubro es **11340 USD**. La instalación de cada manga tiene un costo de 12 USD, por tanto el total de mangas instaladas es $12 \text{ USD} \times 63$ mangas, es decir, **756 USD**. En la **tabla 2** se muestra el flujo de caja para la alternativa 1.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 2. Flujo del proyecto alternativa 1 (Fibra propia)

Año ==>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Ventas de capacidad e internet		1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.548.000	1.594.800	1.599.480	1.599.948	1.599.995
EGRESOS											
Proveedor Operación y Mantenimiento		-278.520	-278.520	-278.520	-278.520	-278.520	-278.520	-278.520	-278.520	-278.520	-278.520
Soporte Equipos Telecomunicaciones		-25.000	-25.000	-25.000	-25.000	-25.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000
Combustible recorrido supervisión		-480	-480	-480	-480	-600	-600	-600	-600	-600	-600
Pago anual nueva infraestructura (Repetidor)		-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000	-6.000
Pago anual uso de postes de otras operadoras		-12.660	-12.660	-12.660	-12.660	-12.660	-12.660	-12.660	-12.660	-12.660	-12.660
Utilidad antes de impuestos		757.340	757.340	757.340	757.340	757.220	1.220.220	1.267.020	1.271.700	1.272.168	1.272.215
Impuestos (20%)		-151.468	-151.468	-151.468	-151.468	-151.444	-244.044	-253.404	-254.340	-254.434	-254.443
Utilidad neta		605.872	605.872	605.872	605.872	605.776	976.176	1.013.616	1.017.360	1.017.734	1.017.772
INVERSIONES											
Equipos de Telecom.	-453.300										
Instalación Fibra óptica y mangas	-127.356										
Costo materiales	-250.535										
Adecuaciones infraestructura	-59.300										
FLUJO NETO	-890.491	605.872	605.872	605.872	605.872	605.776	976.176	1.013.616	1.017.360	1.017.734	1.017.772
Valor Presente	\$ 2.133.911,21										
Valor Presente Neto	\$ 1.243.420,21										
TIR	70,55%										

Fuente: Elaboración propia

2.9. Estudio de Mercado Alternativa 2

2.9.1. Análisis y proyección de la demanda Alternativa 2

El análisis y proyección de la demanda para la alternativa 2 (fibra alquilada) es muy similar al de la alternativa 1 (fibra propia) tomando en cuenta que a nivel de capacidad, resulta transparente para los clientes actuales si la fibra óptica es propia o alquilada. Depende mucho de cómo se maneje la relación comercial con cada cliente pues se puede mencionar como una desventaja el hecho de tener una fibra alquilada y no propia en donde se pueden alquilar hilos a potenciales nuevos clientes generando una mayor demanda.

2.9.2. Análisis y proyección de la oferta Alternativa 2

Como se menciona anteriormente la oferta de TIWS en Ecuador está determinada por la capacidad del cable, actualmente se ofrecen velocidades de conexión de 1 Gbps y 10 Gbps, aunque pueden ser inclusive de 40 Gbps y 100 Gbps bajo casos de negocio especiales. Cada proyecto pasa por un estudio previo del área comercial y técnica ya que es necesario muchas veces implementar ampliaciones de hardware como en cualquier red de telecomunicaciones.

Para la alternativa 2, la oferta está limitada por la capacidad inicial de equipos que se coloquen en el enlace terrestre (fibra óptica alquilada en este caso), es decir, que la oferta que se plantea en principio estará limitada a 100 Gbps pero será escalable. En el caso de hilos alquilados, la oferta se limita solo a los hilos de la red, es decir no se permite el alquiler de los hilos restantes del cable a otros operadores.

2.9.3. Características del Segmento de Mercado Alternativa 2

Al igual que en la alternativa 1, los clientes que hacen uso de los servicios ofrecidos por TIWS Ecuador son generalmente grandes compañías muchas veces llamados “carriers” o “portadores”. Tomando en cuenta que los servicios ofrecidos no solo se limitan a conectividad, los clientes potencialmente también pueden ser multinacionales o compañías de gran tamaño como Google, Facebook, que podrían optar por colocar parte de sus servidores de CDN en Ecuador. Como se comentó anteriormente las líneas de negocio son: Servicios IP, Servicios de capacidad, Servicios de alojamiento. En el caso de la alternativa 2 se espera al menos que se mantengan las características del segmento de mercado actual.

2.9.4 Estrategia de Comercialización Alternativa 2

2.9.4.1 Especificaciones de los servicios

En la alternativa 2 se mantiene la especificación de los servicios ofrecidos con la única diferencia que no es posible ofrecer hilos adicionales para capacidad de interconexión entre Manta y Salinas. Los servicios se mantienen y son:

SERVICIOS IP:

- **Tránsito Internet:** El Servicio de Tránsito Internet ofrece una conectividad directa a Internet a través del Backbone Tier-1 de Telefónica.
- **NAP virtual:** Que pueden mejorar la calidad del servicio y reducir los costes de tráfico Internacional de los ISPs asegurando que el tráfico local use sólo las conexiones locales sin necesidad de salir del país.
- **CGNAT Gestionado:** Que es una solución ofrecida a nuestros clientes del servicio Tránsito Internet para lidiar con el agotamiento de direccionamiento IPv4.
- **Seguridad-DDoS Shield:** Que es un servicio de valor añadido al Servicio de Tránsito Internet, que ofrece una solución de seguridad capaz de detectar y mitigar ataques distribuidos de denegación de servicio (DDoS),

SERVICIOS DE CAPACIDAD:

- **Private Line:** Nuestro servicio Private Line proporciona circuitos SDH/SONET a través de su red de fibra óptica auto restaurable o protegida, que conecta Latinoamérica, Estados Unidos y Europa. **Wavelength:** Wavelength es un servicio de Capacidad óptica no estructurada (capa cero) basado en la tecnología de Multiplexación por División de Longitud de Onda (DWDM).
- **Global Carrier Ethernet:** El servicio Global Carrier Ethernet (GCE) complementa y actualiza el catálogo de productos de Capacidad en el entorno de los servicios Ethernet. GCE es un servicio E-LINE punto a punto y E-LAN multipunto a multipunto que soporta múltiples conexiones y que permite ofrecer servicios más granulares y personalizados de acuerdo a la necesidad del cliente, con conexiones que van de 50 Mbps hasta 100 Gbps.

SERVICIOS DE ALOJAMIENTO:

El principal objetivo del servicio Colocation es proporcionar a los clientes la capacidad de satisfacer sus necesidades de alquiler de espacio así como las de sus clientes finales. (Telxius, 2016)

2.9.4.2 Estrategia de comunicación Alternativa 2

La estrategia de comunicación que maneja comercialmente la compañía no varía prácticamente en nada si comparamos la alternativa 2 con la alternativa 1, es decir, se mantiene la oficina comercial que desarrolla anualmente su plan de ventas y planifica visita a los potenciales clientes.

2.10. Estudio Técnico Alternativa 2

2.10.1 Descripción del proceso de prestación del servicio

El proceso de prestación de un servicio para la alternativa 2 se mantiene igual que en la alternativa 1, es decir, se basa en visitas a clientes potenciales y al análisis de proyectos rentables en los que generalmente el cliente llega con su red hasta la estación de amarre del cable SAM-1 en Punta Carnero – Salinas.

2.10.2 Tamaño del Proyecto

La capacidad inicial del enlace al igual que la alternativa 1 es de 100 Gbps que servirán para dar redundancia a clientes de internet del cable SAM-1 a través del cable PCCS.

De cara a la red de clientes se define que en principio se requieren 10 canales con interfaz 10 gigaethernet a través de este enlace de fibra óptica con lo que se completan los 100 Gbps iniciales.

Se espera que la distancia del enlace sea la misma en el caso de la alternativa 2.

2.10.3 Localización del proyecto

En la alternativa 2 al igual que en la alternativa 1 el proyecto tiene como punto de inicio la estación de amarre del cable SAM-1 ubicada en la Vía Punta Carnero (Salinas – Provincia de Santa Elena) y como punto final la estación de amarre del cable PCCS ubicada en la vía a San Mateo (Manta – Provincia de Manabí). Se espera que en la alternativa 2 se cumpla que la red alquilada esté construida previamente por todo el trayecto de la ruta del sol (ruta spondylus).

2.10.4 Inversiones de equipamiento

En la alternativa 2 se prevé así como en la alternativa 1 que los equipos sean dimensionados en capacidad y parámetros generales por personal de Telefónica. En resumen, los equipos tanto para el extremo ubicado en Manta como para el extremo ubicado en Salinas, deben soportar las siguientes tecnologías:

- ROADM (Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer)

- G709 OTN
- DWDM
- GigaEthernet, SDH/SONET

2.10.5 Resumen técnico Alternativa 2

La alternativa 2 es: *Implementación mediante el alquiler de fibra oscura.*

Esta opción implica la renta de hilos de fibra óptica oscura. Esto significa que se paga mensualmente por un par de hilos de una red externa existente o construida por un tercero.

La operación y mantenimiento en este caso corre por cuenta de la empresa que alquila los hilos, esto incluye el pago periódico de renovación de los permisos necesarios de uso de postes, permisos ambientales y municipales.

Para poder dimensionar los equipos, se requiere que la red tome como referencia los parámetros mostrados en la alternativa A. Los parámetros deben ser confirmados por la empresa que alquila los hilos.

2.11. Estudio Organizacional Alternativa 2

En el caso de la alternativa 2, con fibra óptica alquilada, no se necesita un contratista externo para mantenimiento preventivo y correctivo debido a que la empresa que alquila los hilos debe realizar el mantenimiento preventivo y correctivo. Personal de la estación Salinas solo debe gestionar el contrato con la empresa que alquila los hilos.

En la alternativa 2 (con fibra óptica alquilada) no se requiere implementar una serie de controles y seguimiento del mantenimiento preventivo y correctivo de la red.

2.12. Análisis de Riesgos Alternativa 2

En la **tabla 3** se muestrn los riesgos relacionados a la alternativa 2

Tabla 3. Matriz de riesgos alternativa 2 (Fibra alquilada)

Riesgos	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Acciones de mitigación
Debido a la falta de reglamentos se pueden presentar problemas con los municipios y generar cobro de nuevas tasas municipales	Bajo	Baja	Establecer en el contrato de alquiler que el contratista se hará responsable de estas tasas
Debido al desconocimiento de leyes ambientales se pueden presentar inconvenientes con el ministerio de ambiente encareciendo el costo	Bajo	Baja	Establecer en el contrato de alquiler que el contratista se hará responsable de estas tasas
Debido a que se escoge la opción de fibra óptica aérea se corre el riesgo de mayor probabilidad de cortes generando problemas con los clientes	Medio	Media	Solicitar plan de mantenimiento preventivo y mejoras en la ruta
Debido a posibles obras municipales existe el riesgo de incremento de la distancia degradando la calidad del enlace	Alto	Media	Aumento de margen del sistema
Debido a la carencia de proveedores en esta ruta existe la posibilidad de incremento del costo de alquiler de los hilos encareciendo el costo del proyecto	Alto	Media	Establecer un contrato tipo IRU a largo plazo
Debido a posible aumento de incidentes se puede presentar incremento de la atenuación degradando la calidad del enlace	Medio	Media	Solicitar plan de mantenimiento preventivo y mejoras en la ruta

Fuente: Elaboración propia

2.13. Estudio Financiero Alternativa 2

Alternativa 2:

- El costo por alquiler mensual de dos hilos en modalidad de fibra oscura es de 70 USD por cada kilómetro. Esto significa un total de 211km x 70 USD x 12 meses = 177240 USD
- Se necesita incrementar el gasto de combustible del vehículo de la empresa en recorridos de supervisión mensuales. Se estiman 1 recorrido mensual, cada recorrido significa 20 dólares de combustible, por 12 meses, nos da un total anual de 240 USD.
- Existe un rubro adicional estimado de 379800 USD que corresponde a una inversión inicial que se utiliza en contratos de alquiler tipo IRU (Indefeasible Rights of Use) o Derecho de Uso Irrevocable. En la **Tabla 4** se muestra el flujo de caja correspondiente a la alternativa 2.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 4. Flujo del proyecto alternativa 2 (Fibra alquilada)

Año ==>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Ventas de capacidad e internet		1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.548.000	1.594.800	1.599.480	1.599.948	1.599.995
EGRESOS											
Alquiler de hilos de fibra + infraestructura en repetidor		-177.240	-177.240	-177.240	-177.240	-177.240	-177.240	-177.240	-177.240	-177.240	-177.240
Soporte equipos telecomunicaciones		-25.000	-25.000	-25.000	-25.000	-25.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000	-30.000
Combustible recorrido supervisión		-240	-240	-240	-240	-300	-300	-300	-300	-300	-300
Utilidad antes de impuestos		877.520	877.520	877.520	877.520	877.460	1.340.460	1.387.260	1.391.940	1.392.408	1.392.455
Impuestos (20%)		-175.504	-175.504	-175.504	-175.504	-175.492	-268.092	-277.452	-278.388	-278.482	-278.491
Utilidad Neta		702.016	702.016	702.016	702.016	701.968	1.072.368	1.109.808	1.113.552	1.113.926	1.113.964
INVERSIONES											
Inversión inicial contractual	-379.800										
Equipos de Telecomunicaciones	-453.300										
FLUJO NETO	-833.100	702.016	702.016	702.016	702.016	701.968	1.072.368	1.109.808	1.113.552	1.113.926	1.113.964
Valor Presente	\$ 2.431.188,60										
Valor Presente Neto	\$ 1.598.088,60										
TIR	86,10%										

Fuente: Elaboración propia

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

2.14. Análisis de selección de la mejor alternativa

Los criterios para escoger una de las alternativas se basa en una matriz de calificación en la que se toman en cuenta los siguientes aspectos:

Riesgo.- La evaluación de riesgos en base a las tablas 1 y 2 muestra como resultado que el menor riesgo se presenta en la solución con fibra alquilada y este riesgo básicamente es frente a posibles inconvenientes y cobro de nuevos valores por parte del ente regulador y organismos de control de los municipios por donde pasaría el cable, así como posibles cambios en la ley orgánica de telecomunicaciones. En el caso de fibra propia, este riesgo lo asume directamente la empresa TIWS, pero en el caso de fibra alquilada el mismo riesgo es asumido por la empresa contratista que presta el servicio de alquiler de hilos. Para minimizar este riesgo de deben realizar reuniones con el área legal y las consultas respectivas a la Arcotel dentro de la planificación inicial del proyecto para que se incluyan posibles costos generados por el estado.

Análisis Financiero.- En cuanto al flujo planteado, según se muestra en las tablas 3 y 4, el proyecto con fibra alquilada (alternativa 2) resulta en un VAN mayor y en una TIR mucho mejor que la alternativa 1.

Impacto Estratégico.- El impacto estratégico no difiere en ambas soluciones, el proyecto justifica su ejecución debido a las vulnerabilidades encontradas y al impacto que generaría una falla en esta parte de la red submarina del cable SAM-1. Adicionalmente, se pueden generar mayores ingresos mediante iniciativas comerciales que están fuera del alcance de este documento.

Complejidad y control en la operación.- Si un proveedor arrienda sus hilos de fibra óptica y las facilidades de infraestructura para un repetidor, se prevé menos carga operativa para el área técnica de la empresa, en este caso la alternativa 2 tendría más peso. Sin embargo tener fibra propia puede representar mayor control de estos activos que resultan críticos para una empresa de telecomunicaciones.

Los otros aspectos como aporte a la visión e innovación dentro de la red SAM-1 aunque no son criterios para diferenciar las alternativas, apoyan la justificación para la realización del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 5. Matriz de calificación para ambas alternativas

Crterios	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Comentario
Complejidad y control en la operación	15%	80%	98%	% más alto significa menos complejo
Innovación dentro de la red SAM-1	10%	95%	95%	% más alto significa más innovador
Riesgo	20%	80%	97%	% más alto significa menor riesgo
Impacto estratégico	25%	95%	95%	% más alto significa mayor impacto
Análisis financiero	20%	80%	97%	% más alto significa mejor financieramente
Aporte a la visión	10%	100%	100%	% más alto significa mayor aporte
TOTAL	100%	87%	97%	% más alto es la opción elegida

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al resultado de la matriz de calificación mostrada en la **Tabla 5**, la alternativa 2 es la elegida para ser implementada y corresponde al alquiler de hilos de fibra óptica e infraestructura en un repetidor (energía y espacio).

El aspecto importante para la elección está relacionado con el riesgo. La compañía quiere evitar incumplir el acuerdo de concesión con el estado ecuatoriano que implica la construcción y gestión de cables submarinos únicamente.

3 CAPÍTULO C. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Propósito y Justificación del Proyecto

El propósito de este proyecto es diseñar e implementar un enlace de fibra óptica entre Manta y Salinas para contar en principio con una redundancia de tráfico del cable submarino SAM-1 ubicado en Punta Carnero. Para ello se elaborará un diseño de ingeniería que incluye la parametrización y umbrales de trabajo necesarios para dimensionar el equipamiento, así como las normas y recomendaciones que se deben considerar en la implementación.

Los hilos de fibra óptica serán alquilados a un proveedor que posea todos los permisos relacionados con operación de fibra óptica terrestre mediante un proceso de adjudicación. El alquiler de hilos oscuros implica que Telefónica diseñe y defina la infraestructura de cuartos de telecomunicaciones para amplificadores en puntos requeridos en el diseño del enlace y que se realicen las modificaciones necesarias en la red de fibra óptica para cumplir con los parámetros ópticos establecidos.

Los equipos ópticos serán provistos basados en un minucioso diseño de ingeniería e instalados en conjunto con un fabricante seleccionado por Telefónica. El proyecto se justifica y apoya en el plan estratégico de Telefónica que establece dentro de sus valores, la oferta de la mejor red, segura y confiable y que involucra excelencia en la ejecución y cuidado en el detalle.

3.2 Objetivos medibles del Proyecto

- Diseñar e implementar un enlace de fibra óptica redundante para los clientes del cable submarino SAM-1 con una capacidad inicial de 100 giga bits por segundo siguiendo las políticas de Telefónica.
- Cumplir un presupuesto aproximado de 939.611 dólares.
- Finalizar el proyecto en un lapso de 574 días y antes de 28/01/2020.

3.3 Requisitos de alto nivel

Los requisitos se deben definir en base a los requerimientos de los interesados. A continuación se muestran los requisitos de alto nivel del proyecto o entregables.

- Dirección del proyecto.
- Diseño y Estudios (tanto para la red de fibra como para equipos)
- Adjudicación.
- Implementación de la red (tanto la red de fibra como equipos).
- Pruebas y entrega

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

3.4 Supuestos

- Se asume que se cuenta con el presupuesto suficiente para la implementación del proyecto.
- El proveedor se ocupará de gestionar y obtener los permisos de instalación y funcionamiento necesarios en las diferentes entidades locales o gubernamentales.
- Se asume que el tráfico a redundar en principio será tránsito de internet.
- El proyecto asume que la información proporcionada por personal técnico de la estación de Manta respecto a capacidad de energía y de transporte es confiable.
- Se asume que ya existe el acuerdo previo de redundancia para clientes de internet del cable SAM-1 con el consorcio del PCCS.

3.5 Restricciones

- El enlace debe estar dividido en tres segmentos.
- El enlace no debe superar los 240 km y cada segmento no debe superar los 80 km.
- No existirán anticipos para los proveedores, tanto para el proveedor de fibra óptica como para el proveedor de los equipos.
- Los proveedores participantes deben estar registrados como proveedores calificados en Telefónica y deberán contar con usuario y clave en el sistema Adquira.
- Deben elegirse dos proveedores distintos, uno para el alquiler de los hilos de fibra óptica y otro proveedor para la provisión de los equipos.
- La entrega de las facturas por parte de los proveedores se la hará una vez firmados los documentos de entrega.

3.6 Riesgos de alto nivel

A continuación los riesgos generales del proyecto:

- La falta de conocimiento detallado de las leyes de telecomunicaciones del país puede causar inconvenientes con el ente regulador generando multas a Telefónica.
- La falta de conocimiento de las ordenanzas municipales pueden generar cobros de nuevas tasas incrementando los costos.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- La falta de conocimiento de las leyes ambientales puede ocasionar el cobro de nuevas tasas ambientales incrementando el costo del proyecto.
- Al utilizar tendido aéreo de fibra óptica existe el riesgo de corte durante la fase de pruebas.
- Debido a nuevas obras municipales puede existir un incremento de distancia del enlace provocando cambios en el diseño.
- Debido a cambios políticos y en la economía del país podría existir un incremento del precio de alquiler.
- Al utilizar tendido aéreo existe el riesgo de incremento de la atenuación del enlace por incidentes retrasando la entrega final del proyecto.
- Debido a que se pueden presentar inconvenientes en el proceso de importación y desaduanización, existe el riesgo de que los equipos no lleguen en el tiempo esperado, con la consecuencia de incumplir con el cronograma planteado.
- Debido al desconocimiento de la marca de equipos a comprar, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente los equipos, con la consecuencia de que se incremente el costo de nuevas tarjetas electrónicas.

3.7 Resumen del Cronograma de hitos

- **Fecha de Inicio:** 03/07/2018 **Fecha de Finalización:** 28/01/2020
- Duración: 574 días.

Hitos:

Tabla 6. Hitos del Proyecto

DESCRIPCIÓN DEL HITO	FECHA EJECUCIÓN
Plan de Dirección del Proyecto Aprobado	03/09/2018
Diseño de fibra óptica e infraestructura listos	16/10/2018
Dimensionamiento de equipos listo	10/12/2018
RFP red de fibra e infraestructura aprobado	08/11/2018
RFP de equipos aprobado	04/01/2019
Contrato de alquiler de fibra e infraestructura adjudicado	23/04/2019
Compra de equipos lista	28/06/2019
Fibra óptica e infraestructura recibida	03/06/2019
Instalación de equipos lista	14/01/2020
Pruebas terminadas	27/01/2020
Cierre del proyecto finalizado	28/01/2020

Fuente: Elaboración propia

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

3.8 Resumen del Presupuesto

El presupuesto total del proyecto es aproximadamente 939.611 USD. De los cuales:

379.800 USD corresponden al pago efectuado al proveedor de alquiler de fibra, debido a la modalidad contractual que se va a implementar.

453.300 USD de equipos adquiridos a un fabricante internacional.

106.511 USD de reservas estimadas

3.9 Lista de Interesados

Tabla 7. Lista de interesados

Nombre	Empresa	Rol en el proyecto	Cargo Funcional
Dirección del proyecto			
Eduardo Blondet	Telefónica	Gerente de Proyecto	Analista de estación
Agustín Suárez	Telefónica	Equipo del proyecto	Jefe Ingeniería
Luis Miranda	Telefónica	Equipo del proyecto	Jefe Estación SAM-1
Ronald Flores	Telefónica	Equipo del proyecto	Jefe de Infraestructura
Patricia Sanchez	Telefónica	Equipo del proyecto	Jefe de Calidad
Sandro Slatar	Telefónica	Asesoría a alto nivel	Asistente de Gerencia
José Díaz	Telefónica	Patrocinador	Gerente de Red
Clientes			
Iván Amaya	Telefónica	Cliente interno	Jefe del NOC
Santiago Guarderas	Telefónica	Cliente interno	Gerente Comercial
Ente regulador			
Guillermo León	MINTEL	Autoridad de Gobierno	Ministra de Telecomunicaciones
Edwin Almeida	ARCOTEL	Autoridad de Gobierno	Director Arcotel
Javier Urquizo	CNEL EP	Autoridad de Gobierno	Gerente CNEL
Jorge Zambrano	Municipio Manta	Autoridad de Gobierno	Alcalde de Manta
Daniel Cisneros	Municipio Salinas	Autoridad de Gobierno	Alcalde de Salinas

Fuente: Elaboración propia

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

3.10 Requisitos de Aprobación del Proyecto

A continuación se mencionan los requisitos de aprobación que aplican en el presente proyecto:

- No deben existir pendientes en la entrega de la red de fibra óptica. El detalle de las características técnicas de la red de fibra óptica se deben detallar en el RFP.
- No deben existir pendientes en la instalación de los equipos de telecomunicaciones. Como referencia y detalle se elaborará un RFP para compra de equipos.
- El diseño de la red debe poseer un margen suficiente para soportar las atenuaciones típicas de un enlace aéreo.
- Los equipos adquiridos deben tener un diseño escalable documentado por el fabricante.
- Las pruebas de tráfico deben ser avaladas por el personal de Operación y Mantenimiento de la estación de amarre.
- Se deben realizar pruebas de aceptación con equipos de medición de desempeño con certificado de calibración vigente.

3.11 Director del proyecto asignado

Wilson Eduardo Blondet León

El director del proyecto es el responsable del equipo de trabajo y su nivel de autoridad es transversal a las áreas funcionales permitiéndole tomar decisiones dentro del ámbito del proyecto con la finalidad de cumplir los objetivos del mismo. Dado que la empresa tiene ya una estructura funcional, la comunicación hacia la alta dirección se realizará en conjunto con el patrocinador. El Gerente del Proyecto puede aprobar Órdenes de Cambio siempre y cuando estas no alteren las Líneas Bases del Proyecto.

3.12 Nombre del Patrocinador

José Luis Díaz (Gerente de Red)

4. CAPÍTULO D. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Gestión de Interesados

La gestión de interesados implica el manejo de las expectativas de los mismos y su impacto en el proyecto, la eficaz gestión de interesados se basa en una correcta identificación así como la elaboración de estrategias adecuadas para conseguir una participación positiva de los interesados en el desarrollo del proyecto.

4.1.1. Registro de Interesados

Una vez formalizada el Acta de Constitución del Proyecto, el Gerente del Proyecto junto con su equipo de trabajo, mediante tormenta de ideas elaboró el **registro de interesados** mostrado en la **Tabla 8** donde se especifica la información de cada uno de ellos y el rol dentro del proyecto.

4.1.2. Análisis de Clasificación de Interesados

Con el registro de interesados listo, el Equipo del Proyecto procedió a su clasificación inicial de acuerdo a los criterios de influencia e interés que tienen dentro del proyecto para posteriormente generar las estrategias que permitan gestionar las relaciones con ellos. Adicionalmente se los categorizó de acuerdo a un determinado nivel de participación:

AJENO.- Que desconoce el proyecto y sus impactos.

RESISTENTE.- Muestra cierta desconfianza al cambio, pero conoce el proyecto.

NEUTRAL.- Conoce el proyecto pero no lo apoya ni es resistente.

RESPALDO.- Apoya el cambio y conoce el proyecto.

LÍDER.- Conoce el proyecto, sus impactos y participa activamente en el aseguramiento del éxito del mismo.

Los criterios utilizados para clasificar a los interesados y para formar una matriz poder interés se encuentran contenidos en las siguientes valoraciones:

ALTO PODER.- Aquellos interesados que tienen rango de alta gerencia o que pueden tomar decisiones dentro del proyecto que afecten los objetivos del mismo.

ALTO INTERÉS.- Interesados cuyo cumplimiento de objetivos depende de este proyecto o que pueden recibir beneficio a partir de este proyecto.

BAJO PODER.- Personas de mandos medios hacia abajo que no toman decisiones trascendentales relacionadas con el proyecto.

BAJO INTERÉS.- Aquellos interesados que no están involucrados directamente con el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 8. Registro de Interesados

REGISTRO DE INTERESADOS							
ID	Nombre	Cargo	Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Contacto	Teléfono
Equipo de Gestión del Proyecto							
EB	Eduardo Blondet	Project Manager	Telefónica	Salinas, Ecuador	Gerente de Proyecto	e.blondet@xx.com	593998701676
AS	Agustín Suárez	Líder F2 (Estudios) y F5 (Pruebas)	Telefónica	Madrid, España	Equipo del proyecto	a.suarez@xx.com	34914522205
LM	Luis Miranda	Líder F3 (Adjudicación)	Telefónica	Salinas, Ecuador	Equipo del proyecto	l.miranda@xx.com	593987290283
RF	Ronald Flores	Líder F4 (Implementación)	Telefónica	Lurín, Perú	Equipo del proyecto	r.flores@xx.com	51998781756
PS	Patricia Sanchez	Líder de calidad	Telefónica	San José, Guatemala	Equipo del proyecto	p.sanchez@xx.com	50223769920
Alta Dirección							
SS	Sandro Slatar	Gerente Técnico	Telefónica	Lima, Perú	Asesoría a alto nivel	s.stelar@xx.com	51998781757
JD	José Díaz	Director de Red SAM-1	Telefónica	Lima, Perú	Patrocinador	j.diaz@xx.com	51998781758
Dpto. Compras							
DG	Daniel Galletero	Jefe Gestión Compras	Telefónica	Madrid, España	Comprador	d.galletero@xx.com	34914522207
Proveedor red Fibra Óptica							
CF1	Representante contratista Telconet	PM Telconet	Telconet	Guayaquil, Ecuador	Proveedor de la red	-	-

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	Nombre	Cargo	Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Contacto	Teléfono
CF2	Representante contratista Totaltek	PM Totaltek	Totaltek	Quito, Ecuador	Proveedor de la red	-	-
CF3	Representante Contratista Movistar	PM Movistar	Movistar	Quito, Ecuador	Proveedor de la red	-	-
Proveedor Equipos de Telecomunicaciones							
PE1	Representante Proveedor Huawei	PM Huawei	Huawei	Quito, Ecuador	Proveedor de equipos	-	-
PE2	Representante Proveedor Ciena	PM Ciena	Ciena	Lima, Perú	Proveedor de equipos	-	-
PE3	Representante Proveedor ALU	PM ALU	ALU	Quito, Ecuador	Proveedor de equipos	-	-
Clientes							
IA	Iván Amaya	Jefe del centro de gestión	Telefónica	Lurín, Perú	Cliente interno	i.amaya@xx.com	51998781759
SG	Santiago Guarderas	Gerente comercial	Telefónica	Quito, Ecuador	Cliente interno	s.guarderas@xx.com	593987290287
HF	Héctor Falcones	Representante Telconet	Telconet	Guayaquil, Ecuador	Cliente externo	h.falcones@xx.com	593987290288
DH	David Hernández	Representante Movistar	Movistar	Quito, Ecuador	Cliente externo	d.hernandez@xx.com	593987290289
AR	Alfredo Escobar	Representante Claro	Claro	Guayaquil, Ecuador	Cliente externo	a.escobar@xx.com	593987290210
JC	Jorge Cevallos	Representante TV Cable	TV Cable	Guayaquil, Ecuador	Cliente externo	j.cevallos@xx.com	593987290211
Ente regulador							

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	Nombre	Cargo	Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Contacto	Teléfono
AA	Guillermo León	Representante Mintel	MINTEL	Guayaquil, Ecuador	Autoridad de Gobierno	https://www.telecomunicaciones.gob.ec/	-
AP	Edwin Almeida	Representante ARCOTEL	ARCOTEL	Guayaquil, Ecuador	Autoridad de Gobierno	http://www.arcotel.gob.ec/	-
AM	César Palacios	Representante CNEL Santa Elena	CNEL EP	Santa Elena, Ecuador	Autoridad de Gobierno	http://www.cnelep.gob.ec/portfolio-item/santa-elena/	-
AG	Antonio García	Representante CNEL Manabí	CNEL EP	Santa Elena, Ecuador	Autoridad de Gobierno	http://www.cnelep.gob.ec/portfolio-item/manabi/	-
JZ	Jorge Zambrano	Representante Municipio Manta	Municipio Manta	Manta, Ecuador	Autoridad de Gobierno	http://www.manta.gob.ec/	-
DC	Daniel Cisneros	Representante Municipio Salinas	Municipio Salinas	Salinas, Ecuador	Autoridad de Gobierno	http://www.salinas.gob.ec/	-
Competidores							
EA	Darwin Romero	Representante Cable Panamericano	CNT	Quito, Ecuador	Competidor	dromero@xx.com	-
TJ	Tomy Jhonson	Representante del Consorcio PCCS	Consorcio PCCS	Guayaquil, Ecuador	Toma de decisiones a alto nivel en PCCS	tjhonson@xx.com	-

Fuente: Elaboración propia

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Posteriormente se resume la clasificación actual de cada interesado en una matriz poder-interés en base a las definiciones de poder e interés dadas anteriormente. Esta matriz visualiza donde se encuentran los interesados en función de su autoridad dentro del proyecto y de su nivel de interés, con el fin de gestionarlos adecuadamente.

En la **Figura 9** se muestra la clasificación de interesados cuya valoración es la siguiente:

Alto Poder – Alto Interés (Gestionar Atentamente).- Significa que debemos cubrir de forma asertiva sus necesidades de comunicación, sus aportaciones al proyecto resultan influyentes y pueden generar solicitudes de cambio con alta prioridad.

Bajo Poder - Alto Interés (Mantener Informado).- Significa que estos interesados deben recibir la información adecuada oportunamente. En este grupo de interesados se encuentran generalmente los proveedores que están regidos por un contrato que limita su poder de decisión, sin embargo están muy interesados en el cumplimiento de objetivos del proyecto.

Alto Poder – Bajo Interés (Mantenerlo satisfecho).- Significa que debemos estar atentos a sus acciones debido a que éstas pueden impactar en el alcance del proyecto. Para gestionar adecuadamente este grupo de interesados debemos esperar a que exista alguna inquietud de parte de ellos respecto al proyecto para tomar una acción preventiva.

Bajo Poder – Bajo Interés (Monitorear).- Significa que debemos vigilar que no cambien su posición frente al proyecto. Durante las reuniones del equipo de trabajo se analizará si alguno de estos interesados ha emitido algún tipo de información relevante respecto al proyecto

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

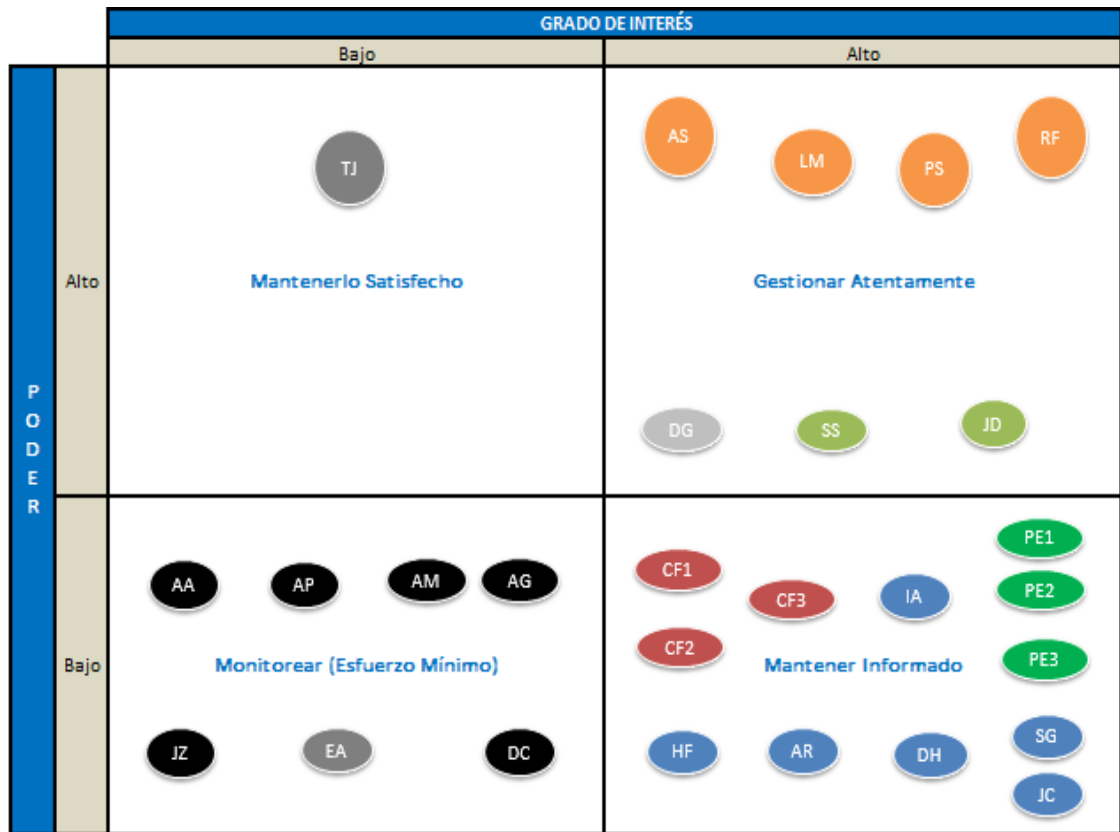


Figura 9. Matriz Poder - Interés

Elaborado por: Autor

4.1.3. Plan de Gestión de Interesados

4.1.3.1. Matriz de Evaluación de compromiso

Para planificar la forma como se gestionarán los interesados dependiendo de su clasificación inicial, se construyó una matriz de evaluación de compromiso que permite analizar el nivel de participación actual y el deseado con el fin de elaborar las estrategias necesarias para comprometer a los interesados con el éxito del proyecto. La matriz de evaluación de compromiso se muestra en la **Tabla 9**.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 9. Matriz de evaluación de compromiso

INTERESADO	ROL	AJENO	RESISTENTE	NEUTRAL	RESPALDO	LÍDER
Equipo de Gestión del Proyecto						
Agustín Suárez	Líder F2 (Estudios) y F5 (Pruebas)				AD	
Luis Miranda	Líder F3 (Adjudicación)				AD	
Ronald Flores	Líder F4 (Implementación)				AD	
Patricia Sanchez	Líder de calidad				AD	
Alta Dirección						
Sandro Slatar	Gerente Técnico			A	D	
José Díaz	Director de Red SAM-1				A	D
Dpto. Compras						
Daniel Galletero	Jefe Gestión Compras			A	D	
Proveedor red Fibra Óptica						
Representante contratista Telconet	PM Telconet			A		D
Representante contratista Totaltek	PM Totaltek			A		D
Representante Contratista Movistar	PM Movistar			A		D
Proveedor Equipos de Telecomunicaciones						
Representante Proveedor Huawei	PM Huawei			A		D
Representante Proveedor Ciena	PM Ciena			A		D
Representante Proveedor ALU	PM ALU			A		D
Clientes						
Iván Amaya	Jefe del centro de gestión		A		D	
Santiago Guarderas	Gerente comercial				AD	
Héctor Falcones	Representante Telconet	A		D		
David Hernández	Representante Movistar	A		D		
Alfredo Escobar	Representante Claro	A		D		
Jorge Cevallos	Representante TV Cable	A		D		

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

INTERESADO	ROL	AJENO	RESISTENTE	NEUTRAL	RESPALDO	LÍDER
Ente regulador						
Guillermo León	Representante Mintel		A	D		
Edwin Almeida	Representante ARCOTEL		A	D		
César Palacios	Representante CNEL Santa Elena		A	D		
Antonio García	Representante CNEL Manabí		A	D		
Jorge Zambrano	Representante Municipio Manta		A	D		
Daniel Cisneros	Representante Municipio Salinas		A	D		
Competidores						
Darwin Romero	Representante Cable Panamericano	A		D		
Tomy Jhonson	Representante del Consorcio PCCS			A	D	

Elaborado por: Autor

Una vez clasificados los interesados el Gerente del Proyecto observó que algunos de ellos tienen un nivel de participación actual diferente al nivel deseado para el proyecto. Se debe trabajar en planes de acción efectivos que permitan gestionar de forma adecuada a estos interesados para que su nivel de participación se convierta en el deseado y así aporten de mejor forma al cumplimiento de los objetivos del proyecto. Para enfocar el plan de acción efectivo primero se debe analizar las necesidades de comunicación de los interesados.

4.1.3.2. Comunicación con los interesados

Para lograr que el nivel de participación actual se convierta en el deseado, se deben considerar como premisas el tipo de información que requiere cada grupo de interesados y adicionalmente monitorear el grado de interés y evaluar posibles modificaciones al plan de gestión de interesados.

El gerente de proyecto y su equipo de trabajo estarán atentos a la aparición de nuevos interesados que puedan influenciar positiva o negativamente en el ciclo de vida del proyecto. En la **Tabla 10** se muestran las necesidades de comunicación de los interesados, el método y la frecuencia con la que se debería interactuar para cumplir dichas expectativas de comunicación.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 10. Necesidades de comunicación de los interesados

INTERESADO	CARGO	Necesidades de Comunicación	Método	Frecuencia
Equipo de Gestión del Proyecto				
Agustín Suárez	Líder F2 (Estudios) y F5 (Pruebas)	Normas, recomendaciones de organismos de estandarización internacionales y manuales de instalación	Reuniones presenciales, correo electrónico y audioconferencias	Semanal
Luis Miranda	Líder F3 (Adjudicación)	Formatos RFP actualizados	Correo electrónico y audioconferencias	Semanal
Ronald Flores	Líder F4 (Implementación)	Reportes de estado, avance del proyecto, formatos de entrega	Reuniones presenciales, correo electrónico y audioconferencias	Semanal
Patricia Sanchez	Líder de calidad	Reportes de estado, avance del proyecto, formatos de entrega	Reuniones presenciales, correo electrónico y audioconferencias	Semanal
Alta Dirección				
Sandro Slatar	Gerente Técnico	Reporte de estado, avance del proyecto, solicitudes de cambio aprobadas, informe de gastos	Audioconferencias y presentaciones gerenciales	Quincenal
José Díaz	Director de Red SAM-1	Reporte de estado, avance del proyecto, solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias y presentaciones gerenciales	Quincenal
Dpto. Compras				
Daniel Galletero	Jefe Gestión Compras	RFPs en formato Telefónica	Audioconferencias, correo electrónico	Quincenal
Proveedor red Fibra Óptica				
Representante contratista Telconet	PM Telconet	Contrato, Solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias o presencial	Si es requerido
Representante contratista	PM Totaltek	Contrato, Solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias o presencial	Si es requerido

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Totaltek				
INTERESADO	CARGO	Necesidades de Comunicación	Método	Frecuencia
Representante Contratista Movistar	PM Movistar	Contrato, Solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias o presencial	Si es requerido
Proveedor Equipos de Telecomunicaciones				
Representante Proveedor Huawei	PM Huawei	Contrato, Solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias o presencial	Si es requerido
Representante Proveedor Ciena	PM Ciena	Contrato, Solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias o presencial	Si es requerido
Representante Proveedor ALU	PM ALU	Contrato, Solicitudes de cambio aprobadas	Audioconferencias o presencial	Si es requerido
Clientes				
Iván Amaya	Jefe del centro de gestión	Alcance del proyecto, Estudios, Reportes finales de entrega del proyecto. Documentación de transferencia del proyecto.	Correo Electrónico, Audioconferencias	Al finalizar las etapas de Estudios y Pruebas
Santiago Guarderas	Gerente comercial	Reportes finales de entrega del proyecto. Documentación de capacidad del proyecto.	Audioconferencias	En la etapa final del proyecto
Héctor Falcones	Representante Telconet	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
David Hernández	Representante Movistar	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Alfredo Escobar	Representante Claro	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Jorge Cevallos	Representante TV Cable	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

INTERESADO	CARGO	Necesidades de Comunicación	Método	Frecuencia
Ente regulador				
Guillermo León	Representante Mintel	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Edwin Almeida	Representante ARCOTEL	Resumen del alcance del proyecto. Informe de capacidad y clientes conectados	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
César Palacios	Representante CNEL Santa Elena	Información técnica de la instalación de la fibra óptica en postes	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Antonio García	Representante CNEL Manabí	Información técnica de la instalación de la fibra óptica en postes	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Jorge Zambrano	Representante Municipio Manta	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Daniel Cisneros	Representante Municipio Salinas	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada
Competidores				
Darwin Romero	Representante Cable Panamericano	Se informará del proyecto por notas de prensa	Prensa	-
Tomy Jhonson	Representante del Consorcio PCCS	Resumen del alcance del proyecto	Presencial o vía correo electrónico	En caso de ser solicitada

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.1.3.3 Plan de acción efectiva

Los planes de acción efectiva ayudan a mantener o cambiar el nivel de compromiso actual de los interesados y se muestran en la **Tabla 11**.

Finalmente en la **Tabla 12** se muestra un resumen con la clasificación de los interesados.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 11. Plan de acción de acuerdo al nivel de participación

INTERESADO	CARGO	Nivel de participación		Estrategia	Plan de acción
		Actual	Deseable		
Equipo de Gestión del Proyecto					
Agustín Suárez	Líder F2 (Estudios) y F5 (Pruebas)	Respaldo	Respaldo	Gestionar atentamente	Durante las reuniones de estado del proyecto se le dará un espacio para su participación exponiendo los temas relacionados con información técnica, estándares y mejores prácticas
Luis Miranda	Líder F3 (Adjudicación)	Respaldo	Respaldo	Gestionar atentamente	Realizar una reunión con el área de Compras para definir como se llevará la adjudicación. Se analizarán sus propuestas de mejora.
Ronald Flores	Líder F4 (Implementación)	Respaldo	Respaldo	Gestionar atentamente	Durante las reuniones de estado del proyecto se le brindará un espacio para que exponga los temas relevantes encontrados durante la implementación
Patricia Sanchez	Líder de calidad	Respaldo	Respaldo	Gestionar atentamente	Se le brindará el apoyo necesario de tal forma que los temas de calidad sean transversales dentro del proyecto.
Alta Dirección					
Sandro Slatar	Gerente Técnico	Neutral	Respaldo	Gestionar atentamente	Para lograr su respaldo se le debe facilitar la información relevante del estado y avances del proyecto para ser compartida al patrocinador. Usar PPT tipo gerencial.
José Díaz	Director de Red SAM-1	Respaldo	Líder	Gestionar atentamente	Siempre se analizarán sus propuestas y cuestionamientos. En caso de que afecten el alcance se encaminarán por medio de solicitud de cambios. La información que se le presente siempre debe ser formal y relevante en formato de presentación gerencial
Dpto. Compras					
Daniel Galletero	Jefe Gestión Compras	Neutral	Respaldo	Gestionar atentamente	Realizar una reunión con el líder de la fase de adjudicación para definir como se llevará el proceso.
Proveedor red Fibra Óptica					

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

INTERESADO	CARGO	Nivel de participación		Estrategia	Plan de acción
		Actual	Deseable		
Representante contratista Telconet	PM Telconet	Neutral	Líder	Mantener informado	Se realizará una reunión previa al inicio del proyecto en la que se comunicará al proveedor acerca de la importancia del proyecto y como puede servirle de plataforma de lanzamiento de nuevos proyectos de esta índole
Representante contratista Totaltek	PM Totaltek	Neutral	Líder	Mantener informado	Se realizará una reunión previa al inicio del proyecto en la que se comunicará al proveedor acerca de la importancia del proyecto y como puede servirle de plataforma de lanzamiento de nuevos proyectos de esta índole
Representante Contratista Movistar	PM Movistar	Neutral	Líder	Mantener informado	Se realizará una reunión previa al inicio del proyecto en la que se comunicará al proveedor acerca de la importancia del proyecto y como puede servirle de plataforma de lanzamiento de nuevos proyectos de esta índole
Proveedor Equipos de Telecomunicaciones					
Representante Proveedor Huawei	PM Huawei	Neutral	Líder	Mantener informado	Se realizará una reunión previa al inicio del proyecto en la que se comunicará al proveedor acerca de la importancia del proyecto y como puede servirle de plataforma de lanzamiento de nuevos proyectos de esta índole
Representante Proveedor Ciena	PM Ciena	Neutral	Líder	Mantener informado	Se realizará una reunión previa al inicio del proyecto en la que se comunicará al proveedor acerca de la importancia del proyecto y como puede servirle de plataforma de lanzamiento de nuevos proyectos de esta índole
Representante Proveedor ALU	PM ALU	Neutral	Líder	Mantener informado	Se realizará una reunión previa al inicio del proyecto en la que se comunicará al proveedor acerca de la importancia del proyecto y como puede servirle de plataforma de lanzamiento de nuevos proyectos de esta índole

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

INTERESADO	CARGO	Nivel de participación		Estrategia	Plan de acción
		Actual	Deseable		
Clientes					
Iván Amaya	Jefe del centro de gestión	Resistente	Respaldo	Mantener informado	Para lograr su respaldo se lo involucrará informándole semanalmente vía correo electrónico acerca de los temas relacionados con entrega del proyecto y sistemas de gestión de los nuevos equipos
Santiago Guarderas	Gerente comercial	Ajeno	Respaldo	Mantener informado	Enviarle información de capacidad del sistema una vez concluido el diseño
Héctor Falcones	Representante Telconet	Ajeno	Neutral	Mantener informado	Enviarle tres presentaciones en Power Point, una al inicio, otra con un avance del 75% y otra con el enlace finalizado
David Hernández	Representante Movistar	Ajeno	Neutral	Mantener informado	Enviarle tres presentaciones en Power Point, una al inicio, otra con un avance del 75% y otra con el enlace finalizado
Alfredo Escobar	Representante Claro	Ajeno	Neutral	Mantener informado	Enviarle tres presentaciones en Power Point, una al inicio, otra con un avance del 75% y otra con el enlace finalizado
Jorge Cevallos	Representante TV Cable	Ajeno	Neutral	Mantener informado	Enviarle tres presentaciones en Power Point, una al inicio, otra con un avance del 75% y otra con el enlace finalizado
Ente regulador					
Guillermo León	Representante Mintel	Resistente	Neutral	Monitorear	La entrega de requisitos hacia el ente regulador es responsabilidad del contratista. Toda información enviada a un ente de control debe ser revisada previamente por el director del proyecto.
Edwin Almeida	Representante ARCOTEL	Resistente	Neutral	Monitorear	La entrega de requisitos hacia el ente regulador es responsabilidad del contratista. Toda información enviada a un ente de control debe ser revisada previamente por el director del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

INTERESADO	CARGO	Nivel de participación		Estrategia	Plan de acción
		Actual	Deseable		
César Palacios	Representante CNEL Santa Elena	Resistente	Neutral	Monitorear	La entrega de requisitos hacia el ente regulador es responsabilidad del contratista. Toda información enviada a un ente de control debe ser revisada previamente por el director del proyecto.
Antonio García	Representante CNEL Manabí	Resistente	Neutral	Monitorear	La entrega de requisitos hacia el ente regulador es responsabilidad del contratista. Toda información enviada a un ente de control debe ser revisada previamente por el director del proyecto.
Jorge Zambrano	Representante Municipio Manta	Resistente	Neutral	Monitorear	La entrega de requisitos hacia el ente regulador es responsabilidad del contratista. Toda información enviada a un ente de control debe ser revisada previamente por el director del proyecto.
Daniel Cisneros	Representante Municipio Salinas	Resistente	Neutral	Monitorear	La entrega de requisitos hacia el ente regulador es responsabilidad del contratista. Toda información enviada a un ente de control debe ser revisada previamente por el director del proyecto.
Competidores					
Darwin Romero	Representante Cable Panamericano	Ajeno	Neutral	Monitorear	En caso de ser solicitada, la información compartida con este interesado debe ser validada previamente por el director de proyecto
Tomy Jhonson	Representante del Consortio PCCS	Neutral	Respaldo	Mantenerlo satisfecho	En caso de ser solicitada, la información compartida con este interesado debe ser validada previamente por el director de proyecto

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 12. Clasificación de Interesados

CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS						
ID	Fase de influencia	Grado de Poder	Nivel de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Ajeno, Resistente, Neutral, Respaldo, Líder
Equipo de Gestión del Proyecto						
EB	Todo el proyecto	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Líder
AS	F2 (Estudios), F5 (Pruebas)	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Respaldo
LM	F3 (Adjudicación)	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Respaldo
RF	F4 (Implementación)	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Respaldo
PS	Todo el proyecto	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Respaldo
Alta Dirección						
SS	Todo el proyecto	Alto	Alto	F5 (Pruebas y Entrega)	Interno	Neutral
JD	Todo el proyecto	Alto	Alto	F5 (Pruebas y Entrega)	Interno	Respaldo
Dpto. Compras						
DG	F3 (Adjudicación)	Alto	Alto	F3 (Adjudicación)	Interno	Neutral
Proveedor red Fibra Óptica						
CF1	Desde F3	Bajo	Alto	Desde F3	Externo	Neutral
CF2	Desde F4	Bajo	Alto	Desde F4	Externo	Neutral
CF3	Desde F5	Bajo	Alto	Desde F5	Externo	Neutral
Proveedor Equipos de Telecomunicaciones						
PE1	Desde F3	Bajo	Alto	Desde F3	Externo	Neutral
PE2	Desde F4	Bajo	Alto	Desde F4	Externo	Neutral
PE3	Desde F5	Bajo	Alto	Desde F5	Externo	Neutral
Clientes						
IA	F5 (Entrega)	Bajo	Alto	F5 (Entrega)	Interno	Resistente
SG	F5 (Entrega)	Bajo	Alto	F5 (Entrega)	Interno	Ajeno
HF	F5 (Entrega)	Bajo	Alto	F5 (Entrega)	Externo	Ajeno
DH	F5 (Entrega)	Bajo	Alto	F5 (Entrega)	Externo	Ajeno
AR	F5 (Entrega)	Bajo	Alto	F5 (Entrega)	Externo	Ajeno
JC	F5 (Entrega)	Bajo	Alto	F5 (Entrega)	Externo	Ajeno
Ente regulador						
AA	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Resistente
AP	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Resistente

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	Fase de influencia	Grado de Poder	Nivel de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Ajeno, Resistente, Neutral, Respaldo, Líder
AM	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Resistente
AG	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Resistente
JZ	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Resistente
DC	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Resistente
Competidores						
EA	F4 (Implementación)	Bajo	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Ajeno
TJ	F4 (Implementación)	Alto	Bajo	F4 (Implementación)	Externo	Neutral

Elaborado por: Autor

El nivel de interés y participación pueden sufrir cambios a lo largo del proyecto. El gerente de proyecto y su equipo estará atento a cualquier cambio que genere un ajuste en el plan de gestión de interesados.

Para ayudar a monitorear el nivel de participación de los interesados se utilizará la métrica mostrada en la **Tabla 13**.

Tabla 13 Métrica gestión de interesados

Métrica del Plan:	Gestión de Interesados
Nombre:	Número de quejas presentadas por los interesados durante el mes
¿Para qué sirve?:	Medir la percepción de los interesados en torno al proyecto
¿Cómo se mide?:	Existirá un buzón de quejas que será revisado todos los fines de mes
Calificación:	<i>Para tomar una acción preventiva:</i> $1 \leq \# \text{ quejas} \leq 3$
	<i>Para tomar una acción correctiva:</i> $\# \text{ quejas} > 3$

Elaborado por: Autor

4.1.3.4 Control y cambios en la participación de los interesados

El director del proyecto liderará la reunión semanal para analizar los avances en la ejecución del proyecto. Esta reunión se realizará todos los viernes a las 14:00 GMT y en ella se presentará un informe semanal de estado del proyecto, para ello se utilizará un informe como el mostrado en el ANEXO B. Todos los líderes de entregables y quienes tengan actividades previamente asignadas, deberán subir hasta el día miércoles (23:00 GMT) toda la documentación de respaldo necesaria al repositorio compartido del proyecto para evidenciar los

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

avances de sus actividades en caso sea necesario alguna revisión minuciosa. En esta reunión se tratará entre otras cosas:

- Revisión de métricas propias del plan de gestión de interesados
- Revisión continua del nivel de participación de los interesados.
- Necesidades de nuevas comunicaciones necesarias para los interesados.
- Explicar las solicitudes de cambios generadas para su posterior análisis en el comité de gestión de cambios.
- Verificar si aparece un nuevo interesado que no haya sido tomado en cuenta desde el inicio
- Verificar la aparición de posibles conflictos

De acuerdo al análisis de las métricas, el director de proyecto podrá recomendar **acciones preventivas** o **correctivas** con el fin de mejorar la comunicación con los interesados.

Cualquier interesado puede sugerir cambios, sin embargo el análisis y la aprobación de estos se gestionarán en un comité de gestión de cambios. El ANEXO A muestra el formato de solicitud de cambios a utilizar

El comité de gestión de cambios está formado por el director de proyecto y el líder de calidad. Se reúne todos los viernes a las 16:00 GMT. Este comité registra todas las solicitudes de cambio que se generen durante la semana y que son explicadas en la reunión de revisión de avance del proyecto que se realiza todos los días viernes a las 14:00 GMT. En la reunión del comité de gestión de cambios se analiza la solicitud y se aprueba, niega o aplazan dichos cambios.

En caso de que el cambio solicitado sea aprobado y este afecte las líneas bases del proyecto el director de proyecto deberá contar con la autorización del patrocinador.

Finalmente el director de proyecto hará una recopilación de todas las lecciones aprendidas durante la semana y las documentará en el repositorio compartido de información del proyecto.

4.2 Gestión del Alcance

La gestión del Alcance implica describir en forma detallada las inclusiones y exclusiones del proyecto, para ello se debe planificar la identificación de los requisitos y entregables que están relacionados con la consecución de los objetivos del proyecto.

4.2.1 Plan de Gestión de Alcance

El plan de gestión del alcance consiste en la descripción y documentación de cómo se va a realizar la definición del alcance, así como también la forma en que se va a controlar la ejecución del mismo.

4.2.1.1 Proceso para recopilar requisitos

Para la recopilación de requisitos, el gerente de proyecto se reunió con su equipo de proyecto para revisar el acta de constitución del proyecto, los objetivos del mismo incluidos en el acta y el registro de interesados. Luego establecieron las siguientes directrices para poder cubrir los requerimientos de los interesados:

- Cada líder de fase debe organizar reuniones previas con las áreas involucradas e interesados con la finalidad de recoger sus inquietudes y requerimientos mediante la técnica de tormenta de ideas, para esto se utilizará el formato de acta de reunión mostrado en el ANEXO C.
- Los líderes de cada fase deben tomar en cuenta los procedimientos internos de Telefónica en lo referente a:
 - o Proceso de Compras
 - o Despliegue de red
 - o Operación y Mantenimiento

Estos procesos están documentados en carpetas compartidas en One Drive (versión empresarial) y son los líderes de cada fase los encargados de resumir los requerimientos relevantes que serán tomados como requisitos del proyecto.

- Finalmente, el director de proyecto junto con los líderes de cada fase documentarán los requisitos del proyecto clasificándolos en los siguientes grupos:
 - o Requisitos funcionales.- Aquellos propios del proyecto que permiten su adecuado funcionamiento.
 - o Requisitos no funcionales.- Aquellos complementarios a los funcionales.
 - o Requisitos de los interesados.- Aspectos particulares de cada interesado. Se tomarán con mayor prioridad los requerimientos de los interesados de mayor poder e interés.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Requisitos del negocio.- Requerimientos de alto nivel relacionados con las motivaciones para realizar el proyecto.
- Requisitos de transición.- Se refieren a aspectos para pasar de la situación “antes del proyecto” a la situación “después del proyecto”.
- Requisitos de calidad.- Son los relacionados con normas y mejores prácticas de la industria.

Para registrar los requisitos se utilizará el formato mostrado en la **Tabla 14** que servirá como matriz de requisitos.

Tabla 6. Formato de Matriz de Requisitos

Nombre del Proyecto	Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1				
Objetivos del Proyecto	1. 2. 3. 4.				
Código	Grupo de Requisito	Descripción Requisito	Fase	Prioridad	Interesado
El código de requisito ayuda a identificarlo y posteriormente a mantener una trazabilidad	Indicar si se trata de requisitos funcionales, no funcionales, de interesados, del negocio, de transición, de calidad	Describir aquí las condiciones o características precisas del requisito. Evitar ambigüedades	Indicar si el requisito corresponde a Fase 1: Estudios Fase 2: Implementación Fase 3: Equipamiento Fase 4: Pruebas	Alta, media, baja	Indicar el nombre del interesado relacionado con este requisito

Elaborado por: Autor

4.2.1.2 Proceso para creación de la EDT

Teniendo como base la recopilación de requisitos el gerente de proyecto y su equipo de trabajo elaboraron una lista de entregables definiendo las fases o etapas necesarias para concretar estos entregables. Posteriormente se utilizó la técnica de descomposición en una estructura de desglose de trabajo (EDT) para dividir estas etapas en paquetes de trabajo.

En el primer nivel de la estructura de desglose de trabajo se colocarán las fases identificadas, las mismas que quedaron definidas de la siguiente manera:

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Fase 1: Dirección del Proyecto
- Fase 2: Estudios y Diseño
- Fase 3: Adjudicación
- Fase 4: Implementación de la red
- Fase 5: Pruebas y Entrega

Se consideraron también como paquetes de trabajo, los procesos internos relevantes de Telefónica como es por ejemplo la adjudicación ya sea para el proveedor de la red de fibra óptica e infraestructura así como para el fabricante de los equipos ópticos de telecomunicaciones.

Cada líder de fase procedió a descomponer sus entregables en paquetes de trabajo y luego el gerente de proyecto realizó la recopilación en una sola estructura de desglose de trabajo. La aprobación final de la EDT corresponde al directo del proyecto.

En la descomposición de los paquetes de trabajo de la EDT se utilizó el criterio de la regla 80/8. Esto significa que un paquete de trabajo de último nivel no puede ser mayor a 80 horas y no menor a 8 horas.

4.2.1.3 Proceso para validación y aceptación de los entregables del proyecto

Durante la recopilación de requisitos y elaboración de la EDT, se identificaron los entregables que forman parte de los objetivos de este proyecto. Así mismo el gerente del proyecto aprovechó junto con su equipo de trabajo estas reuniones para elaborar las condiciones de aceptación de cada uno de los requisitos y entregables de cada fase.

Para validar y aceptar los entregables que se describen en el EDT se tomaron en cuenta los siguientes criterios generales:

- Normas internacionales y estándares de telecomunicaciones.
- Mejores prácticas de la industria.
- Opinión de expertos en telecomunicaciones.
- Requerimientos operacionales y parámetros establecidos en documentación interna de Telefónica.
- Formatos internos de la compañía. Pruebas de calidad de enlace que se realizan en base a procedimientos internos de la compañía.

La aprobación final de los criterios de aceptación de los requisitos será responsabilidad de los líderes de cada fase.

Los criterios específicos dependen de cada requisito y forman también parte de una matriz de trazabilidad cuyo formato se muestra en la **Tabla 15**. En esta matriz

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

también se enlaza la correspondencia entre requisitos, entregables y objetivos del proyecto.

Tabla 7. Formato de Matriz de Trazabilidad

Nombre del Proyecto	Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1					
Objetivos del Proyecto	1. 2. 3. 4.					
Código de Requisito	Descripción del requisito	Objetivo del proyecto	Fase de la EDT	Entregable de la EDT	Criterio de aceptación	Estado
El código de requisito ayuda a identificarlo y posteriormente a mantener una trazabilidad	Describir aquí las condiciones o características precisas del requisito. Evitar ambigüedades	Indicar en este campo si el requisito está alineado con determinado objetivo del proyecto	Indicar si el requisito corresponde a Fase 1: Estudios Fase 2: Implementación Fase 3: Equipamiento Fase 4: Pruebas	Indicar el entregable o paquete de trabajo asociado	Indicar el nombre del interesado relacionado con este requisito	Pendiente Completado Cancelado

Elaborado por: Autor

En el apartado “documentación de requisitos” se desarrolla en detalle la matriz de trazabilidad. Esta matriz también se utilizará durante la ejecución del proyecto para validar la ejecución de cada uno de los requisitos planteados durante la planificación.

4.2.1.4 Monitoreo y Control del Alcance del Proyecto

Para poder monitorear y controlar el alcance del proyecto así como el cumplimiento de la línea base, se evaluará la culminación de las actividades realizadas para desarrollar los entregables que han sido especificados con ayuda de los requisitos. Durante la reunión de estado del proyecto que se realiza todos los viernes a las 1400 GMT, los líderes de cada etapa mostrarán un resumen individual basado en la matriz de trazabilidad y en el cronograma del proyecto en donde se revisa el cumplimiento de los requisitos de los entregables y si existe algún cambio propuesto. En caso de que exista algún cambio que implique modificaciones en la

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

línea base del alcance se lo gestionará mediante el proceso de gestión de cambios en el alcance, el mismo que se detalla más adelante en la sección 4.1.1.5.

Para monitorear y controlar el alcance del proyecto se utilizará como métrica el porcentaje de actividades completadas, es decir, se medirá la desviación con respecto a las actividades que deberían estar completadas en la fecha de control.

Se registrará semanalmente en el ANEXO B (Informe de estado del proyecto) el indicador del alcance denominado “Porcentaje completado”, el mismo que se evaluará bajo los siguientes criterios:

	Acción Preventiva	Acción Correctiva
Desviación del % Completado > 5%		X
Desviación del % Completado ≤ 5%	X	

Adicionalmente se utilizará la columna “estado” de la matriz de trazabilidad para validar que se cumplan todos los requisitos del proyecto.

4.2.1.5 Control de Cambios al Alcance del Proyecto

Los cambios en el alcance pueden surgir en cualquier momento, pero deben ser canalizados mediante los líderes de cada fase, los mismos que presentarán las solicitudes de cambio al gerente de proyecto mediante el ANEXO A (solicitud de cambio).

El comité de gestión de cambios está formado por el director de proyecto y el líder de calidad. Se reúne todos los viernes a las 16:00 GMT. Este comité registra todas las solicitudes de cambio que se generen durante la semana y que son explicadas en la reunión de estado del proyecto los días viernes a las 14:00 GMT.

En la reunión del comité de gestión de cambios se analiza la solicitud y se aprueban, niegan o aplazan dichos cambios.

Para realizar un cambio en la línea base del alcance, se necesita la aprobación del sponsor del proyecto adicional a la del comité de cambios.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.2.2 Documentación de Requisitos

4.2.2.1 Matriz de Requisitos

Como se indicó en el proceso de recolección de requisitos, los líderes de cada fase finalmente recopilaron los requisitos registrándolos en el formato de la Tabla 12 “Matriz de Requisitos del Proyecto”, la misma que se muestra desarrollada en la **Tabla 16**.

Tabla 8. Matriz de Requisitos del Proyecto

Nombre del Proyecto	Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1				
Objetivos del Proyecto	1. Diseñar e implementar un enlace de fibra óptica redundante para los clientes del cable submarino SAM-1 con una capacidad inicial de 100 giga bits por segundo siguiendo las políticas de Telefónica. 2. Cumplir un presupuesto aproximado de 939.611 dólares. 3. Finalizar el proyecto antes de 28/01/2020.				
Código	Grupo de Requisito	Descripción Requisito	Fase	Prioridad	Interesado
R1	Requisito del negocio	Diseñar un enlace mediante el alquiler de fibra oscura entre Salinas y Manta como respaldo en caso de falla del cable SAM-1	Fase 2: Estudios y Diseño	ALTA	José Díaz
R2	Requisito del negocio	Dimensionar la capacidad de los equipos para soportar 100 Gbps	Fase 2: Estudios y Diseño	ALTA	Agustín Suárez
R3	Requisito de interesados	Utilizar el formato de RFP vigente de Telefónica	Fase 3: Adjudicación	ALTA	Daniel Galletero
R4	Requisito del negocio	El equipamiento debe ser provisto por una empresa distinta al proveedor de fibra	Fase 3: Adjudicación	ALTA	José Díaz
R5	Requisito del negocio	Cumplir con las políticas y procedimientos de contratación de Telefónica para el alquiler de la red y	Fase 3: Adjudicación	ALTA	Agustín Suárez

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Código	Grupo de Requisito	Descripción Requisito	Fase	Prioridad	Interesado
		para la compra de equipos			
R6	Requisito de interesados	El proveedor de equipos debe presentar un dimensionamiento escalable para 10 años	Fase 3: Adjudicación	ALTA	Santiago Guarderas
R7	Requisito de interesados	El proveedor de fibra óptica debe presentar la información de ubicación de elementos de red	Fase 4: Implementación de red	MEDIA	Ronald Flores
R8	Requisito funcional	La climatización y disponibilidad de energía debe ser adecuada para una infraestructura crítica de telecomunicaciones	Fase 4: Implementación de red	ALTA	Ronald Flores
R9	Requisito funcional	Recibir la instalación de la fibra óptica e infraestructura sin pendientes	Fase 4: Implementación de red	ALTA	Patricia Sánchez
R10	Requisito funcional	El proveedor de equipos debe instalarlos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante	Fase 4: Implementación de red	ALTA	Ronald Flores
R11	Requisito funcional	Recibir la instalación de equipos sin	Fase 4: Implementación	ALTA	Ronald Flores

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Código	Grupo de Requisito	Descripción Requisito	Fase	Prioridad	Interesado
R12	Requisito de calidad	Obtener un enlace con una tasa de cero errores en una medición de 24 horas	Fase 5: Pruebas y Entrega	ALTA	Proveedor de equipos. Proveedor de fibra.
R13	Requisito de interesados	Cumplir con legislación del país para implementación de este tipo de redes	Fase 5: Implementación de red	ALTA	Alexandra Alava Ana Proaño
R14	Requisitos de transición	Contar con los usuarios y claves así como niveles de acceso al sistema de gestión	Fase 5: Pruebas y Entrega	BAJA	Ivan Amaya
R15	Requisitos no funcionales	La disponibilidad de la red debe ser mínimo 99,671% anual	Fase 5: Pruebas y Entrega	MEDIA	Santiago Guarderas
R16	Requisitos no funcionales	Que se cumplan los acuerdos contractuales y pagos acordados	Fase 3: Adjudicación	MEDIA	Proveedor de equipos. Proveedor de fibra.
R17	Requisitos no funcionales	Contar con una ruta alterna disponible para tráfico de internet a un costo óptimo	Fase 2: Estudios y Diseño	MEDIA	Héctor F. David H. Alfredo E. Jorge C.
R18	Requisito de interesados	Pago de permisos de uso de postes eléctricos	Fase 4: Implementación de red	MEDIA	Edwin M. Antonia G.
R19	Requisito de interesados	Permisos de instalación de fibra óptica en espacios públicos al día	Fase 4: Implementación de red	MEDIA	Jorge Z. Daniel C.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Código	Grupo de Requisito	Descripción Requisito	Fase	Prioridad	Interesado
R20	Requisito de interesados	Elaborar el plan para la dirección del proyecto en base a las mejores prácticas descritas en PMPOK	Fase 1: Dirección del proyecto	ALTA	José Díaz

Elaborado por: Autor

4.2.2.2 Matriz de Trazabilidad

Para poder validar que los requisitos están alineados con los objetivos del proyecto y estos a su vez mapeados en entregables de la EDT, se desarrolla la matriz de trazabilidad de acuerdo al formato presentado en la tabla 15, la misma que se muestra en detalle en la **Tabla 17**.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 17. Matriz de Trazabilidad

Nombre del Proyecto	Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1				
Objetivos del Proyecto	1. Diseñar e implementar un enlace de fibra óptica redundante para los clientes del cable submarino SAM-1 con una capacidad inicial de 100 giga bits por segundo siguiendo las políticas de Telefónica. 2. Cumplir un presupuesto aproximado de 939.611 dólares. 3. Finalizar el proyecto antes de 28/01/2020.				
Código de Requisito	Descripción del requisito	Objetivo del proyecto	Fase de la EDT	Entregable de la EDT	Criterios de aceptación
R1	Diseñar un enlace mediante el alquiler de fibra oscura entre Salinas y Manta como respaldo en caso de falla del cable SAM-1	1	Fase 2: Estudios y Diseño	Diseño red fibra óptica e infraestructura	Enlace menor a 240 km dividido en 3 tramos. Cumplimiento al 100% de los requisitos funcionales y de calidad
R2	Dimensionar la capacidad de los equipos para soportar 100 Gbps	1	Fase 2: Estudios y Diseño	Dimensionamiento de equipos	Que el enlace permita inyectar capacidades de 10 canales a 10 Gbps
R3	Utilizar el formato de RFP vigente de Telefónica	1	Fase 3: Adjudicación	Elaboración RFP fibra óptica e infraestructura	Texto validado por área legal. Incluir el 100% de requisitos aprobados
R4	El equipamiento debe ser provisto por una empresa distinta al proveedor de fibra	2	Fase 3: Adjudicación	Elaboración de RFP para equipamiento	Texto validado por área legal. Incluir el 100% de requisitos aprobados

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Código de Requisito	Descripción del requisito	Objetivo del proyecto	Fase de la EDT	Entregable de la EDT	Criterios de aceptación
R5	Cumplir con las políticas y procedimientos de contratación de Telefónica para el alquiler de la red y para la compra de equipos	1	Fase 3: Adjudicación	Adjudicación de un proveedor de red óptica y de un fabricante de equipos	Órdenes de compra aprobadas por el área de compras
R6	El proveedor de equipos debe presentar un dimensionamiento escalable para 10 años	2	Fase 3: Adjudicación	Dimensionamiento de equipos	Utilización de tecnología DWDM para una capacidad mínima de 100 Gigabits por segundo.
R7	El proveedor de fibra óptica debe presentar la información de ubicación de elementos de red	2	Fase 4: Implementación de red	Recepción de fibra óptica	La información de cada empalme y poste debe estar mapeada en google maps o herramienta similar
R8	La climatización y disponibilidad de energía debe ser adecuada para una infraestructura crítica de telecomunicaciones	2	Fase 4: Implementación de red	Recepción de infraestructura	Temperatura < 25 °C Humedad = 50% Redundancia de fuentes de energía a -48 Vdc, 63 A
R9	Recibir la instalación de la fibra óptica e infraestructura sin pendientes	3	Fase 4: Implementación de red	Recepción de fibra óptica	Acta entrega recepción de infraestructura con cero pendientes

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Código de Requisito	Descripción del requisito	Objetivo del proyecto	Fase de la EDT	Entregable de la EDT	Criterios de aceptación
R10	El proveedor de equipos debe instalarlos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante	2	Fase 4: Implementación de red	Instalación de los equipos	Cumplimiento al 100% del check list de instalación de equipos aprobado previamente por el cliente
R11	Recibir la instalación de equipos sin pendientes	3	Fase 4: Implementación de red	Recepción de equipamiento	Acta entrega recepción de equipos sin pendientes
R12	Obtener un enlace con una tasa de cero errores en una medición de 24 horas y ejecutar RFC2544	1	Fase 5: Pruebas y Entrega	Pruebas finales y entrega del enlace	Prueba con analizador de tramas antes del 25/02/2020 por una semana. Resultado = cero errores
R13	Cumplir con legislación del país para implementación de este tipo de redes	2	Fase 5: Implementación de red	Recepción de fibra óptica	Permisos actualizados del proveedor de fibra óptica. Cumplimiento de la ley de Telecomunicaciones vigente
R14	Contar con los usuarios y claves así como niveles de acceso al sistema de gestión	3	Fase 5: Pruebas y Entrega	Pruebas y Entrega	Entrega y prueba de los user y claves del sistema de gestión con dos niveles (admin y monitoreo)
R15	La disponibilidad de la red debe ser mínimo 99,671% anual	2	Fase 5: Pruebas y Entrega	Elaboración de RFP para alquiler de fibra óptica e infraestructura	Aceptación de 100% del SLA por parte del proveedor de fibra óptica

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Código de Requisito	Descripción del requisito	Objetivo del proyecto	Fase de la EDT	Entregable de la EDT	Criterios de aceptación
R16	Que se cumplan los acuerdos contractuales y pagos acordados	2	Fase 3: Adjudicación	Adjudicación de un proveedor de red óptica y de un fabricante de equipos	Aceptación de 100% del SLA
R17	Contar con una ruta alterna disponible para tráfico de internet a un costo óptimo	2	Fase 2: Estudios y Diseño	Dimensionamiento de equipos	Las interfaces para conexión de clientes deben ser del tipo 10 Gigaethernet
R18	Pago de permisos de uso de postes eléctricos	1	Fase 4: Implementación de red	Recepción de fibra óptica	Presentación de acuerdo de pago por uso de postes actualizado
R19	Permisos de instalación de fibra óptica en espacios públicos al día	1	Fase 4: Implementación de red	Recepción de fibra óptica	Presentación de permisos municipales aprobados y actualizados
R20	Elaborar el plan para la dirección del proyecto en base a las mejores prácticas descritas en PMPOK	1	Fase 1: Dirección del proyecto	Documento Plan para la dirección del proyecto	Documento revisado por un PM certificado

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.2.3 Línea base del Alcance

La línea base del alcance está constituida por el Enunciado del Alcance, la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) y su respectivo Diccionario de la EDT. A continuación se detallan estos aspectos para el presente proyecto en particular.

4.2.3.1 Enunciado del Alcance

La descripción del proyecto se muestra a continuación en el Enunciado del Alcance que está conformado por la Descripción del Alcance, el detalle de los entregables así como sus criterios de aceptación, exclusiones y supuestos.

4.2.3.1.1 Descripción del alcance

El proyecto nace de la necesidad de Telefónica de contar con una ruta de respaldo que soporte el tráfico prioritario perdido en caso de falla por corte del cable submarino SAM-1 cuya estación de amarre se encuentra en Punta Carnero (Salinas).

La ruta a implementarse permite tener una salida de tráfico a través del cable submarino PCCS cuya estación de amarre se encuentra en Manta. Como parte de la solución se definió el alquiler de dos hilos lineales a través de un enlace terrestre aéreo por la ruta más corta entre Manta y Salinas.

El enlace tendrá una distancia no mayor a 240 km dividido en tres tramos o segmentos, por lo que el alquiler de hilos incluye la provisión de facilidades de infraestructura llamados comúnmente repetidores cada 80 km aproximadamente para la colocación de estos equipos. La temperatura en los cuartos no debe ser superior a 25 grados centígrados y la humedad relativa debe estar entre 40 y 55 %. El voltaje suministrado debe ser redundado de -48 voltios de corriente continua.

El proyecto incluye una fase de Estudios y Diseño en donde se determinan los parámetros límites aceptables para la red de fibra óptica, se estima y redacta requerimientos operacionales para gestión del Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) y adicionalmente se confirman los criterios de aceptación.

El proyecto debe estar concluido antes del 28 de enero de 2020. Se cuenta con un presupuesto referencial de 833.933,60 dólares americanos para su total implementación.

El proyecto se ejecutará con dos proveedores elegidos por concurso de acuerdo a las políticas y procesos de compras y adjudicación de Telefónica

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

y de acuerdo a lo que se especifica más adelante en la Gestión de Adquisiciones de este documento:

Proveedor red Fibra Óptica.- Seleccionado a partir de un concurso teniendo como base un RFP que se especifica en base a los requisitos técnicos mencionados en este documento. El proveedor local dará en alquiler dos hilos de fibra oscura monomodo del tipo ITU G652D. El enlace completo no debe superar los 240 km de acuerdo a los estudios y diseños preliminares. El enlace será dividido en tres tramos de similar longitud (80 km) con la finalidad de ubicar dos sitios con equipos repetidores, el recorrido sugerido para esta implementación es la Ruta del Sol (Ruta Manabí-Santa Elena). Las conexiones se entregarán por medio de ODFs (Optical Distribution Frame) con conectores del tipo SC/PC. La atenuación por conexión no debe superar en ningún caso los 0,4 dB.

El proveedor de fibra también debe proporcionar las facilidades de infraestructura para los repetidores cumpliendo condiciones adecuadas para cuartos que alojan equipos de comunicaciones ópticas. Los parámetros más importantes a tomarse en cuenta para la aceptación de estos sitios como nodos que alberguen los equipos son temperatura, humedad, respaldo de energía. Adicionalmente el proveedor debe demostrar que posee un sistema de telemetría para supervisión y gestión de alarmas externas.

Dentro del alcance de este proveedor están las actividades necesarias para presentar un adecuado diseño documentado de la ruta así como la presentación de su manual de prácticas de instalación.

Proveedor de Equipos de Telecomunicaciones.- Seleccionado a partir de un RFP que se especifica en el Capítulo Gestión de Adquisiciones de este documento. Es el proveedor asociado a un fabricante que realiza la venta e instalación de los equipos ópticos que se determinaron en la etapa de Diseño.

En el RFP (Request for Proposal) se establecerá mediante un minucioso diseño, las características técnicas que deben tener los equipos a adquirir en base a los requerimientos de Telefónica. Es importante tomar en cuenta aspectos como el margen total del sistema que le permita a la red soportar atenuaciones de hasta 10 dBs.

En base al estudio y diseño planteado por Telefónica, el proveedor de equipos debe ofrecer una red robusta con equipos que posean doble fuente de poder y redundancia de tarjeta controladora. Así también deben incluir en la oferta la descripción de las características de cada una de las tarjetas que se conectarán en el diseño propuesto. Dentro del alcance de este

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

proveedor está la actividad de dimensionamiento en detalle de las tarjetas electrónicas necesarias para poder soportar un tráfico inicial de 100 Gigabits por segundo. La tecnología de transporte debe ser DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), mientras que en la conexión del lado cliente se debe habilitar una interfaz 100 Giga Ethernet (100 GBASE ER). El detalle ampliado de las especificaciones tendrá como base el documento RFP.

4.2.3.1.2 Listado de entregables y subentregables

El proyecto se ha dividido en las siguientes entregables:

FASE 1: DIRECCIÓN DEL PROYECTO

- Entregable 1: Planificación del Proyecto
- Entregable 2: Documentación del Proyecto
- Entregable 3: Cierre

FASE 2: ESTUDIOS Y DISEÑO

- Entregable 1: Diseño e ingeniería de la red de fibra óptica e infraestructura
- Entregable 2: Diseño e Ingeniería del equipamiento

FASE 3: ADJUDICACIÓN

- Entregable 1: RFP red de fibra óptica e infraestructura
- Entregable 2: RFP equipamiento
- Entregable 3: Adjudicación red de fibra óptica e infraestructura
- Entregable 4: Adjudicación del equipamiento

FASE 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA RED

- Entregable 1: Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura.
- Entregable 2: Instalación de equipos

FASE 5: PRUEBAS Y ENTREGA

- Entregable 1: Pruebas finales y entrega del enlace

4.2.3.1.1.1. FASE 1: Dirección del Proyecto

ENTREGABLE 1: Planificación del Proyecto.- Incluye el Plan para la Dirección del Proyecto y todos los planes de gestión subsidiarios que forman parte del mismo, de acuerdo a las buenas prácticas de gestión de proyectos recomendadas en el PMBOK.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Criterios de Aceptación:

- Línea Base del Alcance, de Costos y de Tiempo aprobados por el Gerente de Proyecto y patrocinador.
- Documentación completa aprobada por el Gerente de Proyectos y el patrocinador. Incluye los planes desarrollados con todos sus anexos.

Exclusiones:

- No se incluye RFP (Request for Proposal) ni se establece el SLA en esta parte

Supuestos:

- Caso de negocio concluido y presupuesto aprobado.
- Acta de Constitución del Proyecto aceptada y firmada.

ENTREGABLE 2: Documentación.- Incluye los informes de avance que ayudan al monitoreo y control del proyecto así como las actas de reunión y solicitudes de cambio.

Criterios de Aceptación:

- Se debe utilizar el formato previamente aprobado acordado en el plan para la dirección del proyecto y en cada reunión debe ser aprobado por el gerente de proyecto

Exclusiones:

- No se incluyen manuales técnicos

Supuestos:

- Que el proyecto esté en ejecución

ENTREGABLE 3: Cierre.- Incluye las actas definitivas de entrega recepción firmadas de todos los entregables de cada una de las fases y los resultados de las pruebas finales de aceptación del enlace de fibra óptica. Incluye la entrega de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de Aceptación: Requisitos de los interesados y objetivos del proyecto cumplidos al 100%

Exclusiones:

- No incluye la presentación de facturas por parte de los proveedores

Supuestos: Proyecto Finalizado

- Que se hayan concluidas cada una de las fases, cumpliendo los alcances, los tiempos y costos planificados.

4.2.3.1.1.2. FASE 2: Estudios y diseño

Comprende los estudios y diseños preliminares que realiza personal de Telefónica previo al proceso de adjudicación de los servicios y de bienes necesarios para concretar el proyecto. Estos estudios se realizan tanto para

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

la red de fibra óptica e infraestructura como para el dimensionamiento de equipos.

Los entregables de esta fase incluyen:

ENTREGABLE 1: Diseño de fibra óptica e Infraestructura.- Consiste en un resumen técnico y estimación de todas las características físicas de la ruta de fibra óptica a implementarse, así como la inclusión de los requisitos de disponibilidad de la red que formarán parte del RFP.

Dentro de los estudios se debe desarrollar los cálculos necesarios para dimensionar correctamente los segmentos que componen el enlace entre la estación de amarre de Salinas (SAM1) y la estación de amarre de Manta (PCCS). Para la red de fibra óptica incluye:

- Estimación de la ruta más óptima entre los extremos del enlace.
- Cálculo de atenuación en decibeles (dB) de los segmentos o tramos del enlace. La fibra a utilizar debe cumplir la norma ITU-G652D.
- Cálculo de cantidad de fibra óptica tanto en kilómetros como en cantidad de bobinas de 4 y 2 km.
- Estimación del número de empalmes a utilizar.
- Parámetros de la fibra óptica a utilizar.
- Número estimado de cajas de empalme a utilizar.
- Tipos de mediciones y pruebas a realizar sobre el enlace.
- Procedimiento de presurización de las cajas de empalme.
- Cronograma de instalación de la fibra óptica.

El diseño de infraestructura consiste en un resumen de las características de los sitios en donde se ubicarán los equipos intermedios entre Manta y Salinas. Este documento debe tener los datos de temperatura y corriente directa en amperios disponible en estas salas de equipos así como información de espacio a ocupar por los equipos y racks (en centímetros).

Para las facilidades de infraestructura o cuartos de telecomunicaciones incluye:

- Rango de temperatura ambiente aceptable para alojar los equipos.
- Rango de humedad relativa aceptable para alojar los equipos.
- Ubicación tentativa de los sitios repetidores en Google Map.
- Dimensión aproximada de racks y equipos en centímetros y unidades de rack.
- Rango de voltaje DC.
- Dimensionamiento de corriente DC requerida.
- Redundancia en fuentes de energía DC.
- Características de redundancia de elementos como baterías y generadores de energía sugeridos.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Criterios de Aceptación:

- Para que el diseño sea válido se deben incluir como mínimo los siguientes criterios (ITU G652D, TIA-942):
- Coeficiente de atenuación de la fibra menor a 0,3 dB/km para estimación de cálculos de atenuación
- Dispersión cromática de acuerdo a ITU G652D
- Temperatura de los cuartos de telecomunicaciones menor a 25 °C.
- Humedad relativa de los cuartos de telecomunicaciones entre 40 y 55 %.
- Estimación de número de empalmes aceptados en la red a utilizar.
- Estimación de número de cajas de empalme aceptados en la red
- Estimación de cantidad de fibra a utilizar utilizada (en Km y en número de bobinas de 2 y 4 km)
- Detalle de normas y estándares utilizados
- Ubicación geográfica aproximada de los sitios repetidores en coordenadas geográficas

Exclusiones:

- No incluye información del manejo operativo de la red

Supuestos:

- Se cuenta con el presupuesto aprobado para iniciar el proyecto.

ENTREGABLE 2: Dimensionamiento de equipos.- Consiste en la información de capacidades solicitadas de los equipos así como tecnología requerida, también incluye la documentación que debe presentar el fabricante de los equipos, incluye:

- Estimación de atenuaciones y potencias de transmisión y recepción en cada punto de la red.
- Manuales de los equipos.
- Análisis preliminar de dispersión cromática.
- Diagrama de red.
- Características y capacidades de las tarjetas a utilizarse tanto en el lado DWDM como en el lado cliente. Se estableció dentro de los requisitos que la capacidad inicial es 100 Gbps.
- Tipos de medición a realizar en las pruebas de recepción.
- Dimensionamiento de cantidad de repuestos.

Se deben incluir las tarjetas de los extremos para permitir conexiones de clientes en canales de 10 Gigabits por segundo en formato Ethernet (Estándar 802.3ae, Norma 10BASE-LR).

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Criterios de Aceptación:

- Capacidad mínima inicial 100 Gbps
- Bandas de frecuencia DWDM de acuerdo a recomendación ITU G.694.1
- Equipos con doble fuente de poder (-48Vdc)
- Equipos con redundancia en tarjetas controladoras
- Lado cliente con interfaces 10 GE Base ER Giga Ethernet
- Se debe presentar diagrama o esquema de las conexiones ópticas en MS Visio 2013 con las atenuaciones y potencias estimadas en cada punto de la red.
- El diseño debe contener la estimación de potencias ópticas para soportar una atenuación acumulada del enlace de 15 dBs en cada tramo en las peores condiciones.

Exclusiones:

- No incluye el detalle y nombre exacto de cada tarjeta debido a que esto es particular de cada marca de equipos.

Supuestos:

- Se asume que ya se cuenta con el diseño de la red de fibra óptica y las estimaciones de atenuación provistas por el equipo de trabajo a cargo del líder de la FASE 2.

4.2.3.1.1.3. FASE 3: Adjudicación

ENTREGABLE 1: RFP fibra óptica e infraestructura.- RFP (Request for proposal) es el documento que contiene las características técnicas y de servicio de los hilos a alquilarse. El responsable de la elaboración de este documento es el líder de la fase de estudios y diseño. Este documento también especifica las condiciones de energía y climatización que deben cumplir las estaciones repetidoras que se ubicarán en puntos estratégicos de la ruta. La documentación técnica que se incluye en el RFP es el resultado de los diseños preliminares descritos en los párrafos anteriores. Incluye las penalidades en caso de incumplimiento durante la implementación y los acuerdos de nivel de servicio para la operación y mantenimiento de la red de fibra óptica donde se especifican los tiempos de solución a fallas. Adicionalmente el RFP debe indicar que cada proveedor adjunte su manual de buenas prácticas de instalación para que sea evaluado por el área técnica de Telefónica cuyo responsable de esta tarea es el líder de la fase de Estudios y Diseño. La modalidad de contrato para este entregable será IRU

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

(Indefeasable Right Use), lo que implica un único pago inicial por la construcción al concluir la misma.

Criterios de Aceptación:

- Parámetros indicados en el diseño incluidos al 100%
- Formato en Office 2013 aprobado por área de Compras.
- Incluir los anexos Matriz de Calificación Técnica y Petición de Oferta (PxQ). Formato aprobado por Compras.
- Listado de normas y recomendaciones utilizadas en la elaboración de la documentación.
- Acuerdo de nivel de servicio para operación y mantenimiento. Tiempo de solución de eventos de indisponibilidad menor a 2 horas.

Exclusiones:

- No incluye la documentación completa del contrato. El RFP solo contiene especificaciones técnicas y algunas condiciones relacionadas con el mantenimiento del cable alquilado.

Supuestos:

- Se cuenta con los criterios de diseño de la red óptica e infraestructura listos. Estos criterios son el sustento técnico para la elaboración del RFP.
- La elaboración y revisión del RFP se ajustará a los plazos del proyecto.
- Se espera que al menos exista un proveedor que realice la oferta de alquiler y cumpla con los parámetros solicitados.

ENTREGABLE 2: RFP equipamiento.- Es el documento que contiene las características técnicas y capacidades de los equipos a utilizarse.

El equipamiento a utilizar debe ser dimensionado y su tecnología especificada mediante estándares y normas de telecomunicaciones para el perfecto entendimiento por parte de los proveedores participantes.

La empresa proveedora de equipos debe presentar en su oferta todo el equipamiento necesario para cubrir la demanda de tráfico inicial de 100 gigabits por segundo (Gbps) que serán transportados desde la estación de amarre del cable submarino SAM-1 ubicada en Salinas hasta la estación de amarre del cable submarino PCCS en Manta. El tipo de tecnología a utilizarse para el transporte de las señales ópticas es WDM (Wavelength Division Multiplexing).

Criterios de Aceptación:

- Parámetros indicados en el RFP diseño incluidos al cumplidos aal 100%
- Formato en Office 2013 aprobado por el área Legal y Compras.
- Incluir los anexos Matriz de Calificación Técnica y Petición de Oferta (PxQ) aprobado por Compras.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Listado de normas y recomendaciones utilizadas en la elaboración de la documentación
- Acuerdo de nivel de servicio para el soporte sobre los equipos. Tiempo de solución de fallas en los equipos menos a 2 horas.

Exclusiones:

- No se incluye la documentación completa del contrato

Supuestos:

- Ya se cuenta con un diseño inicial de la red así como detalle de las capacidades a implementarse.

ENTREGABLE 3: Adjudicación de la red de fibra óptica e infraestructura.- Implica las actividades internas relacionadas con los procesos de compra. Estos procesos son propios de Telefónica y siguen una secuencia establecida. El RFP es el documento fundamental que debe estar listo para empezar el proceso. Luego se crea una Solicitud de Pedido (Solped) dentro de la plataforma de gestión empresarial que utiliza Telefónica denominada SAP, se anexa el documento RFP en el formato aprobado por el área Legal y de Compras.

El área de Compras empieza el proceso de calificación con los proveedores participantes. Dentro de este proceso se realiza la calificación técnica de los proveedores que está a cargo del líder de la fase de Estudios y Diseño.

El área de Compras escoge un ganador en base a la calificación técnica y en base a la oferta económica, validando que cumple efectivamente con los requerimientos especificados en el RFP.

El área Legal en conjunto con Compras elabora un contrato en donde el RFP constituye uno de los anexos principales y se añaden cláusulas generales de carácter legal.

Se notifica a la empresa ganadora mediante una carta formal denominada Orden de Compra adjuntando el contrato con todos sus anexos para revisión y firma del proveedor.

Criterios de Aceptación:

- Tiempo de implementación menor a 8 meses con actividades planificadas y detalladas en cronograma en MS Project 2013.
- Número de certificaciones del personal involucrado en la instalación y en el soporte de los equipos.
- Tiempo de solución a fallas menor a 2 horas
- Documentación de la ruta y elementos geolocalizados
- Atenuación de la fibra óptica menor a 0,23 dB/km

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Que incluya mediciones de Valores de dispersión cromática y de dispersión por modo de polarización (PMD) de acuerdo a fibra de fábrica de la fibra utilizada
- Menor inversión en el proyecto

Exclusiones:

Excluye pago de anticipos

Supuestos:

Ya se cuenta con el RFP relacionado con la fibra óptica e infraestructura aprobado por el gerente del proyecto.

Departamento de compras tiene personal suficiente

ENTREGABLE 4: Adjudicación del equipamiento.- Son todas las actividades relacionadas con el proceso de compras de los equipos de telecomunicaciones. El proceso es similar a la adjudicación del proveedor de la red de fibra óptica e infraestructura con la diferencia de que el RFP está más orientado a la compra de bienes que a la adquisición de servicios (aunque sí se incluye la instalación de los equipos). Normalmente este tipo de procesos son gestionados por otras personas del departamento de compras que poseen experiencia de negociación con fabricantes mundiales. Dentro del ámbito del proyecto corresponde al líder de la fase de Estudios y Diseño realizar el seguimiento del proceso de compras reportando su estado al gerente del proyecto.

Criterios de Aceptación:

- Tiempo de implementación menor a 6 meses con actividades planificadas y detalladas en cronograma en MS Project 2013
- Garantía mayor a 1 año
- Número de certificaciones del personal involucrado en la instalación y en el soporte de los equipos.
- Tiempo de solución a fallas: eventos críticos en menos de 2 horas, consultas en menos de 5 días.

Exclusiones:

- Excluye pago de anticipos

Supuestos:

- Ya se cuenta con el RFP de equipamiento aprobado y con los estudios preliminares de la ruta física de fibra óptica y la ubicación aproximada de los repetidores.
- Departamento de compras tiene personal suficiente

4.2.3.1.1.4. FASE 4: Implementación de la red

En esta fase se realizan pruebas y recepción de la fibra óptica así como algún tipo de mejora o adaptación de los tramos o segmentos que componen el enlace de fibra óptica de extremo a extremo.

El proveedor encargado de la instalación de la fibra óptica documentará y realizará un inventario de todos los elementos pasivos que componen la red. Adicionalmente se deben entregar las coordenadas de cada uno de los elementos relevantes de la ruta ya sean postes, cajas de empalme, herrajes, etc que permitan identificar rápidamente la ubicación de un evento de falla o corte de fibra óptica mediante coordenadas y un mapa satelital.

Los entregables de esta fase son:

ENTREGABLE 1: Pruebas y recepción de fibra óptica e infraestructura.-

Consiste en las pruebas sobre la red física de fibra óptica terminada y documentada. En la entrega se consideran los parámetros de la norma UIT G652D como un mínimo, sin embargo en muchos de los casos se espera que estos parámetros sean excedidos.

- Atenuación menor o igual a 0,35 dB/km a 1310 nm
- Atenuación menor o igual a 0,24 dB/km a 1550 nm
- La atenuación máxima en la región de longitud de onda de 1285 nm a 1330 nm no debe ser más de 0,04 dB/Km en comparación con la atenuación a 1310 nm.
- La atenuación máxima en la región de longitud de onda de 1525 nm a 1575 nm no deberá ser más de 0,03 dB/Km en comparación con la atenuación a 1550 nm.
- Longitud de onda de dispersión cero deberá estar entre (λ_0): 1300–1324nm.
- Dispersión Cromática para $\lambda=1310$ nm, menor o igual que 2,8 ps/(nm . Km).
- Dispersión Cromática para $\lambda=1550$ nm, menor o igual que 18 ps/(nm . Km).
- La atenuación inducida por dobleces no debe ser mayor a 0,1 dB a 1550 nm.
- La fibra ya revestida deberá resistir dobleces temporales (tal como sucede durante las operaciones de empalme) de 5 mm de radio sin ruptura alguna y sin incremento residual en la atenuación.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Respecto a la infraestructura, el entregable consiste en las facilidades de infraestructura proporcionadas por el proveedor de fibra óptica en sitios intermedios que serán utilizados para alojar los equipos amplificadores y repetidores ópticos. Para ser recibidos, estos cuartos de telecomunicaciones deben cumplir las siguientes características:

- Temperatura no mayor a 25 grados centígrados.
- Humedad relativa entre 40 y 50 por ciento.
- Energía disponible ininterrumpida: -48 voltios de corriente directa.
- Capacidad de corriente disponible: 100 amperios dc redundantes.
- Espacio disponible para equipos de Telefónica: 80 cm x 80 cm

Al final de este entregable se firman actas de entrega.

- Criterios de Aceptación: Parámetros deben superar UIT G652D (atenuación < 0,23 dB/km a 1550 nm). Medir con OTDR. Presentar ficha.
- Concordancia con el diseño propuesto, lo valida el líder de fase en base a la revisión de requisitos. Temperatura y humedad (TIA-942)
- Mediciones con equipo OTDR de atenuaciones y potencias finales: atenuación por empalme menor a 0,05 dB; atenuación por macroflexión 1 vuelta de 32 mm menor a 0,10 dB; Coeficiente de atenuación máximo 0,3 dB/Km a 1550 nm
- La marcación del cable debe indicar “Nombre de la compañía Tlf: 09XXXXXXXX” ubicada sobre el cable de fibra en cada poste.
- Documentación de ubicación de los elementos pasivos lista al 100% y reporte fotográfico.
- Altura mínima desde nivel del suelo 5,5 mts
- Uso de cable dieléctrico autosoportado (ADSS)
- ODFs tipo FC, Pérdidas de inserción 0,40 dB máximo. Etiquetado con origen, destino, distancia y atenuación medida a 1550 nm

Exclusiones:

- No se incluyen pruebas de medición de dispersión cromática

Supuestos:

- Ya se cuenta con el proveedor de red de fibra óptica y facilidades de infraestructura adjudicado, así como las adecuaciones concluidas.

ENTREGABLE 2: Instalación de equipos.-

Incluye la instalación y energización de los equipos de telecomunicaciones así como la ejecución de los protocolos de aceptación de los equipos en formatos propuestos por el fabricante y aceptados por el cliente.

Se deben cumplir las recomendaciones del fabricante para realizar la instalación de estos equipos.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Incluye la instalación del equipamiento tanto en los sitios terminales (Manta y Salinas) como en los sitios repetidores, bajo las recomendaciones del fabricante.

Previo al inicio de las instalaciones, el proveedor debe mostrar los manuales de instalación y la documentación de cómo van a quedar distribuidos los equipos en el espacio físico disponible, este esquema se lo denomina generalmente layout y debe corresponder a la oferta del proveedor presentada durante la adjudicación.

Cada chasis de equipo ocupa sus posiciones definidas previamente en los esquemas y éstas se miden en unidades de rack. Cualquier cambio debe ser primero consultado al líder de la fase de equipamiento.

También se incluyen actividades de supervisión y verificación de la instalación del equipamiento tanto en los sitios terminales como repetidores de la nueva red, esta actividad será realizada exclusivamente por personal de la estación Salinas.

Al final de la instalación se ejecutarán los protocolos de aceptación que fueron propuestos por el fabricante y aceptados por el cliente en cada uno de los sitios y se firmarán las actas de recepción de los equipos. Aquí se incluye la verificación del inventario de repuestos que debe corresponder a la oferta del proveedor.

Criterios de Aceptación:

- Equipos instalados de acuerdo al manual de instalación del fabricante.
- Aprobación de la instalación por parte del Jefe de la estación de amarre del cable submarino PCCS en la ciudad de Manta.
- Aprobación de la instalación por parte de la empresa proveedora de los cuartos de telecomunicaciones en la ciudad de Jipijapa y La Entrada.
- Validación de la capacidad en hardware (100 Gbps DWDM G.694 e ITU G.709, lado cliente 10x10G BASE ER). Usar protocolo de fabricante. Ver en analizador de espectros.
- Aprobación de la instalación por parte del Jefe de la estación de amarre del cable submarino SAM-1 en Salinas.
- Pruebas de redundancia de energía 100% funcionales.
- Diagrama de conexiones de fibras ópticas impreso y en formato digital (PDF).
- Validación de potencias ópticas de acuerdo al cálculo realizado por el fabricante de los equipos y aprobado durante la adjudicación del contrato (15 dB de atenuación por tramo). Usar protocolo de fabricante.
- Pruebas de redundancia de tarjetas.

Exclusiones:

- No incluye la firma de actas finales

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Supuestos:

- Se asume que el proceso de fabricación e importación de los equipos empezó una vez adjudicado el proveedor de equipos.
Se cuenta con el manual de instalación del fabricante y comunicado previamente al cliente.

4.2.3.1.1.5. FASE 5: Pruebas y Entrega

ENTREGABLE 1: Pruebas finales y entrega del enlace.- Incluye la puesta a punto de la red, mediciones finales de potencia de recepción en las interfaces de los equipos de transporte, así como pruebas de los canales gigabit ethernet del lado cliente mediante generación de tráfico simulado con equipos de prueba y mediante routers con tráfico real (tamaño paquete en bytes 1500, 9000 y repeticiones de 10000) de extremo a extremo sin presentar paquetes perdidos. Los documentos de registro de las pruebas serán en formato dado por los fabricantes de los equipos de medición y aprobados previamente por el cliente.

Con equipos de medición se podrán realizar una prueba de tráfico capa 1 y 2 con analizador de tramas.

El entregable de esta etapa son las pruebas realizadas impresas y verificadas en sitio en conjunto con los proveedores y el cliente.

Criterios de Aceptación:

- Se cumplió con el 100% de los criterios de aceptación de la instalación de fibra, adecuación de infraestructura e instalación de equipos.
- Protocolos de aceptación de los equipos firmados
- Actas de entrega - recepción provisional de la fibra y equipos sin pendientes.
- Informes de los equipos de medición de las pruebas realizadas validados por el Jefe de estación Salinas y en formato digital (PDF).
- La prueba de errores mediante analizador de tramas de 24 horas por medio de una prueba de BER (Bit Error Rate) y RFC2544 de capa 1 y 2.
- Informes de calibración de los equipos de medición actualizados.

Exclusiones:

- La presentación de la factura por parte de los proveedores no está obligatoriamente contemplada en este entregable.

Supuestos:

- Se cuenta con la instalación de fibra óptica alquilada lista, cuartos de telecomunicaciones listos y equipamiento sin pendientes de instalación. Equipos conectados.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.2.3.2. EDT

Para la creación de la EDT (Estructura de desglose de trabajo) se dividió el proyecto en las siguientes etapas o fases:

- Dirección del proyecto
- Estudios y diseño
- Adjudicación
- Implementación de la red
- Pruebas y Entrega

De acuerdo a lo planificado, cada líder de etapa se encargó de descomponer su correspondiente fase en actividades más pequeñas y paquetes de trabajo en base a su experiencia y requerimientos de los interesados mencionados en el registro de interesados. Posteriormente, el gerente de proyecto se encargó de juntar y formar una sola EDT a partir de las descomposiciones de cada líder de fase. La aprobación de la estructura de desglose de trabajo se realizó en reunión junto con el equipo de proyecto, en donde cada uno tuvo la oportunidad de hacer sus observaciones en torno a la EDT y al proyecto en general. La EDT resultante se muestra en la figura 10.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

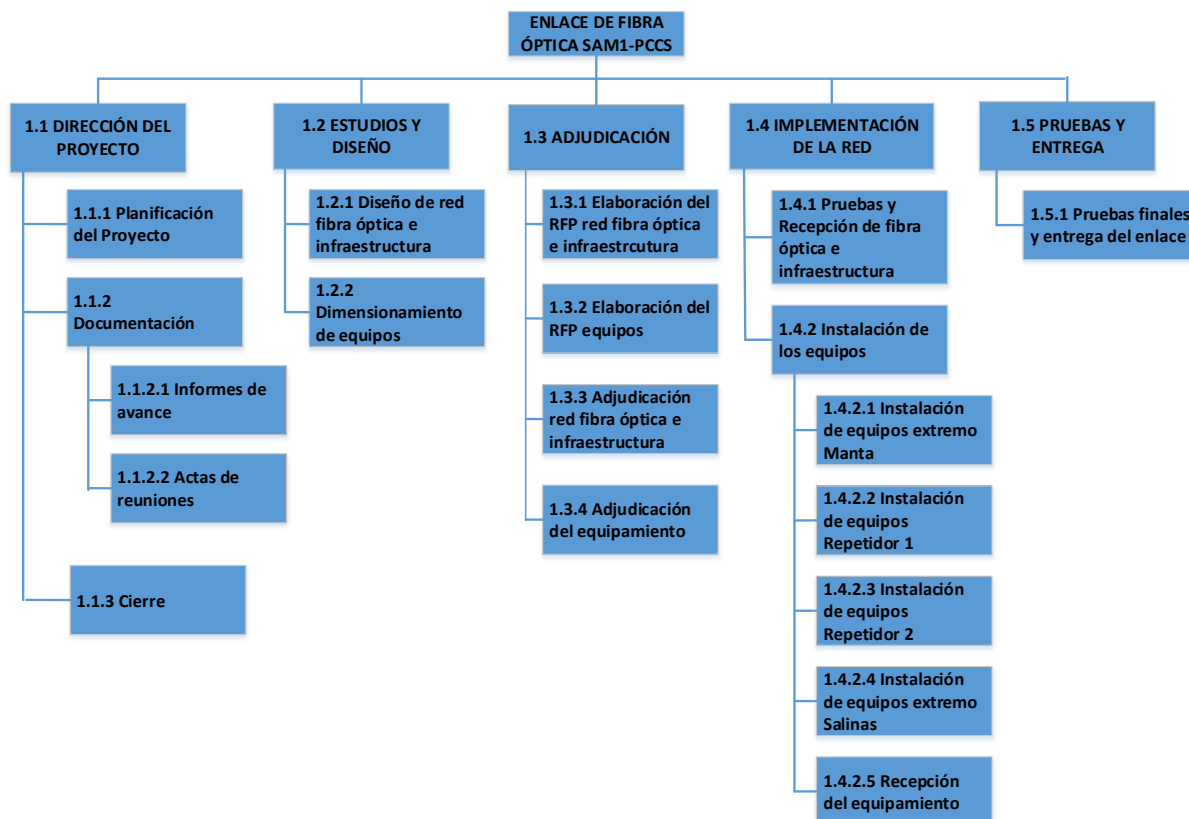


Figura 10. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) Elaborado Por: Autor

4.2.3.3. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT	
Nombre del proyecto	Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1
Cliente	Telefónica
Objetivo	La Dirección del proyecto Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1 desarrolló el presente documento con el objetivo de detallar las fases, entregables y paquetes de trabajo contemplados en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).
Control de versiones	1.0
1.1 DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
Denominación del paquete de trabajo	1.1.1 Planificación del Proyecto
Descripción	Consiste en diseñar el Plan para la Dirección del Proyecto junto con todos sus planes subsidiarios y salidas respectivas de los

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	procesos que involucren, referenciados en las buenas prácticas del PMBOK 5ta edición.
Entregable	Documento en Office 2013 con los planes de gestión y anexos desarrollados en base a las mejores prácticas del PMBOK 5ta edición.
Responsable	Gerente de Proyecto: Eduardo Blondet
Supuestos	Caso de negocio concluido y presupuesto aprobado. Acta de Constitución del Proyecto aceptada y firmada.
Restricciones	El equipo de trabajo para el proyecto debe pertenecer a Telefónica. El patrocinador ha indicado que no se detallarán valores relacionados con sueldos del equipo de proyecto
Criterios de aceptación	Para la aceptación del entregable se requiere: <ul style="list-style-type: none"> • Línea Base del Alcance, de Costos y de Tiempo aprobados por el Gerente de Proyecto y patrocinador. • Documentación completa aprobada por el Gerente de Proyectos y el patrocinador. Incluye los planes desarrollados con todos sus anexos.
Duración	90 días
Costo	0 USD
Recursos	Laptop, paquete informático office 2013 incluido MS Project. Project Manager, miembros del equipo de proyecto
Hito	Plan para la Dirección del proyecto aprobado por el gerente de proyecto y por el patrocinador.
1.1 DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
	1.1.2 Documentación
Denominación del paquete de trabajo	1.1.2.2 Informes de avance
Descripción	Consiste en los informes de estado del proyecto que se presentan en las reuniones de avance periódicamente con la finalidad de validar indicadores que muestren el progreso en cuanto a alcance, cronograma y costo, así como diversos temas relacionados con la ejecución del proyecto como son las solicitudes de cambio.
Entregable	Documento en Word con el formato aprobado por el gerente del proyecto
Responsable	Gerente de Proyecto: Eduardo Blondet
Supuestos	Proyecto en ejecución
Restricciones	Los informes de avance deben ser elaborados por el equipo de proyecto previo a la reunión de revisión
Criterios de aceptación	Se debe utilizar el formato previamente acordado en el plan para la dirección del proyecto y en cada reunión debe ser aprobado por el gerente de proyecto
Duración	Dentro del cronograma se visualizarán como reuniones periódicas
Costo	0 USD
Recursos	Laptop, paquete informático MS Office 2013

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	Gerente del proyecto, miembros del equipo de proyecto
Hito	Informes de avance aprobados por el gerente del proyectos
1.1 DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
Denominación del paquete de trabajo	1.1.2.2 Actas de reuniones
Descripción	Consiste en las actas llevadas en cada una de las reuniones durante la ejecución del proyecto. Toda reunión planificada dentro del proyecto debe ser registrada mediante un acta de reunión.
Entregable	Documento en Word en formato previamente aprobado
Responsable	Gerente de proyecto
Supuestos	El proyecto se encuentra en ejecución
Restricciones	Las reuniones deben ser convocadas formalmente mediante correo electrónico o de acuerdo a la planificación elaborada en el plan para la dirección del proyecto.
Criterios de aceptación	Todas las actas deben ser almacenadas en la carpeta compartida mediante One Drive con su respectiva fecha
Duración	Dentro del cronograma se visualizarán como reuniones periódicas
Costo	0 USD
Recursos	Laptop, paquete informático MS Office 2013, Carpeta One Drive Gerente del proyecto, miembros del equipo de proyecto
Hito	Actas almacenadas en One drive
1.1 DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
Denominación del paquete de trabajo	1.1.3 Cierre
Descripción	Son las actas definitivas de entrega del proyecto debidamente firmadas por los responsables de los entregables finales
Entregable	Documento en Word 2013 y en formato PDF
Responsable	Gerente de Proyecto: Eduardo Blondet
Supuestos	Proyecto finalizado
Restricciones	El contenido de las actas debe estar acorde a los formatos establecidos en el plan para la dirección del proyecto
Criterios de aceptación	Requisitos de los interesados y objetivos del proyecto cumplidos al 100%
Duración	15 días
Costo	0 USD
Recursos	Laptop, paquete informático office 2013 Gerente de proyecto
Hito	Proyecto entregado conforme a los objetivos planteados.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

FASE 1.2 ESTUDIOS Y DISEÑO	
Denominación del paquete de trabajo	1.2.1 Diseño de red fibra óptica e infraestructura
Descripción	Consiste en especificar las características técnicas y parámetros de la red de fibra óptica y detallar las facilidades e infraestructuras como cuartos de telecomunicaciones en los puntos necesarios a lo largo de la ruta entre Salinas y Manta. Incluye estimaciones de atenuación de los tramos o segmentos que conforman el enlace.
Entregable	Documento en Word 2013 con diseño detallado de parámetros de la fibra óptica en base a la recomendación ITU G652D. Para las facilidades de infraestructura se utilizarán las inclusiones detalladas en la descripción del alcance y parámetros de temperatura y humedad dados en TIA-942
Responsable	Líder de la fase: Agustín Suárez
Supuestos	Se cuenta con el presupuesto aprobado para iniciar el proyecto.
Restricciones	El enlace debe ser terrestre y aéreo
Criterios de aceptación	<p>Para que el diseño sea válido se deben incluir como mínimo los siguientes criterios (ITU G652D, TIA-942):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de atenuación de la fibra menor a 0,3 dB/km para estimación de cálculos de atenuación • Dispersión cromática de acuerdo a ITU G652D • Temperatura de los cuartos de telecomunicaciones menor a 25 °C. • Humedad relativa de los cuartos de telecomunicaciones entre 40 y 55 %. • Estimación de número de empalmes aceptados en la red • Estimación de número de cajas de empalme aceptados en la red • Estimación de cantidad de fibra utilizada (en Km y en número de bobinas de 2 y 4 km) • Detalle de normas y estándares utilizados • Ubicación geográfica de los elementos de la red
Duración	30 días
Costo	1000 USD
Recursos	Laptop, paquete informático office 2013, Recomendación G652D, TIA-942
Hito	Diseño concluido y aprobado por gerente de proyecto

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

FASE 1.2 ESTUDIOS Y DISEÑO	
Denominación del paquete de trabajo	1.2.2 Dimensionamiento de equipos
Descripción	Consiste en el detalle de las capacidades y tecnología de los equipos que se colocan tanto en la estación de amarre del cable submarino SAM-1 ubicada en Punta Carnero (Salinas) y la estación de amarre del cable submarino PCCS ubicada en Manta, así como de los equipos intermedios que se encuentran en los repetidores ubicados en los lugares necesarios para que el enlace cumpla los requisitos de transporte de las señales.
Entregable	Documento de Word y diagrama de la red en Visio 2013 detallado con las potencias ópticas estimadas en cada punto
Responsable	Líder de la fase: Agustín Suárez
Supuestos	Se asume que ya se cuenta con el diseño de la red de fibra óptica y las estimaciones de atenuación
Restricciones	No se debe mencionar ninguna marca específica de equipos en el diseño de equipamiento, solamente capacidades, normas y nombres genéricos de las tarjetas principales a utilizarse.
Criterios de aceptación	Los Estudios y diseño relacionados con el equipamiento de la red debe contener los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad inicial 100 Gbps • Bandas de frecuencia DWDM de acuerdo a recomendación ITU G.694.1 • Equipos con doble fuente de poder (-48Vdc) • Equipos con redundancia en tarjetas controladoras • Lado cliente con interfaces 10x10GBASE-ER • Se debe presentar diagrama o esquema de las conexiones ópticas en MS Visio 2013 con las atenuaciones y potencias estimadas en cada punto de la red. • El diseño debe contener la estimación de potencias ópticas para soportar una atenuación acumulada del enlace de 15 dBs en cada tramo en las peores condiciones.
Duración	30 días
Costo	1000 USD
Recursos	Laptop, paquete informático office 2013 (Visio 2013), Recomendaciones ITU-G.694.1 y G.709
Hito	Diseño de equipamiento concluido y aprobado por el gerente del proyecto
FASE 1.3 ADJUDICACIÓN	
Denominación del paquete de	1.3.1 Elaboración de RFP red de fibra óptica e infraestructura

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

trabajo	
Descripción	Consiste en la elaboración de los términos de referencia o RFP (Request for Proposal) de acuerdo al formato aprobado por el área de Compras y Legal en donde se debe incluir el diseño inicial de fibra óptica e infraestructura elaborado por Telefónica.
Entregable	Documento en Word con dos anexos en Excel. Formato Telefónica.
Responsable	Líder de la fase: Luis Miranda
Supuestos	Se cuenta con los criterios de diseño de la red óptica e infraestructura listos.
Restricciones	El RFP debe estar listo en menos de un mes
Criterios de aceptación	<p>Para la aceptación de esta documentación se tomarán en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros indicados en el diseño incluidos al 100% • Formato en Office 2013 aprobado por área de Compras. • Incluir los anexos Matriz de Calificación Técnica y Petición de Oferta (PxQ). Formato aprobado por Compras. • Listado de normas y recomendaciones utilizadas en la elaboración de la documentación. • Acuerdo de nivel de servicio para operación y mantenimiento. Tiempo de solución de eventos de indisponibilidad menor a 4 horas.
Duración	30 días
Costo	0 USD
Recurso	Laptop, paquete informático office 2013, líder de fase
Hito	RFP aprobado por el gerente de proyecto
FASE 1.3 ADJUDICACIÓN	
Denominación del paquete de trabajo	1.3.2 Elaboración RFP equipamiento
Descripción	Consiste en la elaboración de los términos de referencia o RFP (Request for Proposal) de acuerdo al formato aprobado por el área de Compras y Legal en donde se debe incluir el dimensionamiento inicial de capacidad y tecnología a utilizar elaborado por Telefónica así como las condiciones de garantía de los equipos y criterios generales de diseño como por ejemplo redundancias.
Entregable	Documento de en Word con dos anexos en excel en formatos aprobados por área Legal y Compras
Responsable	Líder de la fase: Luis Miranda
Supuestos	Ya se cuenta con un diseño inicial de la red así como detalle de las capacidades a implementarse.
Restricciones	RFP debe estar listo en menos de un mes
	Para la aceptación del RFP se deben incluir los siguientes

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Criterios de aceptación	<p>criterios dentro del documento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros indicados en el diseño incluidos al al 100% • Formato en Office 2013 aprobado por el área Legal y Compras. • Incluir los anexos Matriz de Calificación Técnica y Petición de Oferta (PxQ) aprobado por Compras • Listado de normas y recomendaciones utilizadas en la elaboración de la documentación • Acuerdo de nivel de servicio para el soporte sobre los equipos. Tiempo de solución de fallas en los equipos menos a 2 horas.
Duración	30 días
Costo	0 USD
Recurso	Laptop, paquete informático office 2013, líder de fase
Hito	RFP de equipos aprobado por el Gerente de proyecto
FASE 1.3 ADJUDICACIÓN	
Denominación del paquete de trabajo	1.3.3 Adjudicación red de fibra óptica e infraestructura
Descripción	Comprende el proceso de adjudicación del proveedor de los hilos de fibra óptica y las facilidades de infraestructura mediante los procesos internos de compras de la compañía. Dentro de las actividades relevantes se debe realizar la calificación técnica de las propuestas.
Entregable	Orden de compra y contrato firmados por el proveedor de red de fibra óptica alquilada e infraestructura y por Telefónica
Responsable	Líder de la fase: Luis Miranda
Supuestos	Ya se cuenta con el RFP relacionado con la fibra óptica e infraestructura aprobado por el gerente del proyecto
Restricciones	Se deben seguir los procesos internos del área de compras tomando en cuenta que el área técnica no participa directamente en las negociaciones comerciales con los proveedores participantes.
Criterios de aceptación	<p>Una vez cumplidos los requisitos mínimos por parte de los proveedores participantes en el proceso de compra, se determinará el ganador si obtiene la calificación más alta o excede en los siguientes criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de implementación (adecuaciones) menor a 1 mes con actividades planificadas y detalladas en cronograma en MS Project 2013. • Número de certificaciones del personal involucrado en la instalación y en el soporte de fallas • Tiempo de solución a fallas menor a 4 horas

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación de la ruta y elementos geolocalizados • Atenuación de la fibra óptica menor a 0,23 dB/km • Valores de dispersión cromática y de dispersión por modo de polarización (PMD) de acuerdo a ficha de fábrica de la fibra utilizada • Menor inversión en el proyecto
Duración	90 días
Costo	0 USD
Recurso	Software de gestión de compras, Laptop, Office 2013, MS Project 2013
Hito	Proveedor de fibra óptica e infraestructura adjudicado
FASE 1.3 ADJUDICACIÓN	
Denominación del paquete de trabajo	1.3.4 Adjudicación equipamiento
Descripción	Se trata del proceso de adjudicación del proveedor de los equipos de telecomunicaciones que transportarán el tráfico de los clientes que hagan uso de este enlace. Los proveedores participantes tomarán como base para la elaboración de su oferta el RFP de equipamiento que contiene los estudios preliminares de la ruta de fibra óptica y podrán hacer observaciones y cambios de diseño soportados en datos del fabricante de los equipos.
Entregable	Orden de compra y contrato firmados por el proveedor de equipos de telecomunicaciones y por Telefónica
Responsable	Líder de la fase: Agustín Suárez
Supuestos	Ya se cuenta con el RFP de equipamiento aprobado y con los estudios preliminares de la ruta física de fibra óptica y la ubicación aproximada de los repetidores.
Restricciones	Se deben seguir los procesos internos del área de compras tomando en cuenta que el área técnica no participa en las negociaciones comerciales del proyecto.
Criterios de aceptación	<p>Una vez cumplidos los criterios básicos por parte de los proveedores participantes en el proceso de compra, se determinará el ganador si excede en los siguientes criterios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de implementación menor a 6 meses con actividades planificadas y detalladas en cronograma en MS Project 2013 • Garantía mayor a 1 año • Número de certificaciones del personal involucrado en la instalación y en el soporte de los equipos. • Tiempo de solución a fallas: eventos críticos en menos de 2 horas, consultas en menos de 5 días.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedor ganador representa menor inversión
Duración	90 días
Costo	0 USD
Recurso	Software de gestión de compras, Laptop, Office 2013, MS Project 2013
Hito	Proveedor de equipos de telecomunicaciones adjudicado
FASE 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
Denominación del paquete de trabajo	1.4.1 Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura
Descripción	El líder de fase realiza las pruebas reflecto métricas necesarias para validar los parámetros de atenuación descritos en los RFP y aceptados por el proveedor de hilos. También se realiza la recepción de las infraestructuras de los repetidores y validación de parámetros estipulados en el RFP respectivo.
Entregable	Actas de recepción de la red de fibra óptica e infraestructura alquilada.
Responsable	Líder de la fase: Ronald Flores
Supuestos	Ya se cuenta con el proveedor de red de fibra óptica y facilidades de infraestructura adjudicado, así como las adecuaciones concluidas.
Restricciones	El proveedor debe ceñirse al diseño presentado en su oferta.
Criterios de aceptación	<p>Para aceptar la instalación se tomarán en cuenta los criterios explicados en el contrato firmado incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fibra tipo UIT G652D. Proveedor debe presentar ficha de fábrica de la fibra utilizada. • Concordancia con el diseño propuesto, a criterio del líder de fase en base a la revisión de requisitos. • Mediciones con equipo OTDR de atenuaciones y potencias finales: atenuación por empalme menor a 0,05 dB; atenuación por macroflexión 1 vuelta de 32 mm menor a 0,10 dB; Coeficiente de atenuación máximo 0,3 dB/Km a 1550 nm • La marcación del cable debe indicar “Nombre de la compañía Tlf: 09XXXXXXXX” ubicada sobre el cable de fibra en cada poste. • Documentación de ubicación de los elementos pasivos lista al 100% y reporte fotográfico. • Altura mínima desde nivel del suelo 5,5 mts • Uso de cable dieléctrico autosoportado (ADSS) • ODFs tipo SC, Pérdidas de inserción 0,40 dB máximo. Etiquetado con origen, destino, distancia y atenuación medida a 1550 nm • Respaldo de bateías dimensionado para 6 horas

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con grupo electrógeno
Duración	90 días
Costo	0 USD
Recursos	Líder de fase, equipo OTDR, bobina de lanzamientos 1 km, termómetro infrarrojo, multímetro
Hito	Actas entrega recepción firmadas

FASE 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
1.4.2 Instalación de los Equipos	
Denominación del paquete de trabajo	1.4.2.1 Instalación de equipo extremo Manta
Descripción	Con los equipos de Telecomunicaciones en el país, el proveedor traslada personal técnico a la estación del PCCS en la ciudad de Manta para realizar la instalación tanto del rack como de los equipos. Esto implica realizar el cableado de energía desde los breakers asignados y también el cableado de patch cords y fibras ópticas internas del equipamiento de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante y respetando las normas de seguridad de la estación.
Entregable	Acta de entrega provisional firmada por el Jefe de estación PCCS
Responsable	Líder de la fase: Ronald Flores
Supuestos	Se asume que el proceso de fabricación e importación de los equipos empezó una vez que fue adjudicado el proveedor de equipos. Se cuenta con el manual de instalación del fabricante previo a la instalación
Restricciones	El proveedor debe ceñirse a la ubicación disponible para los racks donde se alojarán los equipos. Cualquier observación o cambio se debe analizar como una solicitud de cambios.
Criterios de aceptación	<p>Para aceptar la instalación del equipo en Manta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos instalados de acuerdo al manual de instalación del fabricante. • Aprobación de la instalación por parte del Jefe de la estación de amarre del cable submarino PCCS en la ciudad de Manta. • Pruebas de redundancia de energía 100% funcionales. • Diagrama de conexiones de fibras ópticas impreso y en formato digital (PDF). • Validación de potencias ópticas de acuerdo al cálculo realizado por el fabricante de los equipos y aprobado durante la adjudicación del contrato. Se acepta una desviación del valor teórico del 5% salvo justificación técnica detallada no atribuible a los equipos de telecomunicaciones. • Pruebas de redundancia de tarjetas.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación completa (manual de operación)
Duración	30 días
Costo	98.325 USD
Recursos	Equipo Terminal, proveedor equipos, medidor de potencia, analizador de espectros óptico
Hito	Equipos de Telecomunicaciones instalados sin pendientes en Manta
FASE 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
Denominación del paquete de trabajo	1.4.2.2 Instalación de equipo Repetidor 1
Descripción	Con los equipos de Telecomunicaciones en el país, el proveedor traslada personal técnico al repetidor 1 ubicado cerca de la ciudad de Jipijapa para realizar la instalación tanto del rack como de los equipos repetidores. Esto implica realizar el cableado de energía desde los breakers asignados y también el cableado de patch cords y fibras ópticas internas del equipamiento de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante y respetando las normas de seguridad de la empresa proveedora de las facilidades.
Entregable	Acta de entrega provisional de equipo repetidor 1 instalado sin pendientes firmada por el líder de la fase
Responsable	Líder de la fase: Ronald Flores
Supuestos	Se asume que el proceso de fabricación e importación de los equipos empezó una vez adjudicado el proveedor de equipos. Se cuenta con el manual de instalación del fabricante y comunicado previamente al cliente. Se cuenta con los permisos de acceso aprobados.
Restricciones	El proveedor debe ceñirse a la ubicación disponible para los racks donde se alojarán los equipos. Cualquier observación o cambio se debe analizar como una solicitud de cambios.
Criterios de aceptación	<p>Para aceptar la instalación del equipo en el repetidor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos instalados de acuerdo al manual de instalación del fabricante. • Aprobación de la instalación por parte de la empresa proveedora de los cuartos de telecomunicaciones en la ciudad de Jipijapa. • Pruebas de redundancia de energía 100% funcionales. • Diagrama de conexiones de fibras ópticas impreso y en formato digital (PDF). • Validación de potencias ópticas de acuerdo al cálculo realizado por el fabricante de los equipos y aprobado durante la adjudicación del contrato. Se acepta una desviación del valor teórico del 5% salvo justificación técnica detallada no atribuible a los equipos de telecomunicaciones.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de redundancia de tarjetas.
Duración	30 días
Costo	98.325 USD
Recursos	Equipo Repetidor, proveedor equipos, medidor de potencia, analizador de espectros óptico
Hito	Equipos de Telecomunicaciones instalados en Repetidor 1
FASE 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
Denominación del paquete de trabajo	1.4.2.3 Instalación de equipo Repetidor 2
Descripción	Con los equipos de Telecomunicaciones en el país, el proveedor traslada personal técnico al repetidor 2 ubicado cerca de la población de “La Entrada” para realizar la instalación tanto del rack como de los equipos repetidores. Esto implica realizar el cableado de energía desde los breakers asignados y también el cableado de patch cords y fibras ópticas internas del equipamiento de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante y respetando las normas de seguridad de la empresa proveedora de las facilidades.
Entregable	Acta de entrega provisional de equipo repetidor 2 instalado sin pendientes firmada por el líder de la fase
Responsable	Líder de la fase: Ronald Flores
Supuestos	Se asume que el proceso de fabricación e importación de los equipos empezó una vez adjudicado el proveedor de equipos. Se cuenta con el manual de instalación del fabricante y comunicado previamente al cliente. Se cuenta con los permisos de acceso aprobados
Restricciones	El proveedor debe ceñirse a la ubicación disponible para los racks donde se alojarán los equipos. Cualquier observación o cambio se debe analizar como una solicitud de cambios.
Criterios de aceptación	<p>Para aceptar la instalación del equipo en el repetidor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos instalados de acuerdo al manual de instalación del fabricante. • Aprobación de la instalación por parte de la empresa proveedora de los cuartos de telecomunicaciones en “La Entrada”. • Pruebas de redundancia de energía 100% funcionales. • Diagrama de conexiones de fibras ópticas impreso y en formato digital (PDF). • Validación de potencias ópticas de acuerdo al cálculo realizado por el fabricante de los equipos y aprobado durante la adjudicación del contrato. Se acepta una desviación del valor teórico del 5% salvo justificación técnica detallada no atribuible a los equipos de telecomunicaciones.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de redundancia de tarjetas.
Duración	30 días
Costo	98.325 USD
Recursos	Equipo Repetidor, proveedor equipos, medidor de potencia, analizador de espectros óptico
Hito	Equipos de Telecomunicaciones instalados en Repetidor 2
FASE 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
Denominación del paquete de trabajo	1.4.2.4 Instalación de equipos extremo Salinas
Descripción	Con los equipos de Telecomunicaciones en el país, el proveedor traslada personal técnico a la estación del cable submarino SAM-1 en la ciudad de Salinas (Punta Carnero) para realizar la instalación tanto del rack como de los equipos. Esto implica realizar el cableado de energía desde los breakers asignados y también el cableado de patch cords y fibras ópticas internas del equipamiento de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante y respetando las normas de seguridad de la estación.
Entregable	Acta de entrega provisional firmada por el Jefe de estación de Salinas
Responsable	Líder de la fase: Ronald Flores
Supuestos	Se asume que el proceso de fabricación e importación de los equipos empezó una vez adjudicado el proveedor de equipos. Se cuenta con el manual de instalación del fabricante y comunicado previamente al cliente.
Restricciones	El proveedor debe ceñirse a la ubicación disponible para los racks donde se alojarán los equipos. Cualquier observación o cambio se debe analizar como una solicitud de cambios.
Criterios de aceptación	<p>Para aceptar la instalación del equipo en Salinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos instalados de acuerdo al manual de instalación del fabricante. • Aprobación de la instalación por parte del Jefe de la estación de amarre del cable submarino SAM-1 en Salinas. • Pruebas de redundancia de energía 100% funcionales. • Diagrama de conexiones de fibras ópticas impreso y en formato digital (PDF). • Validación de potencias ópticas de acuerdo al cálculo realizado por el fabricante de los equipos y aprobado durante la adjudicación del contrato. Se acepta una desviación del valor teórico del 5% salvo justificación técnica detallada no atribuible a los equipos de telecomunicaciones. • Pruebas de redundancia de tarjetas.
Duración	30 días
Costo	98.325 USD

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Recursos	Equipo Terminal, proveedor equipos, medidor de potencia, analizador de espectros óptico
Hito	Equipos de Telecomunicaciones instalados en Salinas
FASE 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
Denominación del paquete de trabajo	1.4.2.5 Recepción del equipamiento
Descripción	La recepción será realizada en su totalidad por personal operativo de la estación de amarre del cable submarino Sam-1 bajo la supervisión del líder de fase. Cualquier novedad encontrada será reportada al jefe de instalación del proveedor y evidenciada en un reporte fotográfico para su análisis y corrección. Se usa como base el manual de instalación del fabricante de los equipos el mismo que fue revisado previamente por el cliente durante la etapa de adjudicación.
Entregable	Actas de entrega definitivas de la instalación de equipos sin pendientes y firmadas por el proveedor y el líder de fase.
Responsable	Líder de la fase: Ronald Flores
Supuestos	Ya se cuenta con equipos de telecomunicaciones instalados La fabricación e importación de los equipos empezó una vez se adjudicó al proveedor de los mismos.
Restricciones	El proveedor debe ceñirse al diseño presentado en la fase de estudios y diseño y al manual de instalación del fabricante.
Criterios de aceptación	Para cerrar el entregable de la fiscalización de la instalación de los equipos, se deben firmar actas entrega recepción definitivas bajo los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Se cumplió con el 100% de los criterios de aceptación de la instalación de los equipos. • La documentación de la red está completa, es decir diagramas de la red y manuales técnicos de los equipos. • Firma y ejecución al 100% de los protocolos de prueba de los equipos de telecomunicaciones desarrollados por el fabricante y aprobados previamente por el cliente.
Duración	60 días
Costo	1000
Recursos	Movilización a los sitios (personal Telefónica), medidor de potencia, analizador de espectros óptico
Hito	Actas entrega de equipos firmadas
FASE 1.5 PRUEBAS Y ENTREGA	
Denominación del paquete de	1.5.1 Pruebas Finales y entrega del enlace

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

trabajo	
Descripción	<p>Una vez conectados y encendidos los equipos, se crean canales de prueba de 10 Gigabit Ethernet y se realizan pruebas con tráfico real mediante routers en ambos extremos así como con equipos de medición con la finalidad de verificar el desempeño del enlace completo entre Manta y Salinas.</p> <p>Estas pruebas las realiza personal de la estación Salinas en conjunto con el proveedor de equipos.</p> <p>Otra de las actividades que se realiza es el monitoreo de desempeño de estos canales de prueba mediante las mediciones permitidas en el sistema de gestión de los equipos.</p>
Entregable	Acta entrega final del proyecto firmada por el gerente de proyecto
Responsables	Líder de la fase: Agustín Suárez Líder de calidad: Patricia Sánchez
Supuestos	Se cuenta con la instalación de fibra óptica alquilada lista, cuartos de telecomunicaciones listos y equipamiento sin pendientes de instalación. Equipos conectados.
Restricciones	Se deben realizar las pruebas acordadas en el proceso de adjudicación estipuladas en el RFP.
Criterios de aceptación	<p>Para cerrar el entregable se tienen los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cumplió con el 100% de los criterios de aceptación de la instalación de fibra, adecuación de infraestructura e instalación de equipos. • Protocolos de aceptación de los equipos firmados • Actas de entrega - recepción provisional de la fibra y equipos sin pendientes. • Informes de los equipos de medición de las pruebas realizadas validados por el Jefe de estación Salinas y en formato digital (PDF).Medición de 24 horas por medio de una prueba de BER (Bit Error Rate) y RFC2544. • Informes de calibración de los equipos de medición actualizados.
Duración	30 días
Costo	0 USD
Recursos	Router de prueba, Analizador de tramas Ethernet, medidor de potencia óptico
Hito	Proyecto finalizado

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.3 Gestión del Tiempo

La gestión del tiempo está relacionada directamente con el cumplimiento de los plazos de entrega. Implica la planificación que ayuda a definir las actividades, su secuencia, duración así como una estimación de recursos necesarios para la elaboración de un cronograma detallado. El control del cronograma también forma parte de la gestión del tiempo y está basado en el monitoreo de indicadores cuyos umbrales determinan la ejecución de actividades preventivas o correctivas con el objetivo final de cumplir los objetivos de tiempo del proyecto.

4.3.1 Plan de Gestión del Cronograma

A continuación se detalla el plan de gestión del cronograma del proyecto:
“Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1”

4.3.1.1 Metodología del Cronograma

Una vez que se cuenta con la línea base del alcance, para determinar la secuencia de las actividades se utilizará la siguiente metodología:

- Se descomponen los paquetes de trabajo de la EDT en actividades necesarias para cumplir con los entregables.
- Se realiza la estimación de la duración de cada actividad.
- Se estiman las fechas de inicio y fin de cada actividad a través de un diagrama de Gantt utilizando la herramienta Microsoft Project 2013.
- Al final de cada entregable se colocará un hito.
- Se realiza la nivelación de recursos de las actividades
- Se definirán los plazos mínimos a través del método de la ruta crítica.

4.3.1.2 Herramientas del Cronograma

Para definir ciertas actividades así como su duración y recursos se utilizarán herramientas como: Juicio de expertos en Telecomunicaciones, reuniones del equipo de proyecto.

La herramienta informática utilizada será Microsoft Project versión 2013 y en ella se desarrollará el diagrama de Gantt en donde se establecerán las dependencias de las actividades, fechas de inicio fin.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.3.1.3 Nivel de exactitud

El rango aceptable que se utilizará para realizar estimaciones de la duración de actividades es 5 días.

4.3.1.4 Unidad de medida

Para la elaboración del cronograma la unidad de medida es días.

4.3.1.5 Informes y Formatos del Cronograma

Se utilizará el ANEXO B como formato de informe de estado y en el campo “actividades críticas y próximos hitos” se detallarán aspectos importantes o actividades que fueron determinantes para el estado actual del cronograma.

La frecuencia de presentación de este formato es semanal. Las reuniones para presentación de este informe estarán también detalladas en el cronograma del proyecto.

En caso de ser necesario se utilizará el cronograma en MS Project para validar algún detalle y precisar las fechas que se deben cumplir.

4.3.1.6 Procesos en la Gestión de Cronograma

4.3.1.6.1 Identificación de actividades

Para lograr la identificación de las actividades se procedió a descomponer los entregables del proyecto así como los paquetes de trabajo mostrados en la EDT. Se utiliza verbos para poder redactar las actividades.

Cada líder de fase realizará este ejercicio de descomposición y se organizará una reunión junto con el gerente de proyecto para obtener una versión conjunta.

Se utiliza juicio de expertos en diversas áreas de comunicaciones ópticas para precisar los detalles de las actividades.

4.3.1.6.2 Secuencia de actividades

Para establecer la secuencia de las actividades se utilizará el método de Diagramación por precedencia. También se establecerán las dependencias de las actividades, identificando adicionalmente que actividades se pueden realizar al mismo tiempo dependiendo de la cantidad de recursos.

4.3.1.6.3 Estimación de recursos

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Para poder determinar la cantidad de recursos para realizar las actividades detalladas en el cronograma se requiere:

- Juicio de expertos en comunicaciones ópticas
- Ofertas anteriores de proyectos similares
- Reuniones con los interesados identificando las actividades clave que requieren recursos adicionales para su ejecución
- Se asignará un tipo de recurso: Humano, material,
- Se asignará un porcentaje de disponibilidad así como la cantidad de recursos necesario.

4.3.1.6.4 Estimación de duración

El director del proyecto junto con su equipo de trabajo realizará la estimación de la duración de cada actividad. Para la estimación de la duración de las actividades se utilizará la estimación de tres valores para lo cual se establece una duración optimista, una más probable y una pesimista. El factor de ajuste será 3, 5 ó 10 %. Con todos estos datos se establece una duración esperada para cada actividad. La fórmula utilizada será $tE = (tO + 4tM + tP)/6$, donde tE es el tiempo esperado, tO el tiempo optimista, tM el tiempo más probable y tP el tiempo pesimista.

4.3.1.6.5 Actualización, monitoreo y control

Cada líder de fase será responsable de las actividades que se deben concretar para obtener los entregables.

En las reuniones de estado del proyecto se presentará el avance del cronograma y los indicadores que reflejen el avance del mismo. Se validará el SPI (índice de desempeño del cronograma) y se condideran los siguientes umbrales definidos por el director del proyecto:

$0,95 \leq SPI \leq 0,97$: Implica una acción preventiva o revisión de la causa del retraso
 $SPI < 0,95$: Implica una acción correctiva o revisión de la causa de retraso, el líder de fase pondrá a consideración una solicitud de cambios para ser evaluada por el director de proyecto. En caso de que dicho cambio modifique la línea base del cronograma, será necesario informar al patrocinador.

En caso de que existan desviaciones de acuerdo a los umbrales establecidos, el gerente de proyecto tomará acciones preventivas o correctivas dependiendo del nivel de retraso.

4.3.1.6.6 Unidad de control

Adicionalmente se tomarán +-2 días respecto de cada actividad como referencia para que el líder de cada fase tome una acción preventiva y +-5 días para

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

una acción correctiva. Dichas acciones serán direccionadas en establecer la causa raíz del adelanto o retraso y los planes de acción correspondientes. La actividad preventiva o correctiva será determinada por el líder de cada etapa y registrada en un acta de reunión que tendrá el carácter de extraordinaria.

4.3.1.6.7 Proceso de control de cambios

Para considerar un cambio en la línea base del cronograma el director de proyecto se basará en las siguientes razones:

- SPI < 0,95: Implica una acción correctiva.
- Retraso en el cronograma mayor a 5 días.

En caso de que exista la necesidad de modificar la línea base del cronograma o cualquier acción correctiva que implique modificar el cronograma del proyecto, se utilizará el proceso de control de cambios que se resume de la siguiente manera:

- o Se documentará el cambio y se resumirá dentro de un acta de reunión utilizando el formato descrito en el ANEXO C.
- o Se presentará la solicitud de cambio mediante el formato de “solicitud de cambios” utilizando el ANEXO A.
- o Una vez reunido el comité de cambios conformado por el director de proyecto y el líder de calidad, se tomará la decisión de aprobar o negar dicho cambio aportando las recomendaciones del caso.

4.3.1.7 Listado de actividades

Tabla 9. Listado de Actividades

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.	ENLACE SAM1 – PCCS	
1.1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
1.1.1	Planificación del Proyecto	
1.1.1.1	Elaborar Plan para la Dirección del Proyecto	
1.1.1.1.1	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	Explica como se van a gestionar los interesados, como se va a elaborar el registro, análisis, clasificación de interesados, así como el

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

		manejo de procesos de ejecución y control
ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.1.1.1.2	Elaborar Plan de Gestión del Alcance	Se describe el plan de gestión del alcance que permite el establecimiento de la línea base del alcance (enunciado del alcance, EDT, Diccionario de la EDT)
1.1.1.1.3	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	Describe la documentación para planificar y gestionar el cronograma del proyecto
1.1.1.1.4	Elaborar Plan de Gestión de los Costos	Describe como se gestionarán los costos del proyecto
1.1.1.1.5	Elaborar Plan de Gestión de la Calidad	Documentación que identifica los requisitos de calidad del proyecto y sus entregables. Describe como se controlará el cumplimiento de dichos requisitos.
1.1.1.1.6	Elaborar Plan de Gestión de los Recursos Humanos	Se describe como se gestionarán los recursos humanos dentro del proyecto
1.1.1.1.7	Elaborar Plan de Gestión de las Comunicaciones	Documentación que describe como se manejarán las comunicaciones dentro del proyecto, de acuerdo a las necesidades de comunicación de los interesados.
1.1.1.1.8	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	Describe como se gestionarán los riesgos dentro del proyecto
1.1.1.1.9	Elaborar Plan de Gestión de las Adquisiciones	Documentación que describe como se gestionarán las adquisiciones dentro del proyecto y como se escogerán los posibles proveedores.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.1.2	Documentación	
1.1.2.1	Informes de Avance	
1.1.2.1.1	Reuniones de revisión de avance del proyecto	En estas reuniones se revisa el cumplimiento de la las líneas base de alcance, tiempo, costo y el cumplimiento del plan para la dirección del proyecto
1.1.2.2	Actas de reuniones	
1.1.2.2.1	Reuniones Comité de Gestión de Cambios	En estas reuniones se aprueba o niega las solicitudes de cambio que ingresan al comité de gestión de cambios
1.1.3	Cierre del Proyecto	
1.1.3.1	Firmar actas finales del proyecto	Esta actividad implica la firma de documentos finales de aceptación del proyecto una vez cumplidos todos los requisitos.
1.2	ESTUDIOS Y DISEÑO	
1.2.1	Diseño de red fibra óptica e infraestructura	
1.2.1.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G652D y TIA 942 actualizadas	Adquirir las normas actualizadas y estudiar sus aspectos relevantes.
1.2.1.2	RG3: Evaluar si se incrementó el costo de la norma TIA 942	Validar si existe aumento de costo en la compra de la normativa
1.2.1.3	Realizar reunión con área de gestión de incidentes para identificar sus requerimientos	Organizar reunión con Jefe de centro de gestión para revisar sus requerimientos
1.2.1.4	Revisar información técnica de proyectos anteriores	Se revisan carpetas compartidas de proyectos similares realizados anteriormente

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.2.1.5	Estimar la ubicación de los repetidores	En base al conocimiento de redes de alta capacidad así como manejo de estándares, se estiman distancias aproximadas de la ubicación de los repetidores. Se grafica en su ubicación en Google Maps.
1.2.1.6	Realizar recorrido por la ruta física para validar posibles proveedores	En base al conocimiento de redes de proveedores locales se identifican los posibles proveedores de la red de fibra óptica
1.2.1.7	Definir SLA para tiempos de respuesta	En base a los requerimientos de los interesados se estiman los tiempos de solución de fallas en la futura red a alquilar
1.2.1.8	Definir el tipo de conectores a utilizar considerando parámetros de reflexión	Se definen los tipos de conectores ópticos a utilizar, en base a información técnica y experiencias previas.
1.2.1.9	Realizar análisis de dispersión cromática y PMD en base a las normas UIT	Se debe analizar la influencia de parámetros como la dispersión cromática y dispersión por modo de polarización
1.2.1.10	Calcular la atenuación de cada tramo de acuerdo a la recomendación UIT G652D	Se aplican las fórmulas de cálculo para estimar la atenuación teórica de cada tramo utilizando como base al recomendación UIT G652D
1.2.1.11	Describir los parámetros esperados de la red de fibra óptica	Documentar un resumen de los parámetros esperados en la red de fibra óptica

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.2.1.12	Describir los parámetros de infraestructura requeridos	Se definen valores de temperatura, humedad así como tipo de redundancias y parámetros de energía
1.2.1.13	Realizar una inspección y revisión de los estudios y diseños	Se realiza una inspección del entregable para controlar su calidad
1.2.2	Dimensionamiento de equipos	
1.2.2.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G694 y G709 actualizadas	Adquirir las normas actualizadas y estudiar sus aspectos relevantes.
1.2.2.2	Definir las características técnicas generales de los equipos	Se debe definir la tecnología de las tarjetas a utilizar en base a recomendaciones existentes.
1.2.2.3	Confirmar el tipo de conector a utilizar en el lado cliente de los equipos	Se define el tipo de conector a utilizar en las tarjetas, especialmente en donde se conectarán equipos de clientes
1.2.2.4	Realizar reunión con área operativa para identificar sus requerimientos	Se revisan requerimientos del área operativa para incluirlos en la documentación base de los RFP
1.2.2.5	Definir requerimientos de soporte y repuestos	Se definen los requerimientos de soporte del proveedor de equipos y el modelo de gestión de repuestos
1.2.2.6	Definir requerimientos específicos de capacitación	Se define el modelo de capacitación requerido
1.2.2.7	Revisar documentación técnica de diferentes marcas de equipos DWDM	Se estudian diferentes arquitecturas y marcas de equipos DWDM disponibles en el mercado
1.2.2.8	Describir las capacidades de los equipos	Se definen las capacidades iniciales de los equipos así como escalabilidad

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.2.2.9	Calcular los niveles de potencia y márgenes esperados	Se realiza el cálculo completo del enlace en base a los parámetros teóricos disponibles. Se establece el margen óptico que debe soportar la red en cada tramo
1.2.2.10	Realizar una inspección y revisión del dimensionamiento de equipos	Se revisa que los dimensionamientos sobre todo relacionados con la capacidad de los equipos estén acorde a los requerimientos
1.3	ADJUDICACIÓN	
1.3.1	Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura	
1.3.1.1	Validar con área de compras el formato actualizado para elaborar el RFP	Se debe solicitar a Compras el formato de RFP actual.
1.3.1.2	Elaborar el RFP de fibra óptica e infraestructura	Incluir todos los datos de diseño de la red de fibra óptica a alquilar
1.3.1.3	Validar el RFP de fibra óptica e infraestructura	Revisión final del documento base para el alquiler de la fibra óptica
1.3.2	Elaboración del RFP de equipos	
1.3.2.1	Definir garantías, responsabilidades en el proceso de importación	Se establecen los incoterms y responsabilidades del proveedor y cliente para el proceso de importación
1.3.2.2	Elaborar el RFP de equipos	En este documento se incluyen todos los parámetros y capacidades descritos en el diseño
1.3.2.3	Validar el RFP de equipos	Revisión final del documento base para el adquirir los equipos

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.3.3	Adjudicación red fibra óptica e infraestructura	
1.3.3.1	Elaborar Solicitud de Pedido en la herramienta SAP	Se debe ingresar al sistema SAP y crear una solicitud de pedido para empezar el proceso de adjudicación
1.3.3.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	Se debe hacer seguimiento de las liberaciones presupuestarias para que inicie el proceso de compra
1.3.3.3	Iniciar proceso de Compra	El encargado del área de Compras hace un llamado a las posibles empresas proveedoras
1.3.3.4	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	El líder de la fase de adjudicación califica las ofertas técnicas verificando el cumplimiento de los requisitos expuestos en los RFPs
1.3.3.5	Validar ofertas económicas presentadas	Las ofertas económicas son validadas por el comprador.
1.3.3.6	Adjudicar al proveedor seleccionado de fibra óptica	El comprador informa al proveedor ganador mediante un correo formal con un número de orden de compra.
1.3.3.7	RG9: Validar si la red ofertada cumple la distancia solicitada	Durante la validación técnica se evalúa si las distancias de la red ofertada para el alquiler cumple con las distancias máximas detalladas en el RFP
1.3.3.8	RG4: Validar si hay incremento en valor inicial del IRU	Durante la validación de la oferta económica se debe constatar que el valor inicial de pago del contrato en modalidad IRU no supere lo presupuestado

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.3.3.9	RG7: Validar si proveedor pretende pasar costos adicionales	En la revisión de ofertas económicas se valida que el proveedor no este adicionando costos no contemplados en el alcance del RFP
1.3.3.10	Realizar una auditoria interna del proceso de adjudicación	Se realiza una auditoría interna del proceso de adjudicación en base a las prácticas de mejoramiento continuo de la empresa
1.3.4	Adjudicación del equipamiento	
1.3.4.1	Elaborar Solicitud de Pedido en SAP	Se debe ingresar al sistema SAP y crear una solicitud de pedido para empezar el proceso de adjudicación del equipamiento
1.3.4.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	Se debe hacer seguimiento de las liberaciones presupuestarias para que inicie el proceso de compra
1.3.4.3	Iniciar proceso de Compra	El encargado del área de Compras hace un llamado a los posibles fabricantes proveedores de equipos
1.3.4.4	Realizar Site surveys con los proveedores participantes	Los proveedores deben realiar un site survey y las consultas necesarias para poder presentar la oferta mas precisa
1.3.4.5	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	El líder de la fase de adjudicación califica las ofertas técnicas verificando el cumplimiento de los requisitos expuestos en los RFPs
1.3.4.6	Realizar auditoría para verificar cumplimiento de proceso de compras y requisitos	El líder de calidad debe realizar auditoría del proceso de compras

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.3.4.7	Validar ofertas económicas presentadas	Las ofertas económicas son validadas por el comprador.
1.3.4.8	Adjudicar al proveedor seleccionado de equipos	Se comunica al proveedor ganador mediante un correo formal indicando el número de orden de compra
1.3.4.9	Realizar seguimiento en la importación de los equipos	Una vez adjudicado el proveedor de equipos se debe solicitar el cronograma tentativo de llegada de los equipos al país y entrega en sitio.
1.3.4.10	RG10: Validar si existe retraso de una semana en llegada de equipos	Durante el seguimiento de la importación se controla si existe retraso
1.3.4.11	RG1: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de diseño	Durante la calificación de la oferta económica se evalúa si la oferta supera los presupuestado
1.3.4.12	RG2: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de repuestos	Durante la calificación de la oferta económica se evalúa si la oferta supera los presupuestado
1.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	
1.4.1	Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura	
1.4.1.1	Realizar auditoría para validar proceso de calibración de equipos de medición	El líder de calidad debe realizar auditoría de proceso
1.4.1.2	Realizar pruebas reflectométricas en los enlaces	Son mediciones con equipo OTDR realizadas por el líder de esta fase
1.4.1.3	Realizar la inspección de toda la ruta de fibra y los cuartos de telecomunicaciones	Recorrido visual de las rutas de fibra de acuerdo a información entregada por el proveedor adjudicado para el alquiler de fibra óptica

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.4.1.4	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	Verificar que los parámetros establecidos estén presentes al momento de la entrega de los hilos de fibra óptica y facilidades de infraestructura en los cuartos de telecomunicaciones
1.4.1.5	Firmar actas de entrega de los tramos de fibra óptica	Una vez verificados los parámetros de aceptación se firman las actas de entrega. El inicio del servicio operativo se considera a partir de la iluminación de la fibra con los equipos.
1.4.1.6	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	Realizar el proceso de entrada a mercancía en el software SAP
1.4.1.7	Autorizar el pago al proveedor de fibra	El líder de fase autoriza al área contable el pago inicial del contrato modalidad IRU.
1.4.2	Instalación de equipos	
1.4.2.1	RG12: Validar si la información de instalación entregada está completa	Líder de fase verifica si la información de instalación está completa.
1.4.2.2	RG14: Validar comportamiento de la comunidad cerca de repetidor 1 y 2	Durante el ingreso de los equipos a los repetidores se valida que no exista un comportamiento agresivo de la población cercana.
1.4.2.3	RG16: Validar cantidad de recursos asignados a las instalaciones	Se valida que el personal asignado este acorde al cronograma de instalación de los equipos
1.4.2.4	Instalación de equipos Manta	

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.4.2.4.1	Gestionar permisos de ingreso en Manta PCCS	Implica el envío de los formatos de ingreso y su seguimiento hasta la aprobación por parte de la estación de Manta
1.4.2.4.2	RG6: Validar si se necesita adicionales no negociados con PCCS	Se valida si existe algún requerimiento especial adicional por parte del jefe de estación de Manta
1.4.2.4.3	Instalar rack en la estación PCCS y validar infraestructura	Se instalan los racks en la estación de Manta
1.4.2.4.4	Instalar equipos en la estación PCCS	Se instalan los equipos bajo supervisión de personal de Telefónica y de acuerdo a los acordado en la planificación
1.4.2.4.5	Realizar Auditoría para validación de procedimientos de instalación y seguridad del personal	Líder de calidad realiza auditoría para validar procesos de seguridad y salud ocupacional
1.4.2.4.6	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	En horario nocturno se realizan las validaciones de energía y el encendido de los equipos
1.4.2.5	Instalación de equipos Repetidor 1	
1.4.2.5.1	Gestionar permisos de ingreso en Repetidor 1	Implica el envío de los formatos de ingreso y su seguimiento hasta la aprobación por parte del proveedor que facilita los cuartos de los repetidores
1.4.2.5.2	Instalar rack en Repetidor 1	Se instala el rack en el repetidor 1
1.4.2.5.3	Instalar equipos en Repetidor 1	Se instalan los equipos bajo supervisión de personal de Telefónica y de acuerdo a los acordado en la planificación

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.4.2.5.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	En horario nocturno se realizan las validaciones de energía y el encendido de los equipos
1.4.2.6	Instalación de equipos Repetidor 2	
1.4.2.6.1	Gestionar permisos en Repetidor 2	Implica el envío de los formatos de ingreso y su seguimiento hasta la aprobación por parte del proveedor que facilita los cuartos de los repetidores
1.4.2.6.2	Instalar rack en Repetidor 2	Se instala el rack en el repetidor 2
1.4.2.6.3	Instalar equipos en Repetidor 2	Se instalan los equipos bajo supervisión de personal de Telefónica y de acuerdo a los acordado en la planificación
1.4.2.6.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	En horario nocturno se realizan las validaciones de energía y el encendido de los equipos
1.4.2.7	Instalación de equipos Salinas	
1.4.2.7.1	Gestionar permisos en Salinas SAM-1	Implica el envío de los formatos de ingreso y su seguimiento hasta la aprobación por parte de la estación de Salinas
1.4.2.7.2	Instalar racks en Salinas SAM-1	Se instalan los racks en la estación de Salinas
1.4.2.7.3	Instalar equipos en la estación SAM-1	Se instalan los equipos bajo supervisión de personal de Telefónica y de acuerdo a los acordado en la planificación
1.4.2.7.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	En horario nocturno se realizan las validaciones de energía y el encendido de los equipos

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.4.2.8	Recepción del equipamiento	
1.4.2.8.1	Ejecutar los protocolos de aceptación de los equipos	Realizar las pruebas acordadas para recibir los equipos
1.4.2.8.2	Realizar inspección de calidad a la instalación de los equipos	Verificación de la calidad de la instalación en base a manuales de instalación, oferta del proveedor y expertise del líder de calidad
1.5	PRUEBAS Y ENTREGA	
1.5.1	Pruebas finales y entrega del enlace	
1.5.1.1	Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	Se utilizará el analizador de comunicaciones JDSU MTS 5800, prueba de tráfico 10 GE en una prueba de 24 horas
1.5.1.2	Realizar prueba RFC2544	Se configura la prueba RFC2544 en el equipo de pruebas
1.5.1.3	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	Se debe revisar si la documentación de entrega cumple los criterios de aceptación
1.5.1.4	Firmar actas de entrega del equipamiento	Se deben firmar dos copias de cada acta de entrega de los equipos
1.5.1.5	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	Se realiza el proceso de entrada a mercancía dentro de sistema SAP
1.5.1.6	Autorizar el pago al proveedor de equipos	Se debe autorizar el pago al proveedor de los equipos.

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.3.1.8 Listado de Hitos

Los hitos se incluirán en el cronograma con una duración igual a cero, en la **Tabla 19** se muestran los hitos del proyecto en orden secuencial de acuerdo al listado de actividades propuesto.

Tabla 10. Listado de Hitos

ID	HITOS
1	ENLACE SAM1 – PCCS
1.1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO
1.1.1	Planificación del Proyecto
1.1.1.1	Elaborar Plan para la Dirección del Proyecto
1.1.1.1.10	HITO: Plan de Dirección del Proyecto Aprobado
1.1.3	Cierre del Proyecto
1.1.3.2	HITO: Cierre del proyecto finalizado
1.2	ESTUDIOS Y DISEÑO
1.2.1	Diseño de red fibra óptica e infraestructura
1.2.1.14	HITO: Diseño de fibra óptica e infraestructura listos
1.2.2	Dimensionamiento de equipos
1.2.2.11	HITO: Dimensionamiento de equipos listo
1.3	ADJUDICACIÓN
1.3.1	Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura
1.3.1.4	HITO: RFP red de fibra e infraestructura aprobado
1.3.2	Elaboración del RFP de equipos
1.3.2.4	HITO: RFP de equipos aprobado
1.3.3	Adjudicación red fibra óptica e infraestructura
1.3.3.10	HITO: Contrato de alquiler de fibra e infraestructura adjudicado
1.3.4	Adjudicación del equipamiento
1.3.4.13	HITO: Compra de equipos lista
1.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED
1.4.1	Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura
1.4.1.8	HITO: Fibra óptica e infraestructura recibida
1.4.2.9	HITO: Instalación de equipos lista
1.5	PRUEBAS Y ENTREGA
1.5.1	Pruebas finales y entrega del enlace
1.5.1.7	HITO: Pruebas terminadas

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.3.1.9 Listado de Recursos

Los recursos se estimaron en base al conocimiento y habilidades necesarias para realizar las actividades. El listado de recursos por actividad se muestra en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Listado de Recursos

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.1.1.1.1	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.1.1.1.2	Elaborar Plan de Gestión del Alcance	2	Agustín Suárez Eduardo Blondet Recomendación UIT G.652 Recomendación TIA 942	Líder de Fase 2 y Fase 5 Director de Proyecto
1.1.1.1.3	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.1.1.1.4	Elaborar Plan de Gestión de los Costos	1	Luis Miranda	Líder de Fase 3
1.1.1.1.5	Elaborar Plan de Gestión de la Calidad	1	Patricia Sánchez Recomendación UIT G.652 Recomendación TIA 942	Líder de Calidad
1.1.1.1.6	Elaborar Plan de Gestión de los Recursos Humanos	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.1.1.1.7	Elaborar Plan de Gestión de las Comunicaciones	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.1.1.1.8	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.1.1.1.9	Elaborar Plan de Gestión de las Adquisiciones	1	Luis Miranda	Líder de Fase 3
1.1.2.1.1	Reuniones de revisión de avance	5	Eduardo Blondet Agustín Suárez	Director de Proyecto Líderes de Fase

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	del proyecto		Luis Miranda Ronald Chávez Patricia Sánchez	
ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.1.2.1.1	Reuniones Comité de Gestión de Cambios	2	Eduardo Blondet Patricia Sánchez	Director de Proyecto Líder de calidad
1.1.3.1	Firmar actas finales del proyecto	2	Eduardo Blondet José Díaz	Director de Proyecto. Patrocinador.
1.2.1.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G652D y TIA 942 actualizadas	3	Agustín Suárez Recomendación UIT G.652 Recomendación TIA 942	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.2	RG3: Evaluar si se incrementó el costo de la norma TIA 942	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.2.1.3	Realizar reunión con área de gestión de incidentes para identificar sus requerimientos	6	Agustín Suárez Luis Miranda Recomendación TIA 942 Recomendación UIT G.652 Recomendación UIT G.694.1 Recomendación UIT G.709	Líder de Fase 2 y Fase 5 Líder de Fase 3
1.2.1.4	Revisar información técnica de proyectos anteriores	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.5	Estimar la ubicación de los repetidores	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.6	Realizar recorrido por la ruta física para validar posibles proveedores	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.7	Definir SLA para tiempos de respuesta	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.2.1.8	Definir el tipo de conectores a utilizar considerando parámetros de reflexión	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.9	Realizar análisis de dispersión cromática y PMD en base a las normas UIT	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.10	Calcular la atenuación de cada tramo de acuerdo a la recomendación UIT G652D	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.11	Describir los parámetros esperados de la red de fibra óptica	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.12	Describir los parámetros de infraestructura requeridos	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.1.13	Realizar una inspección y revisión de los estudios y diseños	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.2.2.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G694 y G709 actualizadas	3	Agustín Suárez Recomendación UIT G.694.1 Recomendación UIT G.709	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.2	Definir las características técnicas generales de los equipos	3	Agustín Suárez Recomendación UIT G.694.1 Recomendación UIT G.709	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.3	Confirmar el tipo de conector a utilizar en el lado	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	cliente de los equipos			
ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.2.2.4	Realizar reunión con área operativa para identificar sus requerimientos	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.5	Definir requerimientos de soporte y repuestos	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.6	Definir requerimientos específicos de capacitación	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.7	Revisar documentación técnica de diferentes marcas de equipos DWDM	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.8	Describir las capacidades de los equipos	3	Agustín Suárez Recomendación UIT G.694.1 Recomendación UIT G.709	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.9	Calcular los niveles de potencia y márgenes esperados	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y Fase 5
1.2.2.10	Realizar una inspección y revisión del dimensionamiento de equipos	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.3.1.1	Validar con área de compras el formato actualizado para elaborar el RFP	2	Daniel Galletero Luis Miranda	Jefe de Compras Líder de Fase 3
1.3.1.2	Elaborar el RFP de fibra óptica e infraestructura	2	Luis Miranda Formato RFP Telefónica	Líder de Fase 3

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.3.1.3	Validar el RFP de fibra óptica e infraestructura	2	Daniel Galletero Eduardo Blondet	Jefe de Compras Director de Proyecto
1.3.2.1	Definir garantías, responsabilidades en el proceso de importación	2	Daniel Galletero Luis Miranda	Jefe de Compras Líder de Fase 3
1.3.2.2	Elaborar el RFP de equipos	3	Daniel Galletero Luis Miranda Formato RFP Telefónica	Jefe de Compras Líder de Fase 3
1.3.2.3	Validar el RFP de equipos	2	Daniel Galletero Eduardo Blondet	Jefe de Compras Director de Proyecto
1.3.3.1	Elaborar Solicitud de Pedido en la herramienta SAP	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.3.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.3.3	Iniciar proceso de Compra	4	Daniel Galletero Proveedor Movistar Proveedor Telconet Proveedor Totaltek	Jefe de Compras Proveedores participantes fibra
1.3.3.4	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	1	Luis Miranda	Líder de Fase 3
1.3.3.5	Validar ofertas económicas presentadas	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.3.6	Adjudicar al proveedor seleccionado de fibra óptica	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.3.3.7	RG9: Validar si la red ofertada cumple la distancia solicitada	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.3.3.8	RG4: Validar si hay incremento en valor inicial del IRU	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.3.3.9	RG7: Validar si proveedor pretende pasar costos adicionales	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.3.3.10	Realizar una auditoria interna del proceso de adjudicación fibra	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.3.4.1	Elaborar Solicitud de Pedido en SAP	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.4.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.4.3	Iniciar proceso de Compra	4	Daniel Galletero Proveedor ALU Proveedor Ciena Proveedor Huawei	Jefe de Compras. Proveedores participantes Equipos
1.3.4.4	Realizar Site surveys con los proveedores participantes	1	Luis Miranda Proveedor ALU Proveedor Ciena Proveedor Huawei	Líder de Fase 3
1.3.4.5	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	1	Luis Miranda	Líder de Fase 3
1.3.4.6	Realizar auditoría para verificar cumplimiento de proceso de compras y requisitos	1	Patricia Sánchez	Líder de calidad

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.3.4.7	Validar ofertas económicas presentadas	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.4.8	Adjudicar al proveedor seleccionado de equipos	1	Daniel Galletero	Jefe de Compras
1.3.4.9	Realizar seguimiento en la importación de los equipos	3	Daniel Galletero Eduardo Blondet Luis Miranda	Jefe de Compras Director de Proyecto Líder de Fase 3
1.3.4.10	RG10: Validar si existe retraso de una semana en llegada de equipos	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.3.4.11	RG1: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de diseño	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.3.4.12	RG2: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de repuestos	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.4.1.1	Realizar auditoría para validar proceso de calibración de equipos de medición	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.4.1.2	Realizar pruebas reflectométricas en los enlaces	3	Ronald Flores Proveedor Seleccionado Fibra OTDR	Líder de Fase 4 Proveedor fibra
1.4.1.3	Realizar la inspección de toda la ruta de fibra y los cuartos de telecomunicaciones	3	Ronald Flores Proveedor Seleccionado Fibra Camioneta	Líder de Fase 4 Proveedor fibra
1.4.1.4	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	aceptación			
ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.4.1.5	Firmar actas de entrega de los tramos de fibra óptica	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.1.6	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.1.7	Autorizar el pago al proveedor de fibra	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.2.1	RG12: Validar si la información de instalación entregada está completa	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.4.2.2	RG14: Validar comportamiento de la comunidad cerca de repetidor 1 y 2	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.4.2.3	RG16: Validar cantidad de recursos asignados a las instalaciones	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.4.2.4.1	Gestionar permisos de ingreso en Manta PCCS	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.2.4.2	RG6: Validar si se necesita adicionales no negociados con PCCS	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto
1.4.2.4.3	Instalar rack en la estación PCCS y validar infraestructura	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.4.2.4.4	Instalar equipos en la estación PCCS	7	Proveedor Seleccionado Equipos Jefe Instalador Equipos Pinza amperimétrica Ronald Flores Termómetro infrarrojo Analizador OSA Power Meter	Proveedor de equipos Instalador
1.4.2.4.5	Realizar auditoría para validación de procedimientos de instalación y seguridad de personal	1	Patricia Sánchez	Líder de calidad
1.4.2.4.6	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.5.1	Gestionar permisos de ingreso en Repetidor 1	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.2.5.2	Instalar rack en Repetidor 1	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.5.3	Instalar equipos en Repetidor 1	7	Proveedor Seleccionado Equipos Jefe Instalador Equipos Pinza amperimétrica Ronald Flores Termómetro infrarrojo Analizador OSA Power Meter	Proveedor de equipos Instalador Líder de Fase 4

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.4.2.5.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.6.1	Gestionar permisos en Repetidor 2	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.2.6.2	Instalar rack en Repetidor 2	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.6.3	Instalar equipos en Repetidor 2	7	Proveedor Seleccionado Equipos Jefe Instalador Equipos Pinza amperimétrica Ronald Flores Termómetro infrarrojo Analizador OSA Power Meter	Proveedor de equipos Instalador Líder de Fase 4
1.4.2.6.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.7.1	Gestionar permisos en Salinas SAM-1	1	Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.2.7.2	Instalar racks en Salinas SAM-1	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.7.3	Instalar equipos en la estación SAM-1	7	Proveedor Seleccionado Equipos Jefe Instalador Equipos Pinza amperimétrica Ronald Flores Termómetro infrarrojo Analizador OSA Power Meter	Proveedor de equipos Instalador Líder de Fase 4

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.4.2.7.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	Proveedor Seleccionado Equipos	Proveedor de equipos
1.4.2.8.1	Ejecutar los protocolos de aceptación de los equipos	4	Analizador OSA Pinza amperimétrica Power Meter Ronald Flores	Líder de Fase 4
1.4.2.8.2	Realizar inspección de calidad a la instalación de los equipo	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.5.1.1	Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	4	Agustín Suárez Patricia Sánchez JDSU MTS 5800 Power Meter	Líder de Fase 2 y 5 Líder de Calidad
1.5.1.2	Realizar prueba RFC2544	4	Agustín Suárez Patricia Sánchez JDSU MTS 5800 Power Meter	Líder de Fase 2 y 5 Líder de Calidad
1.5.1.3	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	1	Patricia Sánchez	Líder de Calidad
1.5.1.4	Firmar actas de entrega del equipamiento	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y 5
1.5.1.5	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1	Agustín Suárez	Líder de Fase 2 y 5
1.5.1.6	Autorizar el pago al proveedor de equipos	1	Eduardo Blondet	Director de Proyecto

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.3.1.10 Estimación de Duración

Para la estimación de la duración de cada actividad se eligió la estimación por tres valores que consiste en estimar los valores pesimista, más probable y optimista de cada actividad y asumir que la duración estará dentro de algún punto comprendido por estos valores. Se calcula mediante la fórmula: $tE = (tO + 4tM + tP)/6$

Donde:

tE: duración esperada

tO: duración optimista

tM: duración más probable

tP: duración pesimista

La estimación de la duración se muestra en la **Tabla 21**.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 21. Estimación de Duración. Tres Valores. Distribución Beta

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO					
1.1.1	Planificación del Proyecto					
1.1.1.1	Elaborar Plan para la Dirección del Proyecto					
1.1.1.1.1	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.2	Elaborar Plan de Gestión del Alcance	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.3	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.4	Elaborar Plan de Gestión de los Costos	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.5	Elaborar Plan de Gestión de la Calidad	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.6	Elaborar Plan de Gestión de los RRHH	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.7	Elaborar Plan de Gestión de las Comunicaciones	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.8	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	4	5	6	5%	5
1.1.1.1.9	Elaborar Plan de Gestión de las Adquisiciones	4	5	6	5%	5
1.2	ESTUDIOS Y DISEÑO					
1.2.1	Diseño de red fibra óptica e infraestructura					
1.2.1.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G652D y TIA 942 actualizadas	3	4	6	5%	4
1.2.1.2	RG3: Evaluar si se incrementó el costo de la norma TIA 942	1	1	2	5%	1
1.2.1.3	Realizar reunión con área de gestión de incidentes para identificar sus requerimientos	1	1	2	5%	1
1.2.1.4	Revisar información técnica de proyectos anteriores	1	1	2	5%	1
1.2.1.5	Estimar la ubicación de los repetidores	2	3	4	5%	3

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.2.1.6	Realizar recorrido por la ruta física para validar posibles proveedores	1	2	4	5%	2
1.2.1.7	Definir SLA para tiempos de respuesta	1	1	2	5%	1
1.2.1.8	Definir el tipo de conectores a utilizar considerando parámetros de reflexión	1	1	2	5%	1
1.2.1.9	Realizar análisis de dispersión cromática y PMD en base a las normas UIT	1	1	2	5%	1
1.2.1.10	Calcular la atenuación de cada tramo de acuerdo a la recomendación UIT G652D	1	2	3	5%	2
1.2.1.11	Describir los parámetros esperados de la red de fibra óptica	3	4	5	5%	4
1.2.1.12	Describir los parámetros de infraestructura requeridos	3	3	4	5%	3
1.2.1.13	Realizar una inspección y revisión de los estudios y diseños	1	1	2	5%	1
1.2.2	Dimensionamiento de equipos					
1.2.2.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G694 y G709 actualizadas	1	1	2	5%	1
1.2.2.2	Definir las características técnicas generales de los equipos	4	5	6	5%	5
1.2.2.3	Confirmar el tipo de conector a utilizar en el lado cliente de los equipos	1	1	2	5%	1
1.2.2.4	Realizar reunión con área operativa para identificar sus requerimientos	1	1	2	5%	1
1.2.2.5	Definir requerimientos de soporte y repuestos	1	2	3	5%	2
1.2.2.6	Definir requerimientos específicos de capacitación	1	1	3	5%	1
1.2.2.7	Revisar documentación técnica de diferentes marcas de equipos DWDM	4	5	6	5%	5

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.2.2.8	Describir las capacidades de los equipos	8	11	12	5%	11
1.2.2.9	Calcular los niveles de potencia y márgenes esperados	8	11	12	5%	11
1.2.2.10	Realizar una inspección y revisión del dimensionamiento de equipos	1	1	3	5%	1
1.3	ADJUDICACIÓN					
1.3.1	Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura					
1.3.1.1	Validar con área de compras el formato actualizado para elaborar el RFP	1	1	2	5%	1
1.3.1.2	Elaborar el RFP de fibra óptica e infraestructura	11	15	16	5%	15
1.3.1.3	Validar el RFP de fibra óptica e infraestructura	1	1	2	5%	1
1.3.2	Elaboración del RFP de equipos					
1.3.2.1	Definir garantías, responsabilidades en el proceso de importación	1	2	3	5%	2
1.3.2.2	Elaborar el RFP de equipos	11	15	16	5%	15
1.3.2.3	Validar el RFP de equipos	1	1	2	5%	1
1.3.3	Adjudicación red fibra óptica e infraestructura					
1.3.3.1	Elaborar Solicitud de Pedido en la herramienta SAP	1	1	2	5%	1
1.3.3.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	7	10	12	5%	10
1.3.3.3	Iniciar proceso de Compra	7	10	12	5%	10
1.3.3.4	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	7	10	12	5%	10
1.3.3.5	Validar ofertas económicas presentadas	7	10	12	5%	10
1.3.3.6	Adjudicar al proveedor seleccionado de fibra óptica	7	10	12	5%	10
1.3.3.7	RG9: Validar si la red ofertada cumple la distancia solicitada	1	1	2	5%	1

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.3.3.8	RG4: Validar si hay incremento en valor inicial del IRU	1	1	2	5%	1
1.3.3.9	RG7: Validar si proveedor pretende pasar costos adicionales	1	1	2	5%	1
1.3.3.10	Realizar una auditoria interna del proceso de adjudicación fibra	1	1	2	5%	1
1.3.4	Adjudicación del equipamiento					
1.3.4.1	Elaborar Solicitud de Pedido en SAP	1	1	2	5%	1
1.3.4.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	11	15	16	5%	15
1.3.4.3	Iniciar proceso de Compra	4	5	6	5%	5
1.3.4.4	Realizar Site surveys con los proveedores participantes	7	10	12	5%	10
1.3.4.5	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	7	10	12	5%	10
1.3.4.6	Realizar auditoría para verificar cumplimiento de proceso de compras y requisitos	1	1	2	5%	1
1.3.4.7	Validar ofertas económicas presentadas	7	10	12	5%	10
1.3.4.8	Adjudicar al proveedor seleccionado de equipos	7	10	12	5%	10
1.3.4.9	Realizar seguimiento en la importación de los equipos	35	60	70	5%	60
1.3.4.10	RG10: Validar si existe retraso de una semana en llegada de equipos	1	1	2	5%	1
1.3.4.11	RG1: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de diseño	1	1	2	5%	1
1.3.4.12	RG2: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de repuestos	1	1	2	5%	1
1.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED					
1.4.1	Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura					

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.4.1.1	Realizar auditoría para validar proceso de calibración de equipos de medición	1	1	2	5%	1
1.4.1.2	Realizar pruebas reflectométricas en los enlaces	9	11	12	5%	11
1.4.1.3	Realizar la inspección de toda la ruta de fibra y los cuartos de telecomunicaciones	11	15	16	5%	15
1.4.1.4	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	4	5	6	5%	5
1.4.1.5	Firmar actas de entrega de los tramos de fibra óptica	1	1	2	5%	1
1.4.1.6	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1	1	2	5%	1
1.4.1.7	Autorizar el pago al proveedor de fibra	1	1	2	5%	1
1.4.2	Instalación de equipos					
1.4.2.1	RG12: Validar si la información de instalación entregada está completa	1	1	2	5%	1
1.4.2.2	RG14: Validar comportamiento de la comunidad cerca de repetidor 1 y 2	1	2	3	5%	2
1.4.2.3	RG16: Validar cantidad de recursos asignados a las instalaciones	1	1	2	5%	1
1.4.2.4	Instalación de equipos Manta					
1.4.2.4.1	Gestionar permisos de ingreso en Manta PCCS	1	2	3	5%	2
1.4.2.4.2	RG6: Validar si se necesita adicionales no negociados con PCCS	1	1	2	5%	1
1.4.2.4.3	Instalar rack en la estación PCCS y validar infraestructura	1	1	2	5%	1
1.4.2.4.4	Instalar equipos en la estación PCCS	4	5	6	5%	5

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.4.2.4.5	Realizar Auditoría para validación de procedimientos de instalación y seguridad del personal	1	1	2	5%	1
1.4.2.4.6	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	1	2	5%	1
1.4.2.5	Instalación de equipos Repetidor 1					
1.4.2.5.1	Gestionar permisos de ingreso en Repetidor 1	1	1	2	5%	1
1.4.2.5.2	Instalar rack en Repetidor 1	1	1	2	5%	1
1.4.2.5.3	Instalar equipos en Repetidor 1	4	5	6	5%	5
1.4.2.5.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	1	2	5%	1
1.4.2.6	Instalación de equipos Repetidor 2					
1.4.2.6.1	Gestionar permisos en Repetidor 2	1	1	2	5%	1
1.4.2.6.2	Instalar rack en Repetidor 2	1	1	2	5%	1
1.4.2.6.3	Instalar equipos en Repetidor 2	4	5	6	5%	5
1.4.2.6.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	1	2	5%	1
1.4.2.7	Instalación de equipos Salinas					
1.4.2.7.1	Gestionar permisos en Salinas SAM-1	1	1	2	5%	1
1.4.2.7.2	Instalar racks en Salinas SAM-1	1	1	2	5%	1
1.4.2.7.3	Instalar equipos en la estación SAM-1	4	5	6	5%	5
1.4.2.7.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	1	2	5%	1
1.4.2.8	Recepción del equipamiento					
1.4.2.8.1	Ejecutar los protocolos de aceptación de los equipos	4	5	6	5%	5
1.4.2.8.2	Realizar inspección de calidad a la instalación de los equipos	1	2	3	5%	2

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	Dur. Opt. [día]	Dur. Más Prob. [día]	Dur. Pes. [día]	Factor de Ajuste	Dur. Esperada [día]
1.5	PRUEBAS Y ENTREGA					
1.5.1	Pruebas finales y entrega del enlace					
1.5.1.1	Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	4	5	6	5%	5
1.5.1.2	Realizar prueba RFC2544	1	1	2	5%	1
1.5.1.3	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	1	1	2	5%	1
1.5.1.4	Firmar actas de entrega del equipamiento	1	1	2	5%	1
1.5.1.5	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1	1	2	5%	1
1.5.1.6	Autorizar el pago al proveedor de equipos	1	1	2	5%	1

Elaborador por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.3.2 Cronograma del Proyecto

Una vez identificadas las actividades, la duración, los hitos, así como los recursos necesarios, se generaron un cronograma que contenga la secuencia y todos estos detalles mencionados en un solo documento.

La herramienta escogida es MS Project 2013 dado que la compañía posee las licencias de uso y esto facilita el uso de este tipo de archivos.

En el cronograma también se colocan las actividades predecesoras que nos permiten indicar las dependencias. La mayoría de dependencias en el cronograma están dadas por la relación Fin a Comienzo.

Adicionalmente MS Project posee herramientas que nos permiten realizar diversos cálculos y control en la gestión de tiempo. El cronograma se muestra en el ANEXO D y contiene:

- Actividades
- Hitos
- Tiempos Estimados
- Recursos requeridos
- Secuenciamiento de actividades

4.3.3 Línea base del cronograma y Ruta Crítica

Una vez concluido el cronograma, el director de proyecto establecerá la línea base del cronograma que solo podrá ser modificada mediante una solicitud de cambios. El ANEXO D muestra el detalle de la línea base del cronograma junto con la ruta crítica. En la figura 11 se puede apreciar parte de la ruta crítica.

284	1.5		PRUEBAS Y ENTREGA	11 días	lun 13/01/20	lun 27	
285	1.5.1		Pruebas finales y entrega del enlace	11 días	lun 13/01/20	lun 27	
286	1.5.1.1		Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	5 días	lun 13/01/20	vie 17	
287	1.5.1.2		Realizar prueba RFC2544	1 día	mar 21/01/20	mar 21	
288	1.5.1.3		Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	1 día	mié 22/01/20	mié 22	
289	1.5.1.4		Firmar actas de entrega del equipamiento	1 día	jue 23/01/20	jue 23	
290	1.5.1.5		Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1 día	vie 24/01/20	vie 24	
291	1.5.1.6		Autorizar el pago al proveedor de equipos	1 día	lun 27/01/20	lun 27	
292	1.5.1.7		HITO: Pruebas terminadas	0 días	lun 27/01/20	lun 27	

Figura 11. Parte de la ruta crítica

Fuente: Elaboración propia

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.4 Gestión de Costos

La gestión de costos está relacionada con el objetivo de presupuesto del proyecto, esto implica toda la planificación necesaria para presupuestar cada una de las actividades del proyecto. También involucra los detalles de cómo se financiará el proyecto así como el control del cumplimiento del presupuesto planificado.

4.4.1 Plan de Gestión de Costos

El plan de gestión de costos permite determinar el presupuesto del proyecto en base a estimaciones de los costos durante la planificación. En la ejecución, ayuda a controlar los costos y gestionar posibles cambios en la línea base.

4.4.1.1 Proceso de Gestión de Costos

Los procesos de gestión de costos ayudan a estimar los montos de las actividades incluyendo los costos asociados a riesgos conocidos y no conocidos.

4.4.1.1.1 Estimación de Costos

Para estimar los costos se considera la siguiente información:

- Cronograma (actividades, recursos, duración)
- Registro de Riesgos
- Costos asociados a la respuesta a riesgos identificados (reserva de contingencia)
- Costos de gestión asociados a riesgos no conocidos (reserva de gestión)

En el caso específico de la reserva de gestión se prevé un 5% autorizado por el Sponsor. Es importante señalar que para la utilización de esta reserva de gestión se debe pedir aprobación del Sponsor.

4.4.1.1.2 Preparación del Presupuesto de Costos

Se tendrán en cuenta los costos unitarios de las actividades y se sumarán para obtener el costo de los entregables. Se tendrán en cuenta los costos asociados a los riesgos conocidos (reserva de contingencia), para ello se tendrá en cuenta el registro de riesgos.

Los campos necesarios para formar la línea base de costos serán los siguientes:

- Código EDT
- Actividad
- Cantidad
- Costo Unitario

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Costo Total
- Tipo de estimación
- Grado de exactitud
- Base de la estimación

El presupuesto se obtendrá a partir de la línea base sumado a la reserva de gestión.

4.4.1.1.3 Tipos de Estimación de Costos

Los tipos de estimación que se aplicarán desde el inicio hasta el final del proyecto se muestran en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Tipos de estimación de costos

Tipo de Estimación	Modo de Formulación	Nivel de Precisión
Orden de Magnitud (Inicio)	Por analogía	- 10% al +10%
Presupuestaria (planificación)	Por analogía	- 5% al +5%
Definitiva	Ascendente	- 3% al +3%

Elaborado por: Autor

4.4.1.2 Unidades de Medida

Se utilizará la herramienta MS Project para asignar el tipo de recurso a cada actividad y su costo asociado de acuerdo las unidades de medida mostradas en la **Tabla 23**. La unidad de medida monetaria es el dólar americano.

Tabla 11. Tipo de Recurso y Unidades

Tipo de Recurso	Unidades de medida
Trabajo	Unidad monetaria: Dólar americano
Material	Unidad monetaria: Dólar americano
Costo	Unidad monetaria: Dólar americano (Valor del contrato)

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.4.1.3 Análisis del Valor Ganado

Para mostrar el desempeño del proyecto y facilitar el control de indicadores se utilizará la técnica del “Valor Ganado”.

- Primero se determinan los parámetros: Valor planeado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Actual (AC)
- Se determina el índice de desempeño del cronograma (SPI) y el índice de desempeño del costo (CPI).

La revisión de indicadores se realizará en las reuniones semanales de avance del proyecto

4.4.1.4 Umbrales de Control de Costos

La desviación aceptada respecto al presupuesto se acepta dentro del 5%. Los umbrales para los indicadores de desempeño se muestran en la **Tabla 24**.

Tabla 12. Umbrales para SPI y CPI

Indicador	Atrasado	Adelantado	Aceptable
SPI	< 0,95	> 1,05	[0,95 - 1,05]
CPI	< 0,95	> 1,05	[0,95 - 1,05]

Elaborado por: Autor

4.4.1.5 Fórmulas de Pronóstico de Valor Ganado

Al ser un proyecto con costos prácticamente definidos por contratos, se utilizará como referencia la estimación a la conclusión asumiendo que se regresará siempre a la línea base original. Esto es:

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

Donde:

EAC es la estimación a la conclusión

AC es el costo real a la fecha

BAC es el presupuesto autorizado (con todas sus reservas)

EV es el trabajo realizado con presupuesto autorizado (en dólares)

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.4.1.6 Control de Costos

El director de proyecto liderará las reuniones semanales todos los viernes a las 14:00 GMT en donde se revisarán los avances del proyecto y reportes de los líderes de cada fase. Se consolidará la información en un informe de estado preparado por el director de proyecto con apoyo de los líderes de cada fase. Se utilizará el ANEXO B “Informe de estado del proyecto”.

Para controlar los costos se utilizará el índice de desempeño de costos cuyo cálculo es el resultado de dividir el valor ganado para el costo real a la fecha, esto es:

$$CPI = EV/AC$$

Si el valor de CPI está entre 0,95 y 1.05 se considera aceptable, en caso de que salga fuera de este rango se tomará una acción correctiva que consiste en realizar una reunión extraordinaria convocada por el Director de Proyecto para analizar la variación y confirmar si es necesario generar una solicitud de cambio.

En caso de que existan solicitudes de cambio, debido a cambios en el presupuesto mayores al 3%, las mismas se presentarán mediante una “solicitud de cambio” utilizando para ello el formato mostrado en el ANEXO A “Formato Solicitud de Cambio”. Como se estableció desde la planificación inicial, cualquier cambio que afecte la línea base (en este caso del costo) debe ser aprobado por el patrocinador.

4.4.1.7 Presupuesto del Proyecto

El presupuesto total del proyecto es de 939.611 dólares americanos e incluye las reservas de contingencia y la reserva de gestión. Como se estableció en la planificación, la reserva de contingencia toma en cuenta los riesgos conocidos que impactan al costo, su estimación se muestra en la **Tabla 25**.

Los sueldos y salarios del equipo de trabajo así como colaboradores de áreas transversales como el área de compras, no forman parte de los costos del proyecto debido a que son cubiertos dentro de la nómina de Telefónica.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 13. Reservas de Contingencia

#	RIESGO	PROBABILIDAD	Impacto en costo	Costo
RSG1	Debido al desconocimiento de la marca de equipos a comprar, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente los equipos, con la consecuencia de que se incremente el costo de nuevas tarjetas electrónicas	10%	\$ 40.000	\$ 4.000
RSG2	Debido al desconocimiento detallado de las funciones de cada tarjeta de los equipos, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente la cantidad de repuestos necesarios, con la consecuencia de que se incremente el costo del proyecto	30%	\$ 20.000	\$ 6.000
RSG3	Debido a que no se cuenta con información de la variación de precios de la documentación de normas de telecomunicaciones, existe el riesgo de estimar incorrectamente el costo por norma, con la consecuencia de incremento en el costo del proyecto	10%	\$ 800	\$ 80
RSG4	Debido a que no se tienen referencias de precios de alquiler de hilos de fibra óptica, existe el riesgo de que no se estime correctamente el valor inicial del contrato IRU, con la consecuencia de incremento en el costo del proyecto	30%	\$ 150.000	\$ 45.000
RSG5	Debido a posibles cambios en la política de estado y leyes, existe el riesgo de que aparezcan costos nuevos debido a permisos, con la consecuencia de que se incrementen los costos durante la implementación de la red.	10%	\$ 50.000	\$ 5.000
RSG6	Debido a falta de detalle en las negociaciones con el consorcio del PCCS, existe el riesgo de que se necesite invertir adicionalmente en adecuaciones en la estación de Manta, con el consecuente incremento del costo del proyecto	30%	\$ 3.000	\$ 900
RSG7	Debido a posible falta de inclusiones en el RFP de alquiler, existe el riesgo de que se necesite invertir en adecuaciones de infraestructura en la red alquilada, con el consecuente incremento del costo del proyecto	30%	\$ 0	\$ 0
RSG8	Debido a falta de detalle en las negociaciones con el consorcio del PCCS, existe el riesgo de que se necesite realizar algún pago adicional por ingreso de tráfico a equipos del PCCS, con el consecuente incremento del costo del proyecto	30%	\$ 10.000	\$ 3.000

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	PROBABILIDAD	Impacto en costo	Costo
RSG9	Debido al diseño desconocido de la topología original de la red del proveedor de fibra alquilada, existe el riesgo de que no se cumpla con el límite máximo de distancia solicitado (240 km), con la consecuencia de incremento en el tiempo debido a modificaciones.	30%	0	\$ 0
RSG10	Debido a que se pueden presentar inconvenientes en el proceso de importación y desaduanización, existe el riesgo de que los equipos no lleguen en el tiempo esperado, con la consecuencia de incumplir con el cronograma planteado.	70%	0	\$ 0
RSG11	Debido a la carga laboral del Área de Compras, existe el riesgo de que el proceso de adjudicación no se ejecute de acuerdo a lo planificado, generando un retraso en el cronograma planificado.	40%	0	\$ 0
RSG12	Debido a una posible carencia de información detallada de los equipos, existe el riesgo de no tener la información suficiente para supervisar la instalación, generando incertidumbre a futuro sobre ciertos aspectos de la instalación.	30%	0	\$ 0
RSG13	Debido a la posibilidad de que los operadores de redes de fibra óptica no cuenten con una red completa para la ruta deseada o por falta de interés, existe el riesgo de que ninguna empresa presente ofertas para el alquiler de hilos, con la consecuencia de que la etapa de adjudicación se declare desierta y el proyecto se paralice por completo.	40%	0	\$ 0
RSG14	Debido a posibles inconvenientes con las comunidades donde se instalarán los equipos de telecomunicaciones, existe el riesgo de que no acepten el ingreso de equipos en la zona, generando graves retrasos en el cronograma e inclusive la paralización del proyecto	30%	0	\$ 0
RSG15	Debido a posibles fallas en el diseño original del enlace, existe el riesgo de que los equipos a instalarse presenten inconvenientes en su desempeño, con la consecuencia de que no se cumplan los criterios de aceptación de enlace.	30%	0	\$ 0
RSG16	Debido a que el proveedor de equipos puede asignar más personal de instalación, existe la posibilidad de que la instalación de los equipos en los sitios se realice con mayor agilidad, generando una disminución en el tiempo de implementación	10%	0	0

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

TOTAL RESERVA DE CONTINGENCIA	\$ 63.980
--------------------------------------	------------------

Elaborado por: Autor

4.4.1.8 Línea Base de Costos

La línea de base de costos está formada por la suma de los costos de las actividades de las diferentes fases del proyecto y los costos de la reserva de contingencia que está a su vez conformada por la estimación de costos de los riesgos cuantificables de acuerdo a una probabilidad de ocurrencia. Se muestra en la **Tabla 26** la línea base de costos y adicionalmente la reserva de gestión cuya estimación contempla el 5% del presupuesto de las fases por disposiciones internas de la compañía basadas en proyectos anteriores. La línea base de costos sumada a la reserva de gestión constituye el presupuesto total del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 14. Línea Base de Costos

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.	ENLACE SAM1 - PCCS						
1.1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO						
1.1.1	Planificación del Proyecto						
1.1.1.1	Elaborar Plan para la Dirección del Proyecto						
1.1.1.1.1	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.2	Elaborar Plan de Gestión del Alcance	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.3	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.4	Elaborar Plan de Gestión de los Costos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.5	Elaborar Plan de Gestión de la Calidad	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.6	Elaborar Plan de Gestión de los Recursos Humanos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.7	Elaborar Plan de Gestión de las Comunicaciones	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.1.1.1.8	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.1.1.1.9	Elaborar Plan de Gestión de las Adquisiciones	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2	ESTUDIOS Y DISEÑO						
1.2.1	Diseño de red fibra óptica e infraestructura						
1.2.1.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G652D y TIA 942 actualizadas	1	\$ 834	\$ 834	Análoga	==+5%	Página web de la UIT
1.2.1.2	RG3: Evaluar si se incrementó el costo de la norma TIA 942	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.3	Realizar reunión con área de gestión de incidentes para identificar sus requerimientos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.4	Revisar información técnica de proyectos anteriores	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.5	Estimar la ubicación de los repetidores	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.6	Realizar recorrido por la ruta física para validar posibles proveedores	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.2.1.7	Definir SLA para tiempos de respuesta	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.8	Definir el tipo de conectores a utilizar considerando parámetros de reflexión	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.9	Realizar análisis de dispersión cromática y PMD en base a las normas UIT	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.10	Calcular la atenuación de cada tramo de acuerdo a la recomendación UIT G652D	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.11	Describir los parámetros esperados de la red de fibra óptica	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.12	Describir los parámetros de infraestructura requeridos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.1.13	Realizar una inspección y revisión de los estudios y diseños	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2	Dimensionamiento de equipos						
1.2.2.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G694 y G709 actualizadas	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.2	Definir las características técnicas generales de los equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.2.2.3	Confirmar el tipo de conector a utilizar en el lado cliente de los equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.4	Realizar reunión con área operativa para identificar sus requerimientos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.5	Definir requerimientos de soporte y repuestos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.6	Definir requerimientos específicos de capacitación	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.7	Revisar documentación técnica de diferentes marcas de equipos DWDM	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.8	Describir las capacidades de los equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.9	Calcular los niveles de potencia y márgenes esperados	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.2.2.10	Realizar una inspección y revisión del dimensionamiento de equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3	ADJUDICACIÓN						
1.3.1	Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura						

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.3.1.1	Validar con área de compras el formato actualizado para elaborar el RFP	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.1.2	Elaborar el RFP de fibra óptica e infraestructura	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.1.3	Validar el RFP de fibra óptica e infraestructura	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.2	Elaboración del RFP de equipos						
1.3.2.1	Definir garantías, responsabilidades en el proceso de importación	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.2.2	Elaborar el RFP de equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.2.3	Validar el RFP de equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3	Adjudicación red fibra óptica e infraestructura						
1.3.3.1	Elaborar Solicitud de Pedido en la herramienta SAP	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.3.3.3	Iniciar proceso de Compra	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.4	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.5	Validar ofertas económicas presentadas	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.6	Adjudicar al proveedor seleccionado de fibra óptica	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.7	RG9: Validar si la red ofertada cumple la distancia solicitada	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.8	RG4: Validar si hay incremento en valor inicial del IRU	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.9	RG7: Validar si proveedor pretende pasar costos adicionales	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.3.10	Realizar una auditoria interna del proceso de adjudicación	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4	Adjudicación del equipamiento						
1.3.4.1	Elaborar Solicitud de Pedido en SAP	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
							salarios
1.3.4.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.3	Iniciar proceso de Compra	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.4	Realizar Site surveys con los proveedores participantes	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.5	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.6	Validar ofertas económicas presentadas	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.7	Adjudicar al proveedor seleccionado de equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.8	Realizar seguimiento en la importación de los equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.9	RG10: Validar si existe retraso de una semana en llegada de equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.3.4.10	RG1: Validar si existe incremento de 5% en costo por	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
	temas de diseño						salarios
1.3.4.11	RG2: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de repuestos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED						
1.4.1	Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura						
1.4.1.1	Realizar pruebas reflectométricas en los enlaces	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.1.2	Realizar la inspección de toda la ruta de fibra y los cuartos de telecomunicaciones	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.1.3	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.1.4	Firmar actas de entrega de los tramos de fibra óptica	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.1.5	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.1.6	Autorizar el pago al proveedor de fibra	1	\$ 379.800	\$ 379.800	Análoga	+=-5%	Ofertas de proveedores
1.4.2	Instalación de equipos						

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.4.2.1	RG12: Validar si la información de instalación entregada está completa	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.2	RG14: Validar comportamiento de la comunidad cerca de repetidor 1 y 2	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.3	RG16: Validar cantidad de recursos asignados a las instalaciones	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.4	Instalación de equipos Manta						
1.4.2.4.1	Gestionar permisos de ingreso en Manta PCCS	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.4.2	RG6: Validar si se necesita adicionales no negociados con PCCS	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.4.3	Instalar rack en la estación PCCS y validar infraestructura	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.4.4	Instalar equipos en la estación PCCS	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.4.5	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.5	Instalación de equipos Repetidor 1						

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.4.2.5.1	Gestionar permisos de ingreso en Repetidor 1	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.5.2	Instalar rack en Repetidor 1	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.5.3	Instalar equipos en Repetidor 1	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.5.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.6	Instalación de equipos Repetidor 2						
1.4.2.6.1	Gestionar permisos en Repetidor 2	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.6.2	Instalar rack en Repetidor 2	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.6.3	Instalar equipos en Repetidor 2	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.6.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.7	Instalación de equipos Salinas						

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.4.2.7.1	Gestionar permisos en Salinas SAM-1	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.7.2	Instalar racks en Salinas SAM-1	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.7.3	Instalar equipos en la estación SAM-1	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.7.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.8	Recepción del equipamiento						
1.4.2.8.1	Ejecutar los protocolos de aceptación de los equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.4.2.8.2	Realizar inspección de calidad a la instalación de los equipos	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.5	PRUEBAS Y ENTREGA						
1.5.1	Pruebas finales y entrega del enlace						
1.5.1.1	Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.5.1.2	Realizar prueba RFC2544	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	TAREAS	CANT.	COSTO U.	COSTO T.	TIPO ESTIMACIÓN	GRADO O NIVEL DE EXACTITUD	BASES DE LA ESTIMACIÓN
1.5.1.3	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.5.1.4	Firmar actas de entrega del equipamiento	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.5.1.5	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1	\$ 0	\$ 0	Análoga	NA	Remuneración incluida en salarios
1.5.1.6	Autorizar el pago al proveedor de equipos	1	\$ 453.300	\$ 453.300	Análoga	NA	Contrato adjudicado monto fijo

TOTAL DE COSTOS FASES	\$ 833.934
COSTO RESERVA DE CONTINGENCIA	\$ 63.980
LÍNEA BASE DE COSTOS	\$ 897.914
RESERVA DE GESTIÓN	\$ 41.697
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	\$ 939.611

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.4.1.9 Requisitos de financiamiento del proyecto

El presente proyecto se financiará con recursos propios correspondientes al CAPEX proyectado en 2017 del área de Red País por decisión del patrocinador del proyecto. Se tomaron en cuenta cotizaciones a varios proveedores así como consultas a expertos en Telecomunicaciones.

Una vez adjudicados los proveedores ganadores se considera liberado el presupuesto total, sin embargo, de acuerdo a políticas de Telefónica, el pago se realizará posterior a la entrega del bien o servicio y una vez firmadas las actas de recepción definitivas de los entregables adjudicados. Es responsabilidad del proveedor, una vez obtenida el acta de recepción firmada por el gerente del proyecto, realizar la gestión de cobro de acuerdo al procedimiento dado durante la fase de adjudicación.

Los costos asociados al personal interno inmerso en el proyecto corresponden al rubro de sueldos de la empresa y no son parte del presupuesto del proyecto.

4.5 Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad implica todas las actividades o elementos necesarios para controlar y asegurar la inclusión de prácticas de mejora continua en el proyecto y así cumplir los objetivos de calidad del mismo. Normalmente utiliza políticas internas establecidas en la compañía para conseguir ciclos de mejora continua.

4.5.1 Plan de Gestión de la calidad

Este plan tiene como objetivo asegurar que se cumplan los requisitos del proyecto con el fin de garantizar la calidad de los entregables y la satisfacción de los clientes tanto internos como externos, así como aplicar ciclos de mejora continua dentro del proyecto.

4.5.1.1 Planificar la gestión de la calidad

Para planificar la gestión de la calidad el director del proyecto estará encargado de realizar el Plan de Gestión de la calidad utilizando como entradas el Plan para la Dirección del Proyecto así como documentos específicos como el registro de interesados y documentación relacionada con los requisitos del proyecto.

Los objetivos de calidad son los siguientes:

- Diseñar e implementar un enlace de fibra óptica redundante para los clientes del cable submarino SAM-1 con una capacidad inicial de 100 giga bits por segundo siguiendo las políticas de Telefónica.
- Cumplir un presupuesto aproximado de 939.611 dólares.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Finalizar el proyecto antes de 28/01/2020.

Así mismo se deben cumplir todos los requisitos especificados en la Matriz de Requisitos detallada en el presente documento.

Se estableció dentro del registro de interesados a Patricia Sánchez como Líder de Calidad, sin embargo existen roles y responsabilidades asignados a cada líder relacionado con la calidad del proyecto, estos roles y responsabilidades se detallan en la **Tabla 27**.

Tabla 15. Roles y Responsabilidades de la calidad

INTERESADO	CARGO	ROL	RESPONSABILIDAD
Eduardo Blondet	Project Manager	Líder del comité Evaluador	Responsable final de la calidad del proyecto
Agustín Suárez	Líder F2 (Estudios) y F5 (Pruebas)	Analista de control de calidad	Velar porque la información técnica, estándares y mejores prácticas utilizados tanto para los Estudios como para las pruebas sean documentación actualizada Verifica el cumplimiento de requisitos. Valida las listas de Verificación Genera acciones correctivas y/o preventivas
Luis Miranda	Líder F3 (Adjudicación)	Analista de control de calidad	Realizar el seguimiento diario en la etapa de adjudicación y resolver las inquietudes provenientes del área de Compras respecto a la documentación desarrollada para esta fase. Verifica el cumplimiento de requisitos. Valida las listas de Verificación Genera acciones correctivas y/o preventivas
Ronald Flores	Líder F4 (Implementación)	Analista de control de calidad	Controlar que la implementación de la red se desarrolle acorde a los requerimientos técnicos establecidos en la fase de estudios Verifica el cumplimiento de requisitos. Valida las listas de Verificación Genera acciones correctivas y/o preventivas

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

INTERESADO	CARGO	ROL	RESPONSABILIDAD
Patricia Sanchez	Líder de calidad	Analista de aseguramiento de calidad	Brindará apoyo en las diferentes fases del proyecto enfocándose en la prevención y en los ciclos de mejora continua. Lidera las Auditorías de Calidad. Verifica periódicamente el cumplimiento de las métricas de Calidad Verifica el cumplimiento de los procedimientos de Telefónica Verifica el cumplimiento de los estándares

Elaborado por: Autor

4.5.1.2 Normas y Estándares de Calidad

Como factores relevantes de calidad del proyecto se manejan normas y recomendaciones de telecomunicaciones que serán utilizadas para precisar y sustentar los requerimientos técnicos y criterios de aceptación. Las normas que aplican para el presente proyecto son las siguientes:

- TIA 942: Provee recomendaciones para la instalación de infraestructuras de Data Centers.
- UIT G.652: Se refiere a las características de las fibras ópticas tipo monomodo
- UIT G.694.1: Se refiere a los planes de frecuencias para multiplexación por longitud de onda (DWDM)
- UIT G.709: Se refiere a la estructura jerárquica de redes de transporte óptico y sus interfaces.

Dentro de las reuniones de avance del proyecto se dedicará un espacio de tiempo en discutir aspectos propios relacionados con la calidad del proyecto de acuerdo a las responsabilidades asignadas en la **Tabla 27**. En estas reuniones se revisarán los informes de avance (ANEXO D) en donde se encuentran mapeados los indicadores que muestran el cumplimiento de los requisitos y estándares de calidad del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.5.1.3 Aseguramiento de la calidad

Para el aseguramiento de la calidad se debe contar con la participación del equipo de trabajo y de los proveedores que forman parte de la implementación de los entregables.

Las acciones relevantes encaminadas al aseguramiento de la calidad incluyen:

- Cumplimiento de normas, recomendaciones y estándares de telecomunicaciones.
- Auditorías de los procedimientos de instalación de los contratistas durante la etapa de implementación.
- Auditoría para la validación de certificados de calibración actualizados de los equipos de medición tanto del cliente como del contratista.
- Auditorías para la validación de normas de seguridad y salud ocupacional de acuerdo a los anexos firmados en la etapa de adjudicación.
- Auditoría de cumplimiento de los procesos y requisitos del proyecto.

En caso de que se encuentren no conformidades en estas auditorías, se tratarán en la reunión del comité evaluador de calidad para discutir posibles acciones preventivas o correctivas de acuerdo al criterio del gerente del proyecto.

4.5.1.4 Control de calidad

De acuerdo a la definición de responsabilidades detallada en la tabla 27, cada líder de fase se encarga de hacer respetar los estándares de calidad establecidos mediante requisitos y criterios de aceptación. Se utilizará como referencia la Matriz de Trazabilidad para controlar el cumplimiento de requisitos y objetivos del proyecto.

Dentro de este contexto cada líder de fase debe:

- Supervisar constantemente el cumplimiento de requisitos y validar los criterios de aceptación, para ello se realizarán inspecciones a los entregables.
- En caso de que existan entregables que no cumplan con los criterios de aceptación se deberá reportar al comité evaluador con el fin de recomendar acciones preventivas o correctivas.
- Se utilizarán las Listas de Verificación para velar por el cumplimiento de los criterios de aceptación.
- Una vez aplicadas estas acciones preventivas o correctivas se vuelve a validar el entregable (requisitos u criterios de aceptación) para verificar su corrección.
- En caso de que estas acciones preventivas o correctivas afecten la línea base de costo, tiempo o alcance se gestionará una solicitud de cambio en el comité de gestión de cambios el cual está conformado por el gerente del proyecto y el líder de calidad.
- Dentro del proceso de control se deben presentar las métricas de calidad del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.5.2 Plan de Mejora de Procesos

El plan de mejoras de procesos consiste en identificar oportunidades de mejora en actividades claves de la implementación del proyecto.

Para ello se debe seguir los siguientes lineamientos:

- Identificar las actividades que agreguen valor a la calidad del proyecto de acuerdo al criterio de cada líder de fase.
- Identificar a los involucrados en dicha actividad.
- Delimitar mediante las inclusiones, exclusiones, requisitos, criterios de aceptación.
- Determinar la oportunidad de mejora.
- Evaluar las posibles acciones en el comité evaluador de calidad
- Verificar el impacto o si genera solicitudes de cambio.
- Determinar las acciones preventivas o correctivas
- Aplicar las acciones preventivas o correctivas
- Volver a evaluar para constatar la mejora
- Documentar la oportunidad de mejora en formato libre.
- Se utilizarán métricas de calidad para verificar el estado de la calidad durante el proyecto. Se pondrá énfasis en los procesos relacionados con la el aseguramiento de la calidad, el control de la calidad, control de cronograma, control de costos. Estos procesos están enmarcados en las fases que se refieren a elaboración de los estudios, la adjudicación y la implementación.

4.5.3 Métricas de Calidad

Las métricas de calidad utilizadas se muestran en la **Tabla 28**. Las métricas de calidad ayudan a realizar el control de la calidad.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 28. Métricas de calidad del proyecto

	Propósito de la métrica	Métrica	Fuente de datos	Proceso	Acción correctiva sugerida
1	Validar que el proyecto este cumpliendo los tiempos acordados	SPI [0,95 - 1,05]	Cronograma en MS Project 2013	Control de Cronograma	Revisar línea base del cronograma
2	Validar que el proyecto este cumpliendo los costos estimados	CPI [0,95 - 1,05]	Línea base de costos	Control de costos	Revisar línea base de costos
3	Determinar si se están produciendo errores en los entregables	Número de errores por semana	Informes de estado	Control de calidad	Revisar la matriz de trazabilidad

Elaborado por: Autor

4.5.4 Listas de verificación

La **Tabla 29** muestra la lista de verificación que se utilizará para validar los criterios de aceptación y pasos necesarios para la consecución de los entregables que conforman las fases del proyecto.

Tabla 16. Lista de verificación

Entregables	Criterios de aceptación y puntos de control	Cumplimiento		Observación
		SI	NO	
DIRECCIÓN DEL PROYECTO				
Planificación del Proyecto	Línea Base del Alcance, de costos y de tiempo, aprobadas por el director del proyecto y sponsor			
	Documentación completa aprobada por el director del proyecto			
	Plan de Dirección del Proyecto Aprobado			
Documentación	Formato de informe de avance aprobado por director de proyecto			
	Documentación del proyecto completa y almacenada en la carpeta compartida mediante One Drive			
Actas de reuniones	Se cumplió el cronograma de reuniones			

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	Actas almacenadas en One Drive			
Entregables	Criterios de aceptación y puntos de control	Cumplimiento		Observación
Cierre del Proyecto	Se firmaron las actas finales del proyecto cumpliendo los requisitos de los interesados y objetivos al 100%			
	Cierre del proyecto finalizado			
ESTUDIOS Y DISEÑO		SI	NO	
Diseño de red fibra óptica e infraestructura	Diseño incluye coeficiente de atenuación menor a 0,3 dB/km			
	Diseño incluye dispersión cromática de acuerdo a ITU G652D			
	Diseño incluye temperatura de cuartos menor a 25 °C			
	Diseño incluye humedad relativa entre 40% y 55%			
	Diseño incluye estimación de número de empalmes			
	Diseño incluye estimación de número de cajas de empalme			
	Diseño incluye estimación de cantidad de fibra utilizada (en Km y número de bobinas)			
	Diseño incluye ubicación geográfica de elementos de la red			
	Diseño de fibra óptica e infraestructura listos			
Dimensionamiento de equipos	Dimensionamiento incluye capacidad inicial de 100 Gbps			
	Plan de frecuencias de acuerdo a ITU G694.1			
	Interfaces clientes ethernet 10x10 G BASE-ER			
	Dimensionamiento incluye doble fuente de poder y doble tarjeta controladora			
	Diseño incluye cálculo de potencias y márgenes de seguridad (15 dB)			
	Diagrama de conexiones ópticas en MS Visio con los niveles de potencia y atenuaciones en cada			

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	punto			
	Dimensionamiento de equipos listo			
Entregables	Criterios de aceptación y puntos de control	Cumplimiento		Observación
ADJUDICACIÓN		SI	NO	
Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura	RFP incluye todos los parámetros de diseño descritos en la fase de Estudios			
	RFP utiliza formato Telefónica, matriz de calificación y PxQ			
	RFP incluye SLA para O&M. Tiempo solución < 4 horas			
	RFP incluye las normas y estandares utilizados en el diseño			
	RFP red de fibra e infraestructura aprobado			
Elaboración del RFP de equipos	RFP incluye todos los parámetros de diseño descritos en la fase de Estudios			
	RFP utiliza formato Telefónica, matriz de calificación y PxQ			
	RFP incluye las normas y estandares utilizados en el diseño			
	RFP incluye SLA para soporte de equipos. Tiempo solución < 2 horas			
	RFP de equipos aprobado			
Adjudicación red fibra óptica e infraestructura	Se siguieron los procedimientos internos de la compañía.			
	Tiempo de entrega comprometido menor a 1 mes			
	Al menos 1 técnico con certificación de fibra CFOT (Certified Fiber Optic Technician) o equivalente			
	Presenta documentación de permisos y elementos geolocalizados			
	Atenuación de la fibra óptica < 0,23 dB/km			
	Valores de dispersión cromática y de PMD de acuerdo a ficha de			

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	fábrica de la fibra			
	Proveedor ganador representa la menor inversión			
	Contrato de alquiler de fibra e infraestructura adjudicado			
Entregables	Criterios de aceptación y puntos de control	Cumplimiento		Observación
Adjudicación del equipamiento	Se siguieron los procedimientos internos de Telefónica.			
	Tiempo de implementación comprometido < 6 meses			
	Tiempo de garantía ofrecido superior a 1 año			
	Al menos 1 ingeniero certificado en la marca ganadora			
	Proveedor ganador representa la menor inversión			
	Compra de equipos lista			
IMPLEMENTACIÓN DE LA RED		SI	NO	
Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura	La red provista utiliza fibra UIT G.652.D			
	La red provista concuerda con el diseño propuesto			
	Las mediciones con OTDR están en los rangos requeridos			
	La fibra está marcada con el nombre de la compañía y números de emergencia			
	La documentación está completa. Elementos georeferenciados			
	Altura mínima de la fibra desde el suelo 5,5 mts			
	Uso de cable dieléctrico autosoportado ADSS			
	Los ODFs son tipo SC			
	El respaldo de baterías está dimensionado para 6 horas			
	Cuenta con grupo electrógeno			
	La Fibra óptica e infraestructura fue recibida			

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Entregables	Criterios de aceptación y puntos de control	Cumplimiento		Observación
Instalación de equipos	Los equipos fueron instalados de acuerdo al manual del fabricante			
	La instalación cuenta con la aprobación por parte del Jefe de la estación de amarre correspondiente			
	Las pruebas de redundancia de energía fueron 100% funcionales			
	La documentación está completa, manual de operación, diagrama de conexiones ópticas			
	Se validaron las potencias ópticas de acuerdo al diseño			
	Se realizaron pruebas de redundancia de tarjetas y protocolos de prueba del fabricante			
	La instalación de equipos fue recibida junto con la documentación (manual de operación)			
PRUEBAS Y ENTREGA		SI	NO	
Pruebas finales y entrega del enlace	Se cumplió con todos los criterios de aceptación de la red de fibra e infraestructura provista, así como de los equipos			
	Se firmaron los protocolos de aceptación de los equipos			
	Se firmaron las actas entrega recepción tanto de la fibra óptica como de los equipos sin pendientes			
	Certificados de calibración de equipos al día			
	Los informes de los equipos de medición de las pruebas fueron validados por el Jefe de Estación			
	Se realizó con éxito la prueba de medición de errores durante 24 horas y la RFC2544			

Elaborado por: Autor

4.6 Gestión de Recursos Humanos

4.6.1 Plan de gestión de Recursos Humanos

El objetivo del plan de gestión de recursos humanos es documentar la identificación de roles y responsabilidades, así como las habilidades necesarias del equipo de proyecto.

La asignación del personal para el presente proyecto se realizó en base a la experiencia previa en proyectos similares por parte de los miembros del equipo.

Para representar gráficamente la relación entre los miembros del equipo de proyecto se utilizará una representación gráfica jerárquica. Esta estructura organizacional se muestra en la figura 10.

La gestión del personal, es decir, cuando y como se van a integrar en el proyecto todos los recursos humanos participantes, se detalla en el cronograma del proyecto ANEXO D.

Respecto a la seguridad, todo personal que esté presente durante el desarrollo del proyecto debe cumplir las normas y reglamentos internos relacionados con seguridad y salud ocupacional, inclusive el personal que depende de los proveedores contratados, para garantizar esto, los proveedores firman dentro del contrato el anexo correspondiente a seguridad y salud ocupacional.

No se necesita capacitación especial dentro del proyecto, adicionalmente se estableció que la capacitación sobre los equipos no corresponde al alcance del proyecto.

La liberación del personal dependerá del gerente del proyecto y se encuentra referenciada en el cronograma del proyecto ANEXO D.

4.6.1.1 Roles y Responsabilidades

La asignación de roles, autoridad, responsabilidades y competencias requeridas se muestra en la **Tabla 30**. Es importante notar que buena parte de la gestión del proyecto se la realizará aplicando herramientas enfocadas a trabajar con equipos virtuales debido a la ubicación geográfica de los miembros del equipo, sin embargo para las fases de implementación y pruebas, así como para cualquier actividad que requiera presencia física del personal, se contará con los recursos de traslado. Como se mencionó en el plan de costos, los rubros asociados al equipo de trabajo no entran en el presupuesto del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 17. Roles y Responsabilidades

Nombre	Rol	Autoridad	Responsabilidad	Competencia
Eduardo Blondet	Project Manager	Asignación de recursos a alto nivel. Toma de decisiones. Aceptación final de entregables. Líder del comité de calidad. Líder del comité de gestión de cambios.	Planificar, gestionar y cumplir los objetivos del proyecto de acuerdo a las restricciones de tiempo, costo y alcance planteadas al inicio. Elaborar el Plan de Gestión del proyecto Responsable de la Calidad Liderar al equipo de trabajo. Gestionar adecuadamente los conflictos. Dar seguimiento al desarrollo del proyecto. Lidera las reuniones de control semanal Forma parte del Comité de Control de Cambio	Liderazgo, Dirección de proyectos. Amplio conocimiento del sector de las Telecomunicaciones. Orientación a resultados. Pensamiento Crítico.
Agustín Suárez	Miembro del equipo de proyecto	Líder FASE2 (Estudios) y FASE5 (Pruebas) Asignación de recursos a nivel de la fase correspondiente.	Cumplir las tareas relacionadas con la fase de Estudios, diseño y con la fase de Pruebas. Validar el cumplimiento de los requisitos de los entregables de la fase asignada. Genera acciones preventivas y correctivas Establece parámetros de ingeniería para los estudios Establece parámetros de medición para la fase de pruebas	Conocimiento de normas de telecomunicaciones. Experiencia en mediciones parámetros de desempeño de redes ópticas.
Nombre	Rol	Autoridad	Responsabilidad	Competencia

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Luis Miranda	Miembro del equipo de proyecto	Líder FASE3 (Adjudicación) Asignación de recursos a nivel de la fase correspondiente.	Cumplir las tareas y procesos relacionados con la fase de adjudicación. Validar que la adjudicación se realice dentro de los plazos establecidos en el cronograma. Redacta los RFPs en base a los estudios de ingeniería Cumple con los procesos de compras de Telefónica	Conocimiento del proceso de compras de Telefónica. Experiencia en redes ópticas.
Ronald Flores	Miembro del equipo de proyecto	Líder FASE4 (Implementación). Asignación de recursos a nivel de la fase correspondiente.	Hacer cumplir los requerimientos del proyecto en su implementación. Validar que la implementación se esté realizando de acuerdo al cronograma Supervisa las actividades de instalación Lidera los detalles de implementación con los proveedores	Experiencia en implementación de redes ópticas.
Patricia Sánchez	Miembro del equipo de proyecto	Líder de calidad Miembro del comité de calidad	Hacer cumplir las normas y reglamentos internos de Telefónica dentro del proyecto. Validar el cumplimiento del plan de gestión de la calidad. Miembro del Comité de Gestión de Cambio Responsable del Aseguramiento de la Calidad	Auditor tri norma (ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001). Experiencia en proyectos de Telecomunicaciones. Experiencia en pruebas con equipos de medición.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Nombre	Rol	Autoridad	Responsabilidad	Competencia
José Díaz	Patrocinador	Autorización de solicitudes de cambio que impacten la línea base. Autoriza el uso de la reserva de gestión. Aceptación final del proyecto.	Ser el escalamiento en decisiones que no puedan ser tomadas por el gerente del proyecto. Ser interface entre el proyecto y la alta dirección de la compañía.	Conocimiento básico de redes ópticas. Excelente comunicación oral y escrita. Conocimiento del negocio.
Daniel Galletero	Comprador	Jefe Gestión Compras	Hacer cumplir los procedimientos inmersos en la adjudicación de un bien o servicio de acuerdo a las políticas de Telefónica. Ser la interface entre los proveedores y los usuarios del servicio mientras dura la etapa de adjudicación.	Experto en procesos de adquisición relacionados con proyectos de telecomunicaciones.

Elaborado por: Autor

4.6.2 Estructura Organizacional del Proyecto

La estructura organizacional del proyecto está conformada por los miembros del equipo de trabajo así como el líder de calidad. No se toma en cuenta a los proveedores debido a que no forman parte del recurso humano directamente gestionado por el director de proyecto. Adicionalmente se incluye al patrocinador que de acuerdo a los roles y responsabilidades es el escalamiento inmediato superior dentro del proyecto y que toma mayor relevancia en la decisión de temas que se escapan fuera del alcance del director de proyecto. En la figura 12 se muestra la estructura organizacional del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

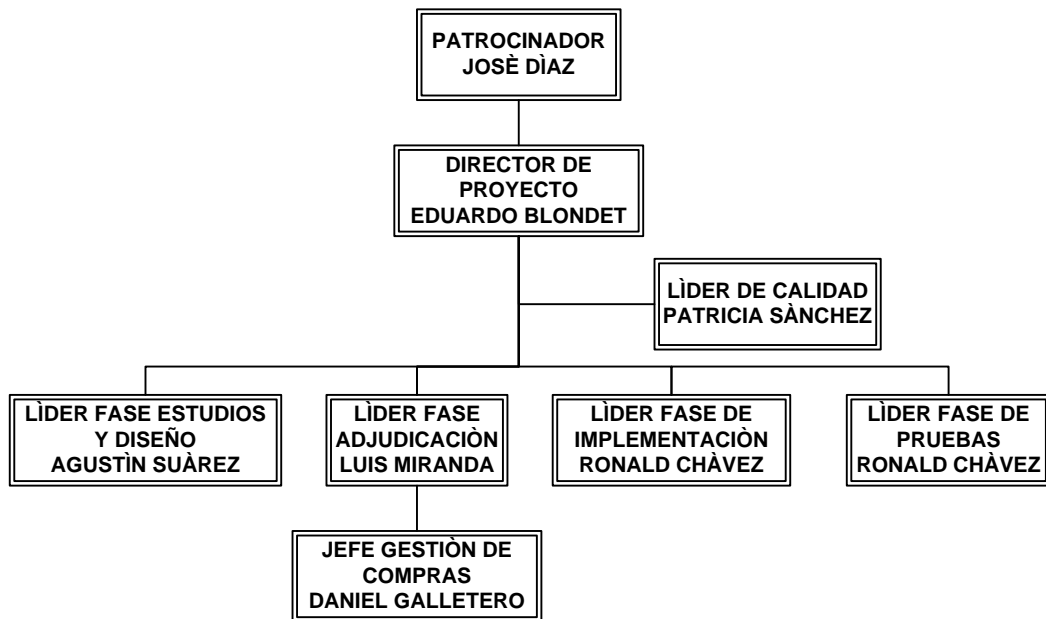


Figura 12. Estructura Organizacional del Proyecto.

Elaborado por: Autor

4.6.3 Asignaciones del personal al Proyecto

Las asignaciones del personal dentro del proyecto se llevaron a cabo de acuerdo al conocimiento de las competencias que tiene cada uno y en base a su experiencia en proyectos similares.

Como se menciona a lo largo de este documento, los sueldos y salarios de los miembros del equipo de trabajo se encuentran incluidos en la remuneración que reciben como colaboradores de la empresa. En la tabla 31 se muestra la asignación del personal del proyecto.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 18. Asignaciones del personal al proyecto

Nombre	Rol	Fechas Asignación	Fases	Tipo de Adquisición
Eduardo Blondet	Project Manager	Inicio: 03/07/2018 Fin: 28/01/2020	Todo el proyecto	Asignación Previa
Agustín Suárez	Miembro del equipo de proyecto	Inicio: 04/09/2018 Fin: 08/12/2018	Líder FASE2 (Estudios) y FASE5 (Pruebas)	Asignación Previa
Luis Miranda	Miembro del equipo de proyecto	Inicio: 13/10/2018 Fin: 09/10/2019	Líder FASE3 (Adjudicación)	Asignación Previa
Ronald Flores	Miembro del equipo de proyecto	Inicio: 19/04/2019 Fin: 10/01/2020	Líder FASE4 (Implementación)	Asignación Previa
Patricia Sánchez	Miembro del equipo de proyecto	Inicio: 03/07/2018 Fin: 28/01/2020	Todo el proyecto	Asignación Previa
José Díaz	Patrocinador	Inicio: 03/07/2018 Fin: 28/01/2020	Todo el proyecto	Asignación Previa
Daniel Galletero	Comprador	Inicio: 13/10/2018 Fin: 09/10/2019	Líder FASE3 (Adjudicación)	Asignación Previa

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.6.4 Matriz de Responsabilidades RACI

Para la construcción de la matriz de responsabilidades se definen los roles mostrados en la **Tabla 32**. Los códigos de los roles a utilizar en la matriz RACI se muestran en la **Tabla 33**. La matriz RACI se muestra en la **Tabla 34**.

Tabla 19. Roles Matriz RACI

Nomenclatura	Rol	Descripción
R	Ejecutor	Ejecutor de la tarea
A	Responsable último	Responsable final de la tarea
C	Consultado	Persona que debe ser consultada
I	Informado	Persona que debe ser informada

Elaborado por: Autor

Tabla 20. Código de roles

Nombre	Rol	Código	Fases
Eduardo Blondet	Project Manager	EB	Todo el proyecto
Agustín Suárez	Miembro del equipo de proyecto	AS	Líder FASE2 (Estudios) y FASE5 (Pruebas)
Luis Miranda	Miembro del equipo de proyecto	LM	Líder FASE3 (Adjudicación)
Ronald Flores	Miembro del equipo de proyecto	RF	Líder FASE4 (Implementación)
Patricia Sánchez	Miembro del equipo de proyecto	PS	Todo el proyecto
José Díaz	Patrocinador	JD	Todo el proyecto
Daniel Galletero	Comprador	DG	Líder FASE3 (Adjudicación)

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 21. Matriz RACI

ID	ACTIVIDAD	ASIGNACIÓN						
		EB	AS	LM	RF	PS	JD	DG
1.1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO							
1.1.1	Planificación del Proyecto							
1.1.1.1	Elaborar Plan para la Dirección del Proyecto							
1.1.1.1.1	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	A	R	C	C	C	I	I
1.1.1.1.2	Elaborar Plan de Gestión del Alcance	A	C	R	C	C	I	I
1.1.1.1.3	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	A	C	C	R	C	I	C
1.1.1.1.4	Elaborar Plan de Gestión de los Costos	A	C	R	C	C	I	C
1.1.1.1.5	Elaborar Plan de Gestión de la Calidad	A	C	C	C	R	I	I
1.1.1.1.6	Elaborar Plan de Gestión de los RRHH	A	C	C	C	R	I	I
1.1.1.1.7	Elaborar Plan de Gestión de las Comunicaciones	A	I	I	R	I	C	I
1.1.1.1.8	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	A	C	C	R	C	I	I
1.1.1.1.9	Elaborar Plan de Gestión de las Adquisiciones	A	R	C	C	C	I	C
1.1.2	Documentación							
1.1.2.1	Informes de Avance							
1.1.2.1.1	Reuniones de revisión de avance del proyecto	A, R	C	C	R	C	I	I
1.1.2.2	Actas de reuniones							
1.1.2.2.1	Reuniones Comité de Gestión de Cambios	A, R	C	C	C	R	I	I
1.1.3	Cierre del Proyecto							
1.1.3.1	Firmar actas finales del proyecto	A, R	I	I	I	I	C	I
1.2	ESTUDIOS Y DISEÑO							
1.2.1	Diseño de red fibra óptica e infraestructura							
1.2.1.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G652D y TIA 942 actualizadas	I	A, R	C	I	C	I	I
1.2.1.2	RG3: Evaluar si se incrementó el costo de la norma TIA 942	I	A, R	C	I	C	I	I
1.2.1.3	Realizar reunión con área de gestión de incidentes para identificar sus requerimientos	A	R	C	C	C	I	I
1.2.1.4	Revisar información técnica de proyectos anteriores	A	R	C	C	C	I	I
1.2.1.5	Estimar la ubicación de los repetidores	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.1.6	Realizar recorrido por la ruta física para validar posibles proveedores	C	A, R	C	C	I	I	I
1.2.1.7	Definir SLA para tiempos de respuesta	C	A, R	C	C	C	I	I
1.2.1.8	Definir el tipo de conectores a utilizar considerando parámetros de reflexión	C	A, R	C	C	I	I	I
1.2.1.9	Realizar análisis de dispersión cromática y PMD en base a las normas UIT	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.1.10	Calcular la atenuación de cada tramo de acuerdo a la recomendación UIT G652D	I	A, R	I	I	I	I	I
1.2.1.11	Describir los parámetros esperados de la red	I	A, R	C	C	I	I	I

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	ASIGNACIÓN						
		EB	AS	LM	RF	PS	JD	DG
1.2.1.12	de fibra óptica Describir los parámetros de infraestructura requeridos	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.1.13	Realizar una inspección y revisión de los estudios y diseños	A	I	C	C	R	I	I
1.2.2	Dimensionamiento de equipos							
1.2.2.1	Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G694 y G709 actualizadas	I	A, R	C	I	I	I	I
1.2.2.2	Definir las características técnicas generales de los equipos	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.3	Confirmar el tipo de conector a utilizar en el lado cliente de los equipos	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.4	Realizar reunión con área operativa para identificar sus requerimientos	A	R	C	C	C	I	I
1.2.2.5	Definir requerimientos de soporte y repuestos	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.6	Definir requerimientos específicos de capacitación	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.7	Revisar documentación técnica de diferentes marcas de equipos DWDM	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.8	Describir las capacidades de los equipos	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.9	Calcular los niveles de potencia y márgenes esperados	I	A, R	C	C	I	I	I
1.2.2.10	Realizar una inspección y revisión del dimensionamiento de equipos	A	I	C	C	R	I	I
1.3	ADJUDICACIÓN							
1.3.1	Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura							
1.3.1.1	Validar con área de compras el formato actualizado para elaborar el RFP	I	I	A, R	I	I	I	C
1.3.1.2	Elaborar el RFP de fibra óptica e infraestructura	A	C	R	C	I	I	I
1.3.1.3	Validar el RFP de fibra óptica e infraestructura	A	I	I	I	R	I	I
1.3.2	Elaboración del RFP de equipos							
1.3.2.1	Definir garantías, responsabilidades en el proceso de importación	A	I	R	I	I	I	C
1.3.2.2	Elaborar el RFP de equipos	A	C	R	C	I	I	I
1.3.2.3	Validar el RFP de equipos	A	I	I	I	R	I	I
1.3.3	Adjudicación red fibra óptica e infraestructura							
1.3.3.1	Elaborar Solicitud de Pedido en la herramienta SAP	C	I	A, R	I	I	I	C
1.3.3.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	I	I	A, R	I	I	I	R
1.3.3.3	Iniciar proceso de Compra	C	I	I	I	I	I	A, R

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	ASIGNACIÓN						
		EB	AS	LM	RF	PS	JD	DG
1.3.3.4	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	A	I	R	I	I	I	I
1.3.3.5	Validar ofertas económicas presentadas	A	I	R	I	I	I	R
1.3.3.6	Adjudicar al proveedor seleccionado de fibra óptica	A	I	R	I	I	I	R
1.3.3.7	RG9: Validar si la red ofertada cumple la distancia solicitada	A	I	R	I	I	I	I
1.3.3.8	RG4: Validar si hay incremento en valor inicial del IRU	A	I	R	I	I	I	R
1.3.3.9	RG7: Validar si proveedor pretende pasar costos adicionales	A	I	R	I	I	I	R
1.3.3.10	Realizar una auditoria interna del proceso de adjudicación fibra	I	I	I	I	A, R	I	C
1.3.4	Adjudicación del equipamiento							
1.3.4.1	Elaborar Solicitud de Pedido en SAP	C	I	A, R	I	I	I	C
1.3.4.2	Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	I	I	A, R	I	I	I	R
1.3.4.3	Iniciar proceso de Compra	C	I	I	I	I	I	A, R
1.3.4.4	Realizar Site surveys con los proveedores participantes	I	I	A, R	I	I	I	C
1.3.4.5	Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	A	I	R	I	I	I	I
1.3.4.6	Realizar auditoría para verificar cumplimiento de proceso de compras y requisitos	I	I	I	I	A, R	I	C
1.3.4.7	Validar ofertas económicas presentadas	A	I	R	I	I	I	R
1.3.4.8	Adjudicar al proveedor seleccionado de equipos	A	I	R	I	I	I	R
1.3.4.9	Realizar seguimiento en la importación de los equipos	A	I	R	I	I	I	C
1.3.4.10	RG10: Validar si existe retraso de una semana en llegada de equipos	A	I	R	I	I	I	C
1.3.4.11	RG1: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de diseño	A	I	R	I	I	I	C
1.3.4.12	RG2: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de repuestos	A	I	R	I	I	I	C
1.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED							
1.4.1	Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura							
1.4.1.1	Realizar auditoría para validar proceso de calibración de equipos de medición	I	I	C	I	A, R	I	I
1.4.1.2	Realizar pruebas reflectométricas en los enlaces	I	I	I	A, R	C	I	I
1.4.1.3	Realizar la inspección de toda la ruta de fibra y los cuartos de telecomunicaciones	I	I	I	A, R	C	I	I
1.4.1.4	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	I	I	I	A, R	C	I	I

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	ASIGNACIÓN						
		EB	AS	LM	RF	PS	JD	DG
1.4.1.5	Firmar actas de entrega de los tramos de fibra óptica	A	I	I	R	I	I	I
1.4.1.6	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	A	I	I	R	I	I	I
1.4.1.7	Autorizar el pago al proveedor de fibra	A	I	I	R	I	I	I
1.4.2	Instalación de equipos							
1.4.2.1	RG12: Validar si la información de instalación entregada está completa	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.2	RG14: Validar comportamiento de la comunidad cerca de repetidor 1 y 2	A	I	I	R	I	I	I
1.4.2.3	RG16: Validar cantidad de recursos asignados a las instalaciones	A	I	I	R	I	I	I
1.4.2.4	Instalación de equipos Manta							
1.4.2.4.1	Gestionar permisos de ingreso en Manta PCCS	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.4.2	RG6: Validar si se necesita adicionales no negociados con PCCS	A	I	I	R	I	I	I
1.4.2.4.3	Instalar rack en la estación PCCS y validar infraestructura	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.4.4	Instalar equipos en la estación PCCS	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.4.5	Realizar Auditoría para validación de procedimientos de instalación y seguridad del personal	A	I	I	C	R	I	I
1.4.2.4.6	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.5	Instalación de equipos Repetidor 1							
1.4.2.5.1	Gestionar permisos de ingreso en Repetidor 1	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.5.2	Instalar rack en Repetidor 1	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.5.3	Instalar equipos en Repetidor 1	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.5.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.6	Instalación de equipos Repetidor 2							
1.4.2.6.1	Gestionar permisos en Repetidor 2	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.6.2	Instalar rack en Repetidor 2	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.6.3	Instalar equipos en Repetidor 2	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.6.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.7	Instalación de equipos Salinas							
1.4.2.7.1	Gestionar permisos en Salinas SAM-1	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.7.2	Instalar racks en Salinas SAM-1	I	I	I	A, R	I	I	I

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ID	ACTIVIDAD	ASIGNACIÓN						
		EB	AS	LM	RF	PS	JD	DG
1.4.2.7.3	Instalar equipos en la estación SAM-1	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.7.4	Encender los equipos en ventana de mantenimiento	I	I	I	A, R	I	I	I
1.4.2.8	Recepción del equipamiento							
1.4.2.8.1	Ejecutar los protocolos de aceptación de los equipos	A	I	I	R	I	I	I
1.4.2.8.2	Realizar inspección de calidad a la instalación de los equipos	A	I	I	I	R	I	I
1.5	PRUEBAS Y ENTREGA							
1.5.1	Pruebas finales y entrega del enlace							
1.5.1.1	Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	A	R	I	I	R	I	I
1.5.1.2	Realizar prueba RFC2544	A	R	I	I	I	I	I
1.5.1.3	Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	A	R	I	I	R	I	I
1.5.1.4	Firmar actas de entrega del equipamiento	A	R	I	I	R	I	I
1.5.1.5	Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	A	R	I	I	I	I	C
1.5.1.6	Autorizar el pago al proveedor de equipos	A	R	I	I	I	I	C

Elaborado por: Autor

4.7 Gestión de las Comunicaciones

4.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones permite establecer estrategias para manejo de comunicaciones con los interesados del proyecto de tal forma que permita administrar la información del proyecto y controlar que la comunicación esté acorde a las necesidades de los interesados. La **Tabla 35** muestra la matriz de comunicaciones del proyecto.

4.7.1.1 Lineamientos para las comunicaciones

Las actas de reunión utilizarán el formato dado en el ANEXO C y las reuniones tendrán los siguientes lineamientos a cumplir:

- Generar convocatoria mediante Outlook
- Puntualidad ante todo. Llevar control de asistencia.
- Describir la agenda a tratar
- Lectura de acta anterior si aplica
- Revisión de tareas pendientes, responsables y fechas anteriores.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- Desarrollar los temas de forma ágil y respetar el tiempo de la reunión
- Describir las nuevas tareas, responsables y fechas
- Redactar y distribuir el acta o documentos generados en la reunión
- Toda documentación acordada en reuniones, constituye documentación formal dentro del proyecto.
- Es función de quien lidera la reunión manejar los conflictos que se den durante la misma. En caso de que no se logró resolver el conflicto, se debe escalar al gerente de proyecto quien convocará a una nueva reunión y mantendrá una comunicación asertiva con los involucrados. Finalmente tomará una decisión respecto al tema en discusión.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 22. Matriz de Comunicaciones

Interesado Receptor	Información	Formato	Emisor	Cuando, Periodicidad	Método
Agustín Suárez (Líder F2 Estudios y F5 Pruebas)	Normas, recomendaciones de organismos de estandarización internacional es y manuales de instalación	Formato UIT (PDF)	UIT	F2 (Estudios) y F5 (Pruebas)	Consulta página web UIT
Luis Miranda (Líder F3 Adjudicación)	RFP vacíos	Formato Telefónica en Word	Daniel Galletero (Jefe Gestión Compras)	F3 (Adjudicación)	Correo electrónico
Eduardo Blondet (Project Manager)	Reportes de estado, avance del proyecto, formatos de entrega	Anexos plan para la dirección del proyecto	Equipo de proyecto	Semanal	Reuniones presenciales, correo electrónico y audioconferencias
Patricia Sánchez (Líder de Calidad)	Reportes de estado, avance del proyecto, formatos de entrega	Anexos plan para la dirección del proyecto	Equipo de proyecto	Semanal	Reuniones presenciales, correo electrónico y audioconferencias
Sandro Slatar (Gerente Técnico)	Reporte de estado, avance del proyecto	Anexos plan para la dirección del proyecto	Eduardo Blondet (Project Manager)	Quincenal	Audioconferencias y presentaciones gerenciales
José Díaz (Patrocinador)	Reporte de estado, avance del proyecto, solicitudes de cambio que afecten línea base	Anexos plan para la dirección del proyecto	Eduardo Blondet (Project Manager)	Quincenal	Audioconferencias y presentaciones gerenciales
Daniel Galletero (Jefe Gestión Compras)	RFPs concluidos	Formato Telefónica en Word	Luis Miranda (Líder F3 Adjudicación)	F3 (Adjudicación)	Audioconferencias, correo electrónico

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Interesado Receptor	Información	Formato	Emisor	Cuando, Periodicidad	Método
Proveedores	Contratos, RFPs y anexos	Formato Telefónica en Word	Daniel Galletero (Jefe Gestión Compras)	F3 (Adjudicación)	Correo Electrónico
Eduardo Blondet (Project Manager)	Solicitudes de cambio generadas	Anexos plan para la dirección del proyecto	Todos los interesados	Todo el proyecto	Correo Electrónico, reuniones presenciales
Iván Amaya (Jefe del centro de gestión)	Alcance del proyecto, Estudios, Reportes finales de entrega del proyecto. Documentación de transferencia del proyecto.	Anexos plan para la dirección del proyecto	Eduardo Blondet (Project Manager)	Al final de F5 (Pruebas)	Correo Electrónico, Audioconferencias
Santiago Guarderas (Gerente comercial)	Reportes finales de entrega del proyecto. Documentación de capacidad del proyecto.	Documentación entregada por los proveedores de acuerdo a RFP	Eduardo Blondet (Project Manager)	Al final de F5 (Pruebas)	Audioconferencias
Héctor Falcones (Representante Cliente 1)	Resumen del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	Al inicio, al 75% de avance y al final del proyecto	Presencial o vía correo electrónico
David Hernández (Representante Cliente 2)	Resumen del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	Al inicio, al 75% de avance y al final del proyecto	Presencial o vía correo electrónico
Alfredo Escobar (Representante Cliente 3)	Resumen del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	Al inicio, al 75% de avance y al final del proyecto	Presencial o vía correo electrónico
Jorge Cevallos (Representante Cliente 4)	Resumen del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	Al inicio, al 75% de avance y al final del proyecto	Presencial o vía correo electrónico

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Interesado Receptor	Información	Formato	Emisor	Cuando, Periodicidad	Método
Alexandra Álava (Representante Mintel)	Resumen del alcance del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico
Ana Proaño (Representante ARCOTEL)	Resumen del alcance del proyecto. Informe de capacidad y clientes conectados	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico
Edwin Montenegro (Representante CNEL Santa Elena)	Información técnica de la instalación de la fibra óptica en postes	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico
Antonio García (Representante CNEL Manabí)	Información técnica de la instalación de la fibra óptica en postes	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico
Jorge Zambrano (Representante Municipio Manta)	Resumen del alcance del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico
Daniel Cisneros (Representante Municipio Salinas)	Resumen del alcance del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico
Enrique Arosemena (Representante Cable Panamericano)	Se informará del proyecto por notas de prensa o medios digitales	-	-	-	Prensa
Tomy Jhonson (Representante del Consorcio PCCS)	Resumen del alcance del proyecto	Presentación en Power Point	Eduardo Blondet (Project Manager)	En caso de ser solicitada	Presencial o vía correo electrónico

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Respecto a la comunicación por correo electrónico, se deben seguir las siguientes directrices:

- El asunto debe mencionar el código del proyecto y una idea clara de la temática
- Se deben evitar correos demasiado extensos
- En caso de archivos superiores a 10 Megabytes, es preferible subir la información a la carpeta compartida de Google Drive del departamento y compartir el enlace.
- Cuando se realice el seguimiento de un tema se deben incluir a todos los involucrados en las respuestas y evitar cambiar el asunto del correo.

Respecto a la documentación en general:

- El almacenamiento de la documentación se realizará en la carpeta compartida de Google Drive del departamento de Red País y será gestionada por el gerente del proyecto.
- Se utilizará MS Office 2013
- Para el cronograma se utilizará MS Project 2013
- Documentación final del proyecto en formato PDF

4.7.1.2 Reportes de Desempeño

Dentro del proyecto existen varios indicadores para medir el desempeño del proyecto. Estos indicadores serán reportados en las reuniones de avance del proyecto que se realizan semanalmente.

El formato a utilizarse para medir el desempeño del proyecto corresponde al ANEXO B “Informe de estado del proyecto” en donde existen métricas para el alcance, costo y tiempo. Dicho reporte será preparado de acuerdo a la información proporcionada por los líderes de fase respecto a los indicadores calculados a partir del cronograma del proyecto. Durante la fase de adjudicación, implementación y pruebas, los proveedores proveerán la información necesaria solicitada por los líderes cada fase.

Para reportar las solicitudes de cambio se utilizará el ANEXO A “Solicitud de Cambio”, la información recopilada para generar una solicitud de cambio puede provenir de cualquier interesado, pero corresponde al líder de cada fase formalizarla para su posterior análisis en el comité de gestión de cambios.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.7.1.3 Gobierno y Reuniones

4.7.1.3.1 Gobierno

Para escalamiento y flujo de información se utilizará una estructura jerárquica de acuerdo a la estructura organizacional detallada en el plan de gestión de recursos humanos.

El flujo de información seguirá el esquema mostrado en la figura 13 y permite apreciar el nivel jerárquico con que se deben tratar todos los contenidos relacionados con el proyecto. El flujo es bidireccional y también sirve para realizar el proceso de escalamiento.



Figura 13. Esquema De flujo de información.

Elaborado por: Autor

El director de proyecto es el encargado de revisar y autorizar todas las comunicaciones en el interior del proyecto y hacia el exterior del mismo.

Se considera el correo electrónico (Outlook) y las actas digitalizadas en formato PDF como oficiales dentro del proyecto. Como se mencionó, en el caso del correo electrónico, el asunto debe mencionar el código del proyecto y un título resumido del contenido.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.7.1.3.2 Reuniones

Las reuniones periódicas se encuentran programadas en el cronograma del proyecto y deben estar agendadas con anticipación realizando un recordatorio una vez al día mediante la herramienta MS Outlook 2013.

El gerente de proyecto liderará las reuniones de avance y seguimiento del proyecto así como las de alta gerencia que sirven para reportar indicadores al patrocinador del proyecto.

El gerente del proyecto es el encargado también de enviar el acta acordada durante la reunión utilizando el formato ANEXO C.

En caso de reuniones extraordinarias debido a temas nuevos que se presenten durante el ciclo del proyecto, las mismas deben ser convocadas con al menos un día de anticipación e informadas previamente el gerente del proyecto para validar la necesidad de realizar la reunión.

4.7.1.4 Plan de Control y Ejecución de comunicaciones

El plan para la gestión de las comunicaciones debe ser revisado bajo las siguientes causas:

- Si existen cambios de asignaciones de personal
- Si existen quejas por falta de información del proyecto
- Si existen cambios en el registro de interesados
- Si existen solicitudes de cambio que afecten las líneas base del proyecto
- Si existe necesidad de nuevos informes

Una vez determinado el cambio necesario por parte de alguno de los interesados, se gestiona mediante una solicitud de cambios. Un cambio o actualización en el plan para gestión de las Comunicaciones debe ser aprobado por el gerente del proyecto.

En caso de que existan solicitudes de cambio que afecten la línea base del proyecto, deberá ser aprobada por el patrocinador una vez que pase por el comité de gestión de cambios.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.8 Gestión de los Riesgos

La gestión de riesgos es fundamental en la consecución de un proyecto debido a que establece la planificación, identificación, análisis, planes de respuesta de los riesgos de un proyecto. Se basa en aumentar la probabilidad e impacto de los riesgos positivos y minimizar al máximo los efectos de los riesgos negativos.

4.8.1 Plan de Gestión de los Riesgos

En el plan de gestión de riesgos se establece la forma en que se definen los elementos que se utilizarán posteriormente en la evaluación de riesgos del proyecto. Es clave la definición de probabilidad e impacto para cada proyecto.

4.8.1.1 Metodología de la gestión de riesgos

El enfoque a utilizar para la planificación de gestión de riesgos se muestra en la **Tabla 36**. También se muestran las herramientas a utilizar dentro de la gestión de riesgos.

Las fuentes de datos para identificar riesgos corresponden a la información siguiente:

- Acta de constitución del proyecto
- Lista de verificación de calidad
- Cronograma del proyecto
- Cualquier información relevante presentada al gerente de proyecto que sirva para identificar riesgos.

Tabla 23. Enfoque para la gestión de riesgos

Proceso	Actividades	Herramientas
Planificación de gestión de riesgos	Reunión entre el PM y el patrocinador para determinar la tolerancia a los riesgos. Reunión del PM con su equipo de proyecto para establecer la documentación necesaria para registrar un riesgo, formato, metalenguaje, definiciones. Definir los conceptos de probabilidad e impacto dentro de la gestión de riesgos.	Reuniones. Juicio de Expertos.
Identificación de riesgos	Recopilar información respecto a riesgos proveniente de los interesados y categorizarlos. Revisar los supuestos del proyecto y entregables para identificar riesgos. Documentar riesgos en formatos establecidos.	Revisiones a la documentación. Análisis de supuestos. Análisis con lista de verificación.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Proceso	Actividades	Herramientas
Análisis cualitativo de riesgos	Evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados en base a las definiciones establecidas. Identificar los riesgos que generan amenazas y oportunidades relacionadas con los objetivos del proyecto.	Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos. Matriz de probabilidad e impacto. Categorización de riesgos.
Análisis cuantitativo de riesgos	No se realizará análisis cuantitativo.	No se realizará análisis cuantitativo.
Respuesta a riesgos	Planificar las respuestas que se darán a riesgos conocidos. Establecer una reserva de contingencia.	Estrategias para riesgos positivos y negativos. Estrategias de respuesta a contingencias.
Controlar los riesgos	Validar si se concreta algún riesgo conocido y supervisar la aplicación de contingencias. Revisar si aparecen nuevos riesgos.	Reevaluación de los riesgos. Auditorías de los riesgos.

Elaborado por: Autor

4.8.1.2 Metalenguaje y Taxonomía de Riesgos

Para la redacción de los riesgos se utilizará la siguiente estructura:

CAUSA + RIESGO + EFECTO

Para el presente proyecto, los riesgos se podrán clasificar de acuerdo a las siguientes categorías:

- Riesgos en la **planificación** (dirección de proyectos)
- Riesgos **técnicos**
- Riesgos relativos a las **adquisiciones**
- Riesgos relativos a los **interesados**
- Riesgos Internos
- Riesgos **Externos**
- Riesgos relacionados al **alcance**
- Riesgos relacionados al **tiempo**
- Riesgos relacionados al costo (financieros)
- Riesgos relacionados a los **proveedores**

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.8.1.3 Tolerancia al riesgo

La gestión de riesgos implica maximizar los riesgos positivos y disminuir los negativos, sin embargo debe existir una directriz en torno a qué tipo de riesgos puede llegar a ser manejable y cuales serían de ocurrencia inaceptable.

La **Tabla 37** muestra como tanto el patrocinador y el gerente de proyecto visualizan los temas relacionados con riesgos.

Tabla 24. Aspectos de tolerancia a los riesgos

Interesado	Tolerancia
Patrocinador	El patrocinador no tolerará la consecuencia de riesgos que se puedan corregir a tiempo y que impliquen: <ul style="list-style-type: none">- Accidentes por negligencia en el uso de equipo de protección- Falta de cumplimiento de normas y reglamentos internos- Más del 5% de aumento de presupuesto- Más del 5% de aumento en el tiempo de entrega del proyecto
Gerente de Proyecto	El PM no tolerará riesgos relacionados con: <ul style="list-style-type: none">- Retrasos en el cronograma que originen fecha de entrega retrasada en mas del 5% del tiempo planificado- Incumplimiento de contrato por parte de los proveedores- Baja calidad de materiales utilizados en las instalaciones.
Líderes de Fase	Los líderes de cada fase se alinearán a la tolerancia del director de proyecto y colaborarán en la gestión de riesgos enfocándose en su correspondiente fase.
Otros interesados	El resto de interesados pueden contribuir a alimentar la gestión de riesgos pero no definen una tolerancia específica.

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

A partir de la tabla 37, definimos dos aspectos importantes respecto a la consecuencia que puede tener la cristalización de un riesgo respecto a la línea base del costo y a la línea base del cronograma. El proyecto podrá tolerar las siguientes extensiones:

- **Desviación del cronograma: +5%**
- **Desviación en el costo: +5%**

El caso de que concluya antes el proyecto o se ahorren costos en las negociaciones de adjudicación, la tolerancia no tiene un límite establecido. En caso de que sea superior al 5%, el director de proyecto analizará la causa raíz que motivó el ahorro en tiempo o costo y lo documentará como lecciones aprendidas.

4.8.1.4 Roles y Responsabilidades

En la **Tabla 38** se definen los roles y responsabilidades dentro de la gestión de riesgos.

Tabla 25. Roles y Responsabilidades

Rol	Actividades	Nombre
Lider de Gestión de Riesgos	-Gestiona los riesgos basándose en el plan de gestión de riesgos y en políticas y procedimientos internos. -Se asegura que las actividades relacionadas con riesgos identificados se ejecuten. -Evalúa periódicamente la aparición de nuevos riesgos -Informa acerca del estado de los riesgos y los escala de ser necesario	Eduardo Blondet
Propietario del riesgo	-Es el responsable de la planificación y ejecución de la respuesta al riesgo. -Puede aceptar la propiedad de los riesgos de otros dominios de riesgo.	Fase1: Eduardo Blondet Fase2: Agustín Suárez Fase3: Luis Miranda Fase4: Ronald Flores Fase5: Agustín Suárez
Identificador de Riesgos	-Registrar los riesgos reportados por cualquier interesado dentro del proyecto. -Cualquiera puede identificar riesgos pero será reportados a por medio del identificador de riesgos.	Patricia Sánchez

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Analista de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> -Valida, clasifica y asigna la propiedad de los riesgos. -Actualiza la documentación de riesgos. -Prioriza determinados riesgos. -Analiza probabilidad e impacto así como respuesta y control de riesgos. -Supervisa los disparadores. -Prepara métricas relacionadas con riesgos. -Evalúa la eficacia de la respuesta a los riesgos. 	Eduardo Blondet Patricia Sánchez
Comité de gestión de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> -Revisa todos los riesgos dentro del proyecto. -Aprueba o rechaza las estrategias de mitigación y planes de contingencia. -Revisa informes y métricas relacionadas a riesgos. -Escala los temas relacionados con riesgos al patrocinador en caso de ser necesario 	Eduardo Blondet Patricia Sánchez Líderes de fase

Elaborado por: Autor

4.8.1.5 Frecuencia y Formatos de la gestión de riesgos

La periodicidad y los formatos a utilizar se encuentran definidos en la **Tabla 39**.

Tabla 26. Periodicidad y formatos gestión de riesgos

Proceso	Cuando	Periodicidad	Documento
Planificación de gestión de riesgos	Durante el inicio del proyecto	Una vez	Plan de gestión de riesgos
Identificación de riesgos	Durante todo el proyecto	Siempre	Registro de riesgos
Análisis cualitativo de riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión de seguimiento	Semanal	Registro de riesgos
Respuesta a riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión de seguimiento	Semanal	Registro de riesgos
Controlar los riesgos	Durante la ejecución de cada fase del proyecto	Quincenal	Informes de estado del proyecto

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.8.1.6 Definición de probabilidad e impacto

4.8.1.6.1 Definición de probabilidad

La **Tabla 40** muestra cómo se define la probabilidad de ocurrencia de un riesgo dentro del proyecto.

Tabla 27. Definiciones de Probabilidad.

Probabilidad	Definición dentro del proyecto
Muy Alta	$\geq 80\%$
Alta	$> 40\%$ $\leq 70\%$
Media	$> 30\%$ $\leq 40\%$
Baja	$> 10\%$ $\leq 30\%$
Muy Baja	$\leq 10\%$

Elaborado por: Autor

4.8.1.6.2 Definición de impacto

La **Tabla 41** muestra las definiciones de impacto dentro de los objetivos del proyecto.

Tabla 41. Definición de impacto

Objetivo de proyecto	Muy Bajo (1)	Bajo (3)	Medio (4)	Alta (7)	Muy Alta (8)
Costo	Incremento < 1%	Incremento de 1% a 3%	Incremento de 3% a 5%	Incremento de 5% a 10%	Incremento > 10 %
Tiempo	Incremento < 1%	Incremento de 1% a 3%	Incremento de 3% a 5%	Incremento de 5% a 10%	Incremento > 10 %
Alcance	Errores < 1%	Errores 1% a 3%	Errores 3% a 5%	Errores 5% a 10%	Errores > 10 %

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.8.1.6.3 Calificación de Riesgos

4.8.1.6.3.1 Matriz probabilidad – Impacto

En la **Tabla 42** se definen las valoraciones de riesgo de acuerdo a las definiciones dadas para probabilidad e impacto dentro del proyecto.

Tabla 28. Matriz Probabilidad – Impacto

		Amenazas					Oportunidades				
Impacto	8	0,8	2,4	3,2	5,6	6,4	6,4	5,6	3,2	2,4	0,8
	7	0,7	2,1	2,8	4,9	5,6	5,6	4,9	2,8	2,1	0,7
	4	0,4	1,2	1,6	2,8	3,2	3,2	2,8	1,6	1,2	0,4
	3	0,3	0,9	1,2	2,1	2,4	2,4	2,1	1,2	0,9	0,3
	1	0,1	0,3	0,4	0,7	0,8	0,8	0,7	0,4	0,3	0,1
		10%	30%	40%	70%	80%	80%	70%	40%	30%	10%

Elaborado por: Autor

En base al producto del impacto por la probabilidad, se definen colores asociados a esta calificación. En la **Tabla 43** se muestra la descripción de esta valoración.

Tabla 29. Descripción de la valoración de Riesgos

Valoración	Descripción de la importancia
Bajo	Se monitorea el riesgo y en principio no requiere acciones urgentes.
Moderado	Se analiza la aplicación de los planes de respuesta con un sentido moderado de urgencia
Alto Negativo	Se aplican los planes de respuesta con suma urgencia.
Alto Positivo	Se aprovecha la oportunidad apenas esté disponible

Elaborado por: Autor

4.8.2 Registro de Riesgos

En la **Tabla 44** se muestra el registro de riesgos donde se aprecia la valoración de los mismos de acuerdo a la probabilidad e impacto, también se muestra la estrategia de respuesta.

En la **Tabla 45** se muestran los disparadores de estos riesgos así como un plan de respuesta en caso de que se concreten

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 30. Registro de Riesgos y Plan de Respuesta

#	RIESGO	CATEGORÍA	OBJETIVO	TIPO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	VALORACIÓN	DUEÑO	ESTADO	Plan de Respuesta
RG1	Debido al desconocimiento de la marca de equipos a comprar, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente los equipos, con la consecuencia de que se incremente el costo de nuevas tarjetas electrónicas	Técnico	Costo	Negativo	10%	4	0,40	BAJO	AS	Activo	Mitigar: El contrato establecerá que el proveedor valide el diseño original y el contrato será de precio fijo. Se trabajará en base a cotizaciones.
RG2	Debido al desconocimiento detallado de las funciones de cada tarjeta de los equipos, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente la cantidad de repuestos necesarios, con la consecuencia de que se incremente el costo del proyecto	Técnico	Costo	Negativo	30%	4	1,20	BAJO	AS	Activo	Mitigar: El contrato establecerá que se incluya una tarjeta de repuesto de cada unidad y el contrato será de precio fijo
RG3	Debido a que no se cuenta con información de la variación de precios de la documentación de normas de telecomunicaciones, existe el riesgo de estimar incorrectamente el costo por norma, con la consecuencia de incremento en el costo del proyecto	Planificación	Costo	Negativo	10%	1	0,10	BAJO	EB	Activo	Aceptar: Se espera que el incremento sea bajo
RG4	Debido a que no se tienen referencias de precios de alquiler de hilos de fibra óptica, existe el riesgo de que no se estime correctamente el valor inicial del contrato IRU, con la consecuencia de	Planificación	Costo	Negativo	30%	4	1,20	BAJO	EB	Activo	Aceptar: Se encuentra dentro de la reserva para contingencias.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	CATEGORÍA	OBJETIVO	TIPO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	VALORACIÓN	DUEÑO	ESTADO	Plan de Respuesta
	incremento en el costo del proyecto										
RG5	Debido a posibles cambios en la política de estado y leyes, existe el riesgo de que aparezcan costos nuevos debido a permisos, con la consecuencia de que se incrementen los costos durante la implementación de la red.	Interesados	Costo	Negativo	10%	4	0,40	BAJO	EB	Activo	Aceptar: Se encuentra dentro de la reserva para contingencias.
RG6	Debido a falta de detalle en las negociaciones con el consorcio del PCCS, existe el riesgo de que se necesite invertir adicionalmente en adecuaciones en la estación de Manta, con el consecuente incremento del costo del proyecto	Planificación	Costo	Negativo	30%	4	1,20	BAJO	EB	Activo	Aceptar: Generalmente son montos bajos
RG7	Debido a posible falta de inclusiones en el RFP de alquiler, existe el riesgo de que se necesite invertir en adecuaciones de infraestructura en la red alquilada, con el consecuente incremento del costo del proyecto	Adquisiciones	Costo	Negativo	30%	7	2,10	MODERADO	LM	Activo	Evitar: El contrato solo establecerá el pago del IRU como reconocimiento a la implementación de adecuaciones y no valores extras
RG8	Debido a falta de detalle en las negociaciones con el consorcio del PCCS, existe el riesgo de que se necesite realizar algún pago adicional por ingreso de tráfico a equipos del PCCS, con el consecuente	Planificación	Costo	Negativo	30%	4	1,20	BAJO	EB	Activo	Evitar: Estas negociaciones forman parte de un proyecto posterior.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	CATEGORÍA	OBJETIVO	TIPO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	VALORACIÓN	DUEÑO	ESTADO	Plan de Respuesta
	incremento del costo del proyecto										
RG9	Debido al diseño desconocido de la topología original de la red del proveedor de fibra alquilada, existe el riesgo de que no se cumpla con el límite máximo de distancia solicitado (240 km), con la consecuencia de incremento en el tiempo debido a modificaciones.	Adquisiciones	Tiempo	Negativo	30%	7	2,10	MODERADO	EB	Activo	Mitigar: Tomar en cuenta dentro de las pruebas y recepción de la red alquilada un tiempo adicional para adecuaciones
RG10	Debido a que se pueden presentar inconvenientes en el proceso de importación y desaduanización, existe el riesgo de que los equipos no lleguen en el tiempo esperado, con la consecuencia de incumplir con el cronograma planteado.	Adquisiciones	Tiempo	Negativo	70%	8	5,60	ALTO NEGATIVO	LM	Activo	Mitigar: Tomar en cuenta dentro de la etapa de implementación un tiempo adicional para importación de equipos
RG11	Debido a la carga laboral del Área de Compras, existe el riesgo de que el proceso de adjudicación no se ejecute de acuerdo a lo planificado, generando un retraso en el cronograma planificado.	Interesados	Tiempo	Negativo	40%	4	1,60	MODERADO	LM	Activo	Mitigar: Escalar el tema dentro del área de Compras para dar prioridad al proyecto

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	CATEGORÍA	OBJETIVO	TIPO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	VALORACIÓN	DUEÑO	ESTADO	Plan de Respuesta
RG12	Debido a una posible carencia de información detallada de los equipos, existe el riesgo de no supervisar correctamente la instalación, generando incertidumbre a futuro sobre ciertos aspectos de la misma.	Técnico	Alcance	Negativo	30%	4	1,20	BAJO	RF	Activo	Mitigar: Especificar en el RFP los manuales requeridos para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos
RG13	Debido a la posibilidad de que los operadores de redes de fibra óptica no cuenten con una red completa para la ruta deseada o por falta de interés, existe el riesgo de que ninguna empresa presente ofertas para el alquiler de hilos, con la consecuencia de que la etapa de adjudicación se declare desierta y el proyecto se paralice por completo.	Adquisiciones	Alcance	Negativo	40%	8	3,20	ALTO NEGATIVO	EB	Activo	Aceptar: En la etapa de planificación se establecieron costos en base a propuestas de proveedores interesados y que por tanto tienen la red disponible
RG14	Debido a posibles inconvenientes con las comunidades donde se instalarán los equipos de telecomunicaciones, existe el riesgo de que no acepten el ingreso de equipos en la zona, generando graves retrasos en el cronograma e inclusive la paralización del proyecto	Externo	Tiempo	Negativo	30%	8	2,40	MODERADO	RF	Activo	Mitigar: Se realizará socialización con los vecinos del lugar.
RG15	Debido a posibles fallas en el diseño original del enlace, existe el riesgo de que los equipos a instalarse presenten inconvenientes en su desempeño, con la	Alcance	Alcance	Negativo	30%	8	2,40	MODERADO	AS	Activo	Evitar: En el contrato se establecerá que el proveedor de equipos valide el diseño integral de la red

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	consecuencia de que no se cumplan los criterios de aceptación de enlace.										
#	RIESGO	CATEGORÍA	OBJETIVO	TIPO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	VALORACIÓN	DUEÑO	ESTADO	Plan de Respuesta
RG16	Debido a que el proveedor de equipos puede asignar mas personal técnico, existe la posibilidad de que la instalación de los equipos en los sitios se realice con mayor agilidad, generando una disminución en el tiempo de implementación	Proveedores	Tiempo	Positivo	10%	4	0,40	BAJO	RF	Activo	Mejorar: Gestionar las facilidades de acceso a los sitios para agilizar el ingreso del personal adicional

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 31. Plan de Contingencia.

#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Impacto		VME		Fecha de reporte
					Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	
RG1	Debido al desconocimiento de la marca de equipos a comprar, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente los equipos, con la consecuencia de que se incremente el costo de nuevas tarjetas electrónicas	10%	Si se incrementa el costo previsto para el equipamiento en mas de un 5% de acuerdo a la oferta del proveedor por temas de diseño	Mejorar la negociación con los proveedores y solicitar presupuesto adicional	0	\$ 40.000	0	\$ 4.000	28/06/2019
RG2	Debido al desconocimiento detallado de las funciones de cada tarjeta de los equipos, existe el riesgo de dimensionar inadecuadamente la cantidad de repuestos necesarios, con la consecuencia de que se incremente el costo del	30%	Si se incrementa el costo previsto para el equipamiento en mas de un 5% de acuerdo a la oferta del proveedor por temas de repuestos	Mejorar la negociación con los proveedores y solicitar presupuesto adicional	0	\$ 20.000	0	\$ 6.000	28/06/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	proyecto								
					Impacto		VME		
#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	Fecha de reporte
RG3	Debido a que no se cuenta con información de la variación de precios de la documentación de normas de telecomunicaciones, existe el riesgo de estimar incorrectamente el costo por norma, con la consecuencia de incremento en el costo del proyecto	10%	Si hasta el 07/09/2018 se identifica que se necesitará presupuesto adicional para comprar nueva documentación (normas de telecomunicaciones)	Solicitar presupuesto adicional	0	\$ 800	0	\$ 80	07/09/2018
RG4	Debido a que no se tienen referencias de precios de alquiler de hilos de fibra óptica, existe el riesgo de que no se estime correctamente el valor	30%	Si durante la adjudicación hasta el 05/04/2019 se observa incremento del valor inicial del contrato IRU	Mejorar la negociación con los proveedores y en su defecto se solicitará presupuesto adicional	0	\$ 150.000	0	\$ 45.000	05/04/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	inicial del contrato IRU, con la consecuencia de incremento en el costo del proyecto								
					Impacto		VME		
#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	Fecha de reporte
RG5	Debido a posibles cambios en la política de estado y leyes, existe el riesgo de que aparezcan costos nuevos debido a permisos, con la consecuencia de que se incrementen los costos durante la implementación de la red.	10%	Si durante cualquier fase del proyecto se emite una disposición legal nueva en el ámbito de las comunicaciones ópticas	Solicitar presupuesto adicional	0	\$ 50.000	0	\$ 5.000	24/07/2018
RG6	Debido a falta de detalle en las negociaciones con el consorcio del PCCS, existe el riesgo de que se necesite invertir	30%	Si durante las inspecciones previas a la instalación (17/10/2019) se identifican adecuaciones adicionales.	Solicitar presupuesto adicional	0	\$ 3.000	0	\$ 900	17/10/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	adicionalmente en adecuaciones en la estación de Manta, con el consecuente incremento del costo del proyecto								
					Impacto		VME		
#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	Fecha de reporte
RG7	Debido a posible falta de inclusiones en el RFP de alquiler, existe el riesgo de que se necesite invertir en adecuaciones de infraestructura en la red alquilada, con el consecuente incremento del costo del proyecto	30%	Si hasta el 19/04/2019 durante el análisis de ofertas, se detecta que los proveedores solicitan costos extras para entregar la red alquilada.	Negociar el valor al máximo estimado	0	\$ 0	0	\$ 0	19/04/2019
RG8	Debido a falta de detalle en las negociaciones con el consorcio del PCCS, existe el riesgo de que se necesite	30%	Si hasta el 17/10/2019 el consorcio PCCS solicita pago por tráfico nuevo en su estación	Postergar esta negociación para el siguiente proyecto de ampliación de capacidad	0	\$ 10.000	0	\$ 3.000	17/10/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	realizar algún pago adicional por ingreso de tráfico a equipos del PCCS, con el consecuente incremento del costo del proyecto								
					Impacto		VME		
#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	Fecha de reporte
RG9	Debido al diseño desconocido de la topología original de la red del proveedor de fibra alquilada, existe el riesgo de que no se cumpla con el límite máximo de distancia solicitado (240 km), con la consecuencia de incremento en el tiempo debido a modificaciones.	30%	Si hasta el 22/03/2019 durante la presentación de ofertas, el proveedor presenta una red mas extensa a la solicitada	Validar el diseño original, verificar si afecta la línea base y en caso afirmativo realizar solicitud de cambios	60	0	18	\$ 0	22/03/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Impacto		VME		Fecha de reporte
					Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	
RG10	Debido a que se pueden presentar inconvenientes en el proceso de importación y desaduanización, existe el riesgo de que los equipos no lleguen en el tiempo esperado, con la consecuencia de incumplir con el cronograma planteado.	70%	Si hasta el 04/10/2019 posterior a la adjudicación se observa retraso de una semana en el cronograma del proveedor de equipos	Realizar solicitud de cambio debido a modificaciones en la línea base del cronograma	30	0	21	\$ 0	04/10/2019
RG11	Debido a la carga laboral del Área de Compras, existe el riesgo de que el proceso de adjudicación no se ejecute de acuerdo a lo planificado, generando un retraso en el cronograma.	40%	Si durante la adjudicación se observa que no hay actualización por parte de Compras por más de 5 días	Realizar solicitud de cambio debido a modificaciones en la línea base del cronograma	30	0	12	\$ 0	07/02/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Impacto		VME		Fecha de reporte
					Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	
RG1 2	Debido a una posible carencia de información detallada de los equipos, existe el riesgo de no supervisar correctamente e la instalación, generando incertidumbre a futuro sobre ciertos aspectos de la misma.	30%	Si hasta el 10/10/2019 al inicio de la instalación se entrega información incompleta sobre la instalación de los equipos	Escalar el tema con el PM del proveedor	0	0	0	\$ 0	10/10/2019
RG1 3	Debido a la posibilidad de que los operadores de redes de fibra óptica no cuenten con una red completa para la ruta deseada o por falta de interés, existe el riesgo de que ninguna empresa presente ofertas para el alquiler de	40%	Si hasta el 15/03/2019 se observa que no existen proveedores interesados o que cumplan con los requisitos de alquiler de la red	Realizar solicitud de cambio debido a modificaciones en la línea base del cronograma	0	0	0	\$ 0	15/03/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	hilos, con la consecuencia de que la etapa de adjudicación se declare desierta y el proyecto se paralice por completo.								
					Impacto		VME		
#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	Fecha de reporte
RG14	Debido a posibles inconvenientes con las comunidades donde se instalarán los equipos de telecomunicaciones, existe el riesgo de que no acepten el ingreso de equipos en la zona, generando graves retrasos en el cronograma e inclusive la paralización del proyecto	30%	Si hasta el 09/10/2019 se observa hostilidad en la población	Realizar una nueva socialización del proyecto	10	0	3	\$ 0	09/10/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

#	RIESGO	PROBABILIDAD	Disparador	Plan de Contingencia	Impacto		VME		Fecha de reporte
					Tiempo [días]	Costo	Tiempo [días]	Costo	
RG1 5	Debido a posibles fallas en el diseño original del enlace, existe el riesgo de que los equipos a instalarse presenten inconvenientes en su desempeño, con la consecuencia de que no se cumplan los criterios de aceptación de enlace.	30%	Si hasta el 05/06/2019 el proveedor identifica fallas en el diseño	Se realizará una nueva revisión conjunta del diseño entre el proveedor y el cliente	0	0	0	\$ 0	05/06/2019
RG1 6	Debido a que el proveedor de equipos puede asignar mas personal técnico, existe la posibilidad de que la instalación de los equipos en los sitios se realice con mayor agilidad, generando una disminución en el tiempo	10%	Si hasta 15/10/2019, el proveedor mejora las fechas de entrega de equipos por la inclusión de personal adicional	Realizar solicitud de cambio debido a modificaciones en la línea base del cronograma	-15	0	-2	0	15/10/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

	de implementación								
								\$63.980	TOTAL

Elaborado por: Autor

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.9 Gestión de las Adquisiciones

4.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

Dentro de la planificación para la gestión de las adquisiciones el proyecto se registrará por las políticas y procedimientos de la organización.

A partir de la línea base del alcance se identifican las adquisiciones mostradas en la **Tabla 46**.

Tabla 32. Listado de Adquisiciones del proyecto

EDT	Entregable	Adquisición	Descripción
1.2.1	Diseño de red fibra óptica	Adquisición de Normas de telecomunicaciones	Corresponde a la compra de normas de telecomunicaciones actualizadas.
1.3.3	Adjudicación red de fibra óptica e infraestructura	Alquiler Red de fibra óptica e infraestructura	Corresponde a la adquisición de un servicio de alquiler de red de fibra óptica en base los requisitos del proyecto. Incluye las facilidades de infraestructura correspondientes a sitios intermedios de la red.
1.3.4	Adjudicación del equipamiento	Compra de Equipos de Telecomunicaciones	Compra de equipos de telecomunicaciones de acuerdo a los requisitos del proyecto. Incluye la instalación pruebas y puesta a punto.

Elaborado por: Autor

4.9.1.1 Tipos de Contrato

Los tipos de contrato se establecerán dentro de las políticas internas de la organización pero de forma consecuente con la estrategia del negocio y tomando en cuenta los aspectos fundamentales como:

- Garantía de los equipos
- Acuerdos de nivel de servicio
- Forma de pago
- Criterios de aceptación de las adquisiciones
- Garantías y multas por incumplimiento
- Confidencialidad

La **Tabla 47** muestra los tipos de contrato para cada una de las adquisiciones.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 33. Tipos de contrato para el proyecto

Adquisición	Tipo de contrato
Compra de Normas de telecomunicaciones	Precio fijo cerrado
Alquiler Red de fibra óptica e infraestructura	Precio fijo cerrado (dentro del ámbito del proyecto)
Compra de Equipos de Telecomunicaciones	Precio fijo cerrado

Elaborado por: Autor

4.9.1.2 Roles y responsabilidades dentro de las adquisiciones

Las adquisiciones identificadas serán gestionadas por el responsable de cada fase ejecutando los procesos internos que requiere el área de Compras.

En la **Tabla 48** se muestran las responsabilidades de los interesados clave dentro de la gestión de adquisiciones.

Tabla 34. Roles y responsabilidades en adquisiciones

Nombre	Rol en el proyecto	Responsabilidad en Gestión de las Adquisiciones
José Díaz	Patrocinador	-Liberar el presupuesto dentro del proceso de compras. -Firmar los contratos de adquisición de bienes y servicios.
Eduardo Blondet	Gerente de proyecto	-Solicitar la aprobación para liberación de presupuesto. -Ser el último aprobador de los RFPs. -Ser el último revisor de los contratos a firmarse. -Intervenir si es necesario en las negociaciones con autorización del área de compras. -Dar soporte en el análisis de las ofertas de los proveedores
Agustín Suárez	Líder F2 Estudios	-Realizar el proceso de compra de su adquisición (normas de telecomunicaciones)

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Nombre	Rol en el proyecto	Responsabilidad en Gestión de las Adquisiciones
Luis Miranda	Líder F3 Adjudicación	- Elaborar los RFPs - Iniciar el proceso de compras - Hacer seguimiento del proceso de compras - Dar el ok técnico de las ofertas (calificar técnicamente a los proveedores)
Ronald Flores	Implementación de red	-Hacer seguimiento a los proveedores durante la entrega e implementación de las adquisiciones. -Firmar las actas de recepción de que le corresponda.
Agustín Suárez	Pruebas y Entrega	-Validar los criterios de aceptación finales de las adquisiciones. -Firmar las actas de recepción que le corresponda.
Daniel Galletero	Jefe de Compras	-Ejecutar el proceso de compras. -Liderar las negociaciones con los proveedores. -Ser interface entre los proveedores y los miembros del equipo durante las adquisiciones.

Elaborado por: Autor

4.9.1.3 Proceso de compras

El proceso que se debe seguir para realizar una compra se resume en los siguientes pasos:

- El líder de fase debe elaborar la documentación necesaria para la adquisición en base a los formatos de Telefónica.
- Luego debe generar un “solicitud de pedido” en el sistema SAP.
- El Jefe de Compras revisa la solicitud de pedido y solicita la liberación de presupuesto.
- El gerente de proyecto gestiona la liberación de presupuesto con el patrocinador.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

- El Jefe de compras invita a los proveedores que se encuentran calificados dentro de su base de datos.
- Los proveedores envían sus ofertas comerciales y técnicas.
- El Jefe de compras envía la documentación técnica al líder de fase.
- El líder de fase califica las ofertas técnicas y gestiona la aprobación final con el gerente del proyecto.
- El Jefe de compras negocia posibles mejoras de precio con el proveedor.
- El jefe de compras envía la orden de compra al proveedor ganador.

4.9.1.4 Pago a los proveedores

El pago a los proveedores se lo realizará de acuerdo a las siguientes directrices:

- En el caso de la adquisición de las normas de telecomunicaciones se trata de valores no negociables y se pagan por transacción a proveedor único una vez se cuente con la liberación del presupuesto.
- Para el servicio de alquiler de red de fibra óptica e infraestructura se firma un acta de recepción de la red una vez finalizadas las “Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura” (id 1.4.1 de la EDT). Una vez firmada el acta el proveedor puede emitir su factura de acuerdo a la información enviada en la orden de compra. Los pagos normalmente se dan entre 5 y 60 días máximo. Sin embargo para fines presupuestarios del proyecto se considera que el desembolso se realiza una vez que se firma el acta de recepción del bien o servicio.
- En la adquisición de equipos el pago se gestiona al final de la fase 5 “Pruebas y Entrega” con la firma de las actas finales del proyecto. De la misma forma, una vez firmada el acta de recepción de los equipos el proveedor puede emitir y cobrar su factura.

4.9.1.5 Supuestos dentro de las adquisiciones

Dentro de la gestión de adquisiciones se asumen las siguientes premisas:

- Existe el presupuesto suficiente para iniciar los procesos de compras.
- Los precios no excederán la línea base de costos.
- Los proveedores participantes se encuentran calificados como proveedores de Telefónica.
- Todos los interesados clave conocen el proceso de compras.
- Los requisitos legales que deben de cumplir los proveedores para firmar un contrato son parte de la gestión funcional del área de Compras.
- El RFP corresponde al anexo técnico del contrato.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

4.9.1.6 Seguimiento y control de las adquisiciones

El seguimiento del proceso de Compras lo realiza el líder de la fase correspondiente al entregable o artículo a adquirir validando el cumplimiento de las actividades relacionadas al proceso de adquisición, esto es:

- En el caso de las normas de telecomunicaciones, el líder de fase Agustín Suárez se encarga de realizar el control y seguimiento del proceso de compras.
- En el caso del alquiler de la red de fibra óptica y la compra de equipos de telecomunicaciones, el líder de fase realiza el seguimiento al proceso de compras que lo llevará el Jefe de compras.

El gerente de proyecto evaluará los indicadores CPI y SPI para controlar que las actividades relacionadas con el proceso de adquisición se encuentren dentro del alcance establecido del proyecto. Luego, los líderes de las fases de “Implementación de la Red” así como durante la fase de “Pruebas y Entrega” se encargarán de hacer seguimiento y control de la entrega a satisfacción de los bienes y servicios adquiridos.

4.9.1.7 Cierre de las adquisiciones

El cierre de las adquisiciones corresponde a las fases de implementación de los bienes y servicios. Al final de cada entrega se firman actas de recepción una vez cumplidos todos los criterios de aceptación.

Los líderes de fase Ronald Flores y Agustín Suárez realizan los procedimientos y pruebas detallados en la documentación de adquisición y si dichas pruebas resultan satisfactorias, se firman las actas. Siempre existirá una validación final por parte del director del proyecto.

4.9.2 Enunciado del trabajo relativo a adquisiciones

En la **Tabla 49** se muestra el enunciado de trabajo relativo a las adquisiciones.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Tabla 49. Enunciado de trabajo relativo a adquisiciones

Adquisición:	Alquiler Red de fibra óptica e infraestructura
Alcance:	Alquiler de dos hilos de fibra óptica oscura por la ruta Spondilus con un máximo de 240 km dividido en tres tramos de 80 km. Incluye el alquiler de 2 cuartos de telecomunicaciones en los puntos intermedios de la ruta con facilidades de energía, climatización y espacio de acuerdo a los requerimientos técnicos. La modalidad del contrato es IRU por 10 años (Indefeasible Right of Use) con un precio fijo inicial pagado una vez se firme la recepción de la red. Los pagos de alquiler se realizarán anualmente e incluye operación y mantenimiento de acuerdo al SLA.
Ubicación:	Ruta del Sol (Ruta Spondilus), Provincias de Manabí y Santa Elena
Requerimientos técnicos:	<ul style="list-style-type: none"> - Fibra tipo UIT G652D - Temperatura y Humedad (TIA 942) - Espacio para 1 rack 60x60 en cada cuarto - Tipo de conector en ODF: SC - Energía: -48 Vdc, 150 A máximo. - Dos breakers de 63 A - Energía AC 7x24 - Disponibilidad: 99,671 % anual
Acuerdos de nivel de servicio:	- Tiempo de solución menor a 3 horas
Garantía:	No aplica
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> - Presentar hoja de fábrica de la fibra óptica - Atenuación menor a 0,23 dB/km - Empalme de fusión menor a 0,05 dB
Requerimientos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Un project manager certificado para gestión del proyecto - Entregar manual interno de buenas prácticas de instalación
Soporte:	- De acuerdo al SLA
Fechas:	Entrega: 23/04/2019

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Adquisición:	Compra de Equipos de Telecomunicaciones
Alcance:	Adquisición de equipos de comunicaciones ópticas para un enlace de 240 km máximo con dos repetidores ubicados cada 80 km en promedio. La capacidad del enlace es 100 Gbps.
Ubicación:	Ruta del Sol (Ruta Spondilus), Provincias de Manabí y Santa Elena
Requerimientos técnicos:	<ul style="list-style-type: none"> - UIT-T G.694.1 - UIT-T G.709 - UIT-T G.697 - Disponibilidad: 99,671 % anual - Soporte durante el primer año
Acuerdos de nivel de servicio:	- Tiempo de solución menor a 3 horas
Garantía:	- 1 año contra defectos de fábrica
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad mínima 100 Gbps escalable. - Doble fuente de alimentación (-48 Vdc) - Redundancia en tarjeta controladora - Presentar diagrama de conexiones ópticas internas y externas del equipo. - El diseño debe contener la estimación de potencias ópticas para soportar una atenuación acumulada del enlace de 15 dB en cada tramo en las peores condiciones. - El diseño debe contener un análisis de dispersión crómica.
Requerimientos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Un project manager certificado para gestión del proyecto - Entregar manual de instalación previo a iniciar la misma.
Soporte:	- Por un año de acuerdo al SLA
Fechas:	Entrega: 17/10/2019

Adquisición:	Compra de Normas de Telecomunicaciones
Alcance:	Consiste en la adquisición de las normas actualizadas de telecomunicaciones necesarias para realizar los estudios y diseño.
Ubicación:	-
Requerimientos técnicos:	<ul style="list-style-type: none"> - UIT-T G.694.1 - UIT-T G.709 - UIT-T G.697 - UIT-T G.652
Acuerdos de nivel de servicio:	-
Garantía:	-
Criterios de aceptación:	- La versión de las normas debe ser la actualizada en idioma español o inglés.
Requerimientos especiales:	-

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Soporte:	-
Fechas:	Antes de 14/11/2017

Elaborado por: Autor

4.9.3 Documentos de las adquisiciones

Durante los procesos para adquirir los bienes y servicios se utilizará la siguiente documentación formal:

- RFP (Request for Proposal) formato corporativo.
- Petición de oferta PxQ (precio por cantidad). Tabla 50
- Modelo de contrato formato corporativo.
- Matriz de calificación del proveedor (ver Criterios de selección de proveedores)
- Carta de adjudicación (orden de compra) formato corporativo.

Tabla 35. Petición de oferta PxQ

Ítem	Servicio o Bien	Cantidades Estimadas	Precio Unitario por servicio o bien
1	Describir aquí el servicio requerido	1	\$ -
2	Describir aquí el artículo requerido	1	\$ -
3	Describir aquí el servicio requerido	1	\$ -
5	...		
	TOTAL		

Elaborado por: Autor

Adicionalmente como parte del proceso de gestión de compras es importante señalar que se utilizará el sistema SAP para ingresar las solicitudes de pedido y generar las liberaciones de presupuesto correspondientes, así como la generación de la orden de compra respectiva.

4.9.4 Criterios de Selección de Proveedores.

Los proveedores son seleccionados de acuerdo a la matriz detallada en la **Tabla 51**.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Para que puedan participar en los concursos para ofertar los artículos o servicios, los proveedores deben tener usuario y clave en el sistema Adquira de Telefónica. Está fuera del alcance de este proyecto explicar los requisitos y pasos necesarios para registrarse en el sistema Adquira. Será responsabilidad de cada proveedor registrarse en dicho sistema.

En el caso de la adquisición “Compra de normas de Telecomunicaciones” se debe justificar ante el departamento de Compras que se trata de proveedor único.

Tabla 51. Matriz de criterios de evaluación de proveedores

Adquisición: Alquiler Red de fibra óptica e infraestructura					
Criterio	Descripción	Calificación (1 - 10)	Peso	Ponderación	Observación
Experiencia del proveedor	Debe presentar certificados de trabajos similares anteriores	10	15%	1,50	Tipos de trabajo: Instalaciones. Operación y Mantenimiento.
Estructura y perfiles	Debe presentar las hojas de vida de su equipo de trabajo. Incluir un profesional en el área de Proyectos certificado	10	15%	1,50	PMP certificado. Personal con certificaciones de fibra óptica.
Cumplimiento de los requisitos del RFP	Se debe presentar el formato RFP sumillado en cada hoja y aceptado	10	40%	4,00	< 8 cumple parcialmente 9 cumple 10 supera
Precios	Se debe detallar de acuerdo al formato PxQ	10	30%	3,00	Comparativa de precios en USD
TOTAL			100%	10,00	

Adquisición: Compra de Equipos de Telecomunicaciones					
Criterio	Descripción	Calificación (1 - 10)	Peso	Ponderación	Observación
Experiencia del proveedor	Debe presentar certificados de trabajos similares anteriores	10	15%	1,50	Tipos de trabajo: Otras redes implementadas.
Estructura y perfiles	Debe presentar las hojas de vida de su equipo de trabajo. Incluir un profesional en el área de Proyectos certificado	10	15%	1,50	PMP certificado. Personal con certificaciones en la marca ofrecida.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Cumplimiento de los requisitos del RFP	Se debe presentar el formato RFP sumillado en cada hoja y aceptado	10	40%	4,00	< 8 cumple parcialmente 9 cumple 10 supera
Precios	Se debe detallar de acuerdo al formato PxQ	10	30%	3,00	Comparativa de precios en USD
TOTAL			100%	10,00	

Elaborado por: autor

4.9.5 Análisis Hacer - Comprar

4.9.5.1 Análisis Hacer – Comprar Normas de Telecomunicaciones

Debido a que se deben adquirir normas de telecomunicaciones actualizadas que son estándares de la industria a de telecomunicaciones, no se considera en ningún momento la elaboración de este tipo de documentación, por tanto en este caso lam disición obvia es comprar las normas necesarias, para lo cual el líder de fase se encargará de realizar el proceso de compra.

4.9.5.2 Análisis Hacer – Comprar Red de Fibra Óptica e Infraestructura

La decisión de hacer o comprar la red de fibra óptica e infraestructura se estableció prácticamente al inicio del proyecto inclusive en el análisis previo al proyecto dentro del caso de negocio. En resumen, debido a que la empresa no tiene un permiso para operar redes directamente construidas, se decidió adquirir una red mediante el alquiler de hilos de fibra óptica y facilidades de infraestructura.

4.9.5.3 Análisis Hacer – Comprar Equipos de Telecomunicaciones

La decisión de hacer-comprar para el caso de los equipos de telecomunicaciones se basa en el hecho de que no existe tecnología suficiente para la fabricación de estos elementos localmente, por tanto la adquisición de estos equipos se debió realizar mediante la compra a un fabricante y de acuerdo a los estudios e ingeniería detallados en la fase de Estudios y Diseño.

El proceso de compra de equipos lo gestiona el líder de la fase de adquisiciones.

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Bibliografía

- AEPROVI. (2016). *AEPROVI*. Obtenido de <http://www.aeprovi.org.ec/es/>
- ANDES. (2 de 10 de 2015). *AGENCIA ANDES*. Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-uno-paises-america-latina-mas-crecio-acceso-internet-ultimos-tres-anos.html>
- Arcotel. (21 de 08 de 2015). *Arcotel*. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/directora-de-la-arcotel-participo-en-la-inauguracion-del-cable-submarino-pccs-en-manta/>
- Arcotel. (2015). *Arcotel Boletín 2015*. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/Boletin6.pdf>
- ARCOTEL. (18 de 02 de 2015). *Ley Organica de las Telecomunicaciones*. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/01/ley-organica-de-telecomunicaciones.pdf>
- Arcotel. (04 de 11 de 2016). *Arcotel Estadísticas*. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/capacidad-internacional/>
- ASIET. (Marzo de 2014). *ASIET*. Obtenido de <http://asiet.lat/sin-categoria/america-latina-se-proyecta-al-2020-como-una-de-las-regiones-del-mundo-donde-internet-tiene-mayor-proyeccion-de-crecimiento/#>
- Ecuador Inmediato. (14 de 11 de 2007). *Ecuador Inmediato*. Obtenido de http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=64898
- Fundación Telefónica. (2014). *Fundación Telefónica*. Obtenido de <http://espacio.fundaciontelefonica.com.ar/2015/06/18/para-saber-mas-claves-submarinos/>
- GUTIÉRREZ, A. (3 de 12 de 2012). *Blogthinkbig*. Obtenido de <http://blogthinkbig.com/repuracion-cable-submarino/>
- Subsea Worl News. (21 de 09 de 2012). *Subsea Worl News*. Obtenido de <http://subseaworldnews.com/2012/09/21/telefonica-infinera-dtn-x-platform-for-100g-sam-1-submarine-cable-upgrade/>
- Superintendencia de Compañías. (2015). *Superintendencia de Compañías Estados Financieros*. Obtenido de http://appscvs.supercias.gob.ec/portaldeinformacion/consulta_cia_menu.zul

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Telefónica. (28 de Julio de 2016). *Telefónica*. Obtenido de https://www.telefonica.com/es/web/about_telefonica

Telefónica. (02 de 11 de 2016). *Telefónica*. Obtenido de https://www.telefonica.com/es/web/about_telefonica

Telefónica. (02 de 11 de 2016). *Telefónica*. Obtenido de https://www.telefonica.com/documents/153952/13347843/2015_capitulo4_es.pdf/537317f3-84bb-4e86-aa28-378521a9e8d9

Telefónica. (03 de 11 de 2016). *Telefónica Cadena de Suministro*. Obtenido de <https://www.telefonica.com/es/web/sostenibilidad/nuestros-compromisos/cadena-de-suministro>

Telefónica. (03 de 11 de 2016). *Telefónica Hitos y Objetivos*. Obtenido de <https://www.telefonica.com/es/web/sostenibilidad/nuestros-compromisos/hitos-y-objetivos>

Telefónica España. (02 de 11 de 2016). *Sitio Telefónica España*. Obtenido de https://www.telefonica.com/es/web/about_telefonica/estructura_organizativa

Telxius. (02 de 11 de 2016). *Telxius*. Obtenido de <https://telxius.com/productos-y-servicios/cable/servicios-ip/>

Web y Empresas. (19 de 07 de 2013). *Web y Empresas*. Obtenido de <http://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ANEXO A. Formato Solicitud de Cambio

<u>Solicitud de Cambio</u>		
PROYECTO: <i>Colocar aquí el nombre del proyecto.</i>		
Solicitud de Cambio No.: _____		
<u>Sección I: Descripción del Cambio</u>		
Afecta a: <i>Describir si el requerimiento afecta costo, alcance o cronograma.</i>		
Descripción de la situación que provoca el cambio:		
<i>Si es necesario se puede adjuntar documentación adicional que facilite el entendimiento.</i>		
Solicitado por: <i>Nombre (Cargo):</i>		
_____	_____	_____
Firma	Área	Fecha
<u>Sección II: Análisis del Cambio</u>		
Costo Adicional Estimado: _____ USD		
Tiempo Adicional Estimado: _____ días laborables		
Resumen de la solución (es) propuesta(s): <i>Describir la solución o mejora propuesta.</i>		
Indicar (si aplica) que parte del alcance y documentación se modifica:		
<i>Explicar que documentación se requiere modificar. Adjuntar la documentación necesaria.</i>		
Evaluado por: <i>Nombre (Cargo):</i>		
_____	_____	_____
Firma	Área	Fecha
<u>Sección III: Aprobación del Cambio</u>		
Solución aprobada: <i>Describir observaciones finales o si se aprueba el cambio original</i>		
Gerente de Proyecto:		
Aprobado _____	Rechazado _____	Diferido _____
_____	_____	_____
Firma	Área	Fecha

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ANEXO B. Informe de estado del proyecto

PROYECTO:	Enlace terreste SAM1-PCCS Ecuador	FECHA:	06/05/2017
FASE	Escribir aquí la fase actual	PREPARADO POR:	Eduardo Blondet

RESUMEN DEL PROYECTO					
FASE			INICIO	FIN	Comentarios
Estudios y Diseño		X	01/01/2017	01/05/2017	Fase finalizada
Implementación	X		01/05/2017		Avance: XX%
Equipamiento					
Pruebas y Entrega					
INDICADORES Y RIESGOS					
ROJO: Se requiere <u>acción correctiva</u> AMARILLO: Se requiere <u>acción preventiva</u> VERDE: Continuar <u>monitoreo</u>					
KPI			Comentarios		
Alcance		X			
Cronograma		X	CPI		
Costo		X	SPI		
Avance		X			
Interesados		X	En base a las métricas para gestión de los interesados se observa una participación adecuada de los mismos en el desarrollo del proyecto		
RIESGOS	X		<ul style="list-style-type: none"> Redactar aquí algún riesgo relevante 		
	X		<ul style="list-style-type: none"> Redactar aquí algún riesgo relevante 		

PLANES DE ACCIÓN			
Aquí se <u>listan los planes de acción a tomar como respuesta a riesgos y acciones preventivas o correctivas derivadas de mejoras o recomendaciones dadas por el comité de gestión de cambio.</u>			
Tema	Plan de Acción	Responsable	Fecha

ACTIVIDADES CRÍTICAS Y PRÓXIMOS HITOS
<ul style="list-style-type: none">

LECCIONES APRENDIDAS	
Aquí se <u>listan las experiencias que generan lecciones aprendidas para futuros proyectos o dentro del mismo proyecto.</u>	
Línea Base	Lección aprendida

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

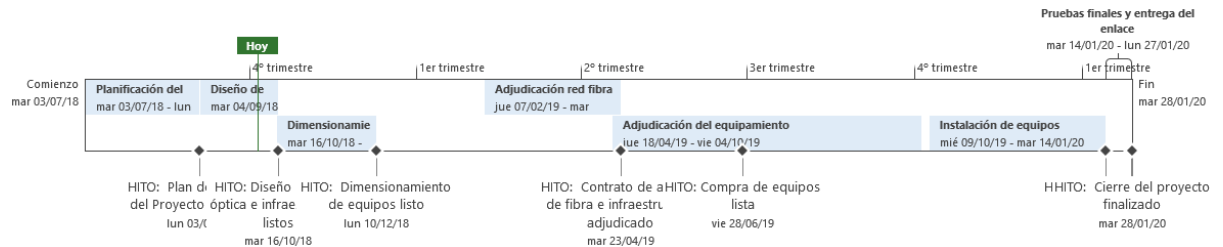
ANEXO C. Acta de Reunión

ACTA DE REUNIÓN				
Nombre del Proyecto:				
Código:				
Director de Proyecto:				
Reunión convocada por:				
Fecha:				
Hora:				
ASISTENTES CONVOCADOS	INICIALES	ASISTENCIA	HORA	
1				
2				
3				
TEMAS TRATADOS:				
1				
2				
3				
NOTAS Y COMPROMISOS:				
	Descripción de la actividad, requerimiento, nota, compromiso	Responsable o interesado	Fecha de cumplimiento si aplica	Notas de control si aplica (cumple si/no)
1				
2				
3				

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

ANEXO D. Cronograma

Escala de Tiempo:



Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Actividades, Hitos, Tiempos Estimados, Secuenciamiento de actividades, Costo

		EDT	Modo de	Nombre	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1		1		ENLACE SAM1 - PCCS	411 días	mar 03/07/18	mar 28/01/20	\$ 833.933,60
2		1.1		DIRECCIÓN DEL PROYECTO	411 días	mar 03/07/18	mar 28/01/20	\$ 0,00
3		1.1.1		Planificación del Proyecto	45 días	mar 03/07/18	lun 03/09/18	\$ 0,00
4		1.1.1.1		Elaborar Plan para la Dirección del Proyecto	45 días	mar 03/07/18	lun 03/09/18	\$ 0,00
5		1.1.1.1.1		Elaborar Plan de Gestión de Interesados	5 días	mar 03/07/18	lun 09/07/18	\$ 0,00
6		1.1.1.1.2		Elaborar Plan de Gestión del Alcance	5 días	mar 10/07/18	lun 16/07/18	\$ 0,00
7		1.1.1.1.3		Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	5 días	mar 17/07/18	lun 23/07/18	\$ 0,00
8		1.1.1.1.4		Elaborar Plan de Gestión de los Costos	5 días	mar 24/07/18	lun 30/07/18	\$ 0,00
9		1.1.1.1.5		Elaborar Plan de Gestión de la Calidad	5 días	mar 31/07/18	lun 06/08/18	\$ 0,00
10		1.1.1.1.6		Elaborar Plan de Gestión de los Recursos Humanos	5 días	mar 07/08/18	lun 13/08/18	\$ 0,00
11		1.1.1.1.7		Elaborar Plan de Gestión de las Comunicaciones	5 días	mar 14/08/18	lun 20/08/18	\$ 0,00
12		1.1.1.1.8		Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	5 días	mar 21/08/18	lun 27/08/18	\$ 0,00
13		1.1.1.1.9		Elaborar Plan de Gestión de las Adquisiciones	5 días	mar 28/08/18	lun 03/09/18	\$ 0,00
14		1.1.1.1.10		HITO: Plan de Dirección del Proyecto Aprobado	0 días	lun 03/09/18	lun 03/09/18	\$ 0,00
15		1.1.2		Documentación	405,13 días	vie 06/07/18	vie 24/01/20	\$ 0,00
16		1.1.2.1		Informes de Avance	405,13 días	vie 06/07/18	vie 24/01/20	\$ 0,00
17		1.1.2.1.1		Reuniones de revisión de avance del proyecto	405,13 días	vie 06/07/18	vie 24/01/20	\$ 0,00
100		1.1.2.2		Actas de reuniones	400,13 días	vie 06/07/18	vie 17/01/20	\$ 0,00
101		1.1.2.2.1		Reuniones Comité de Gestión de Cambios	400,13 días	vie 06/07/18	vie 17/01/20	\$ 0,00
183		1.1.3		Cierre del Proyecto	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	\$ 0,00
184		1.1.3.1		Firmar actas finales del proyecto	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	\$ 0,00
185		1.1.3.2		HITO: Cierre del proyecto finalizado	0 días	mar 28/01/20	mar 28/01/20	\$ 0,00
186		1.2		ESTUDIOS Y DISEÑO	69 días	mar 04/09/18	lun 10/12/18	\$ 833,60
187		1.2.1		Diseño de red fibra óptica e infraestructura	31 días	mar 04/09/18	mar 16/10/18	\$ 833,60
188		1.2.1.1		Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G652D y TIA 942 actualizadas	3 días	mar 04/09/18	jue 06/09/18	\$ 833,60
189		1.2.1.2		RG3: Evaluar si se incrementó el costo de la norma TIA 942	1 día	vie 07/09/18	vie 07/09/18	\$ 0,00
190		1.2.1.3		Realizar reunión con área de gestión de incidentes para identificar sus requerimientos	1 día	jue 06/09/18	vie 07/09/18	\$ 0,00
191		1.2.1.4		Revisar información técnica de proyectos anteriores	1 día	vie 07/09/18	vie 07/09/18	\$ 0,00
192		1.2.1.5		Estimar la ubicación de los repetidores	3 días	lun 10/09/18	mié 12/09/18	\$ 0,00
193		1.2.1.6		Realizar recorrido por la ruta física para validar posibles proveedores	2 días	jue 13/09/18	vie 14/09/18	\$ 0,00
194		1.2.1.7		Definir SLA para tiempos de respuesta	1 día	lun 17/09/18	lun 17/09/18	\$ 0,00
195		1.2.1.8		Definir el tipo de conectores a utilizar considerando parámetros de reflexión	1 día	mar 18/09/18	mar 18/09/18	\$ 0,00
196		1.2.1.9		Realizar análisis de dispersión cromática y PMD en base a las normas UIT	1 día	mié 19/09/18	mié 19/09/18	\$ 0,00

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

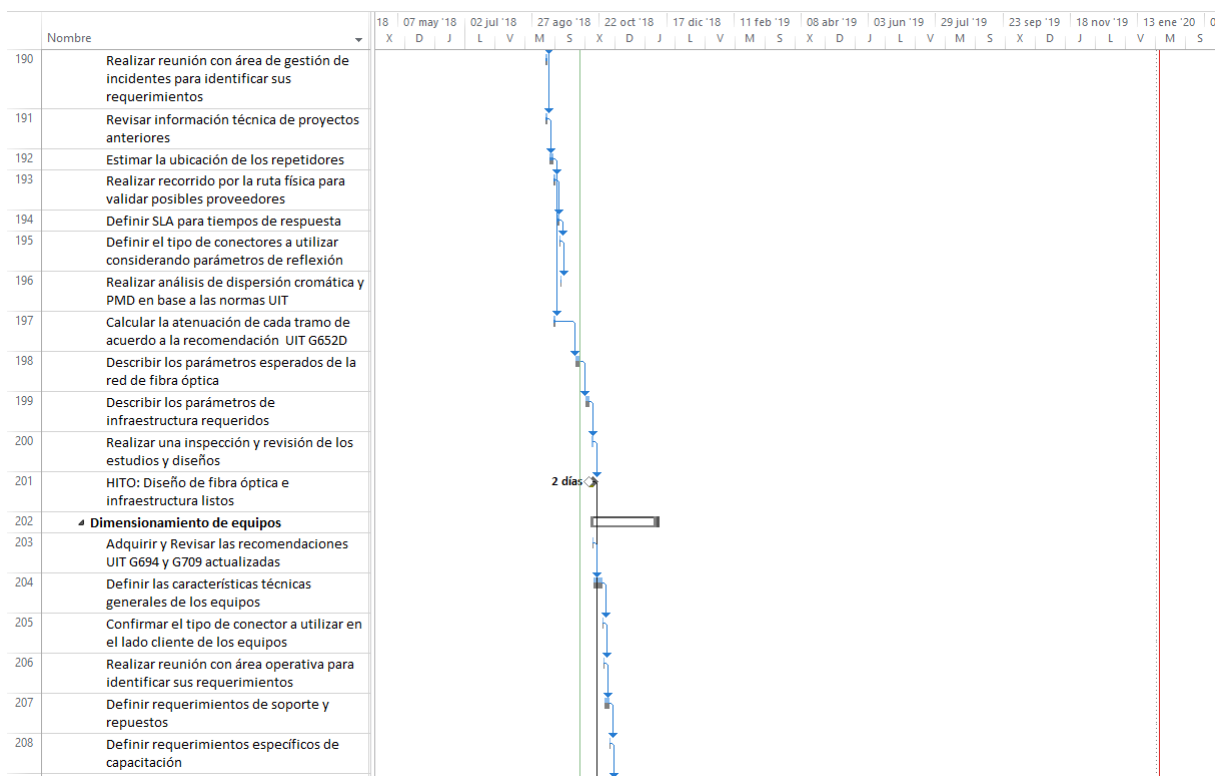
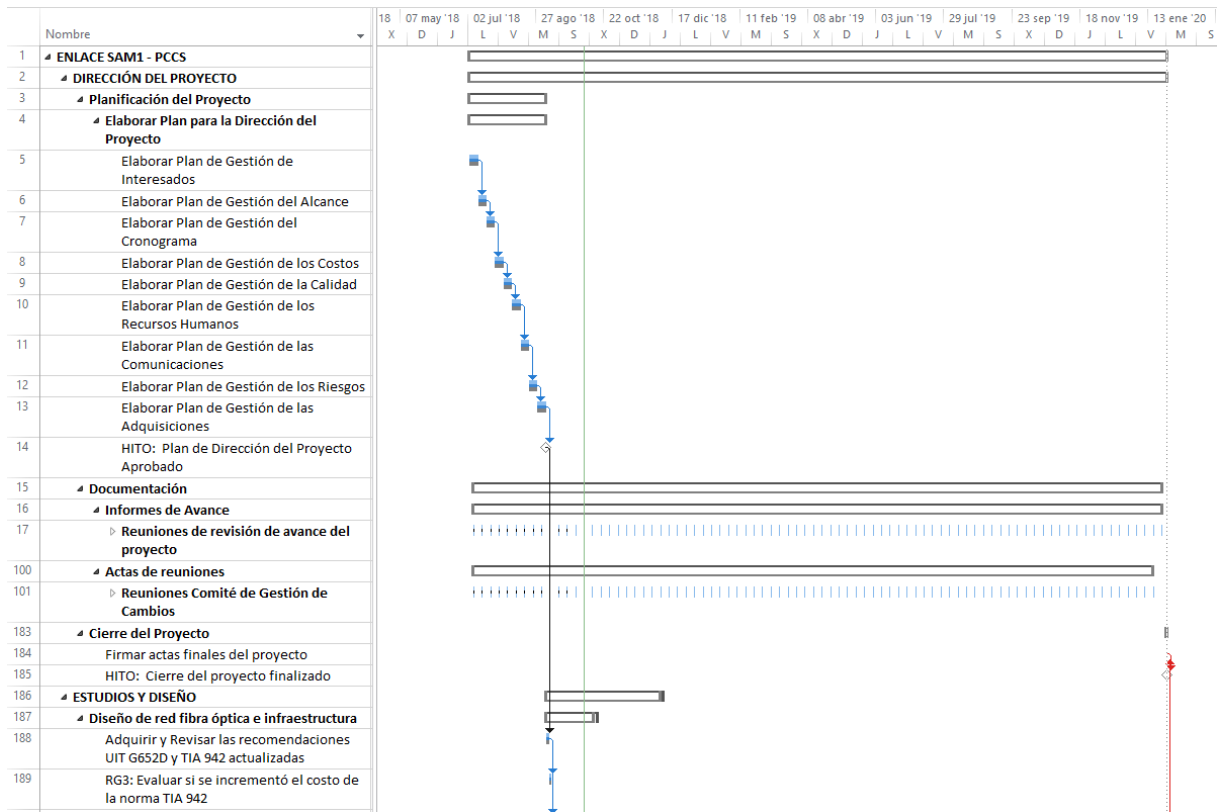
197	✓	1.2.1.10		Calcular la atenuación de cada tramo de acuerdo a la recomendación UIT G652D	2 días	jue 13/09/18	vie 14/09/18	\$ 0,00
198		1.2.1.11		Describir los parámetros esperados de la red de fibra óptica	4 días	mar 02/10/18	vie 05/10/18	\$ 0,00
199		1.2.1.12		Describir los parámetros de infraestructura requeridos	3 días	mié 10/10/18	vie 12/10/18	\$ 0,00
200		1.2.1.13		Realizar una inspección y revisión de los estudios y diseños	2 días	lun 15/10/18	mar 16/10/18	\$ 0,00
201		1.2.1.14		HITO: Diseño de fibra óptica e infraestructura listos	0 días	mar 16/10/18	mar 16/10/18	\$ 0,00
202		1.2.2		4 Dimensionamiento de equipos	39 días	mar 16/10/18	lun 10/12/18	\$ 0,00
203		1.2.2.1		Adquirir y Revisar las recomendaciones UIT G694 y G709 actualizadas	1 día	mar 16/10/18	mar 16/10/18	\$ 0,00
204		1.2.2.2		Definir las características técnicas generales de los equipos	5 días	mié 17/10/18	mar 23/10/18	\$ 0,00
205		1.2.2.3		Confirmar el tipo de conector a utilizar en el lado cliente de los equipos	1 día	mié 24/10/18	mié 24/10/18	\$ 0,00
206		1.2.2.4		Realizar reunión con área operativa para identificar sus requerimientos	1 día	jue 25/10/18	jue 25/10/18	\$ 0,00
207		1.2.2.5		Definir requerimientos de soporte y repuestos	2 días	vie 26/10/18	lun 29/10/18	\$ 0,00
208		1.2.2.6		Definir requerimientos específicos de capacitación	1 día	mar 30/10/18	mar 30/10/18	\$ 0,00
209		1.2.2.7		Revisar documentación técnica de diferentes marcas de equipos DWDM	5 días	mié 31/10/18	mar 06/11/18	\$ 0,00
210		1.2.2.8		Describir las capacidades de los equipos	11 días	mié 07/11/18	mié 21/11/18	\$ 0,00
211		1.2.2.9		Calcular los niveles de potencia y márgenes esperados	11 días	jue 22/11/18	jue 06/12/18	\$ 0,00
212		1.2.2.10		Realizar una inspección y revisión del dimensionamiento de equipos	1 día	vie 07/12/18	mar 23/12/18	\$ 0,00
213		1.2.2.11		HITO: Dimensionamiento de equipos listo	0 días	lun 10/12/18	lun 10/12/18	\$ 0,00
214		1.3		4 ADJUDICACIÓN	253 días	mié 17/10/18	vie 04/10/19	\$ 0,00
215		1.3.1		4 Elaboración del RFP red fibra óptica e infraestructura	17 días	mié 17/10/18	jue 08/11/18	\$ 0,00
216		1.3.1.1		Validar con área de compras el formato actualizado para elaborar el RFP	1 día	mié 17/10/18	mié 17/10/18	\$ 0,00
217		1.3.1.2		Elaborar el RFP de fibra óptica e infraestructura	15 días	jue 18/10/18	mié 07/11/18	\$ 0,00
218		1.3.1.3		Validar el RFP de fibra óptica e infraestructura	1 día	jue 08/11/18	jue 08/11/18	\$ 0,00
219		1.3.1.4		HITO: RFP red de fibra e infraestructura aprobado	0 días	jue 08/11/18	jue 08/11/18	\$ 0,00
220		1.3.2		4 Elaboración del RFP de equipos	41 días	vie 09/11/18	vie 04/01/19	\$ 0,00
221		1.3.2.1		Definir garantías, responsabilidades en el proceso de importación	1 día	vie 09/11/18	vie 09/11/18	\$ 0,00
222		1.3.2.2		Elaborar el RFP de equipos	15 días	vie 07/12/18	jue 03/01/19	\$ 0,00
223		1.3.2.3		Validar el RFP de equipos	1 día	vie 04/01/19	vie 04/01/19	\$ 0,00
224		1.3.2.4		HITO: RFP de equipos aprobado	0 días	vie 04/01/19	vie 04/01/19	\$ 0,00
225		1.3.3		4 Adjudicación red fibra óptica e infraestructura	53 días	jue 07/02/19	mar 23/04/19	\$ 0,00
226		1.3.3.1		Elaborar Solicitud de Pedido en la herramienta SAP	1 día	jue 07/02/19	jue 07/02/19	\$ 0,00
227		1.3.3.2		Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	10 días	vie 08/02/19	jue 21/02/19	\$ 0,00
228		1.3.3.3		Iniciar proceso de Compra	10 días	vie 22/02/19	jue 07/03/19	\$ 0,00
229		1.3.3.4		Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	10 días	vie 08/03/19	jue 21/03/19	\$ 0,00
230		1.3.3.5		Validar ofertas económicas presentadas	10 días	vie 22/03/19	jue 04/04/19	\$ 0,00
231		1.3.3.6		Adjudicar al proveedor seleccionado de fibra óptica	10 días	vie 05/04/19	jue 18/04/19	\$ 0,00
232		1.3.3.7		RG9: Validar si la red ofertada cumple la distancia solicitada	1 día	vie 22/03/19	vie 22/03/19	\$ 0,00
233		1.3.3.8		RG4: Validar si hay incremento en valor inicial del IRU	1 día	vie 05/04/19	vie 05/04/19	\$ 0,00
234		1.3.3.9		RG7: Validar si proveedor pretende pasar costos adicionales	1 día	vie 19/04/19	vie 19/04/19	\$ 0,00
235		1.3.3.10		Realizar una auditoría interna del proceso de adjudicación fibra	1 día	lun 22/04/19	lun 22/04/19	\$ 0,00
236		1.3.3.11		HITO: Contrato de alquiler de fibra e infraestructura adjudicado	0 días	mar 23/04/19	mar 23/04/19	\$ 0,00
237		1.3.4		4 Adjudicación del equipamiento	122 días	jue 18/04/19	vie 04/10/19	\$ 0,00
238		1.3.4.1		Elaborar Solicitud de Pedido en SAP	1 día	jue 18/04/19	jue 18/04/19	\$ 0,00
239		1.3.4.2		Realizar seguimiento de liberaciones de presupuesto	15 días	vie 19/04/19	jue 09/05/19	\$ 0,00
240		1.3.4.3		Iniciar proceso de Compra	5 días	vie 10/05/19	jue 16/05/19	\$ 0,00
241		1.3.4.4		Realizar Site surveys con los proveedores participantes	10 días	vie 17/05/19	jue 30/05/19	\$ 0,00
242		1.3.4.5		Validar y Calificar ofertas técnicas presentadas	9 días	vie 31/05/19	mié 12/06/19	\$ 0,00
243		1.3.4.6		Realizar auditoría para verificar cumplimiento de proceso de compras y requisitos	1 día	jue 13/06/19	jue 13/06/19	\$ 0,00
244		1.3.4.7		Validar ofertas económicas presentadas	10 días	vie 14/06/19	jue 27/06/19	\$ 0,00
245		1.3.4.8		Adjudicar al proveedor seleccionado de equipos	10 días	vie 28/06/19	jue 11/07/19	\$ 0,00
246		1.3.4.9		Realizar seguimiento en la importación de los equipos	60 días	vie 12/07/19	jue 03/10/19	\$ 0,00
247		1.3.4.10		RG10: Validar si existe retraso de una semana en llegada de equipos	1 día	vie 04/10/19	vie 04/10/19	\$ 0,00
248		1.3.4.11		RG1: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de diseño	1 día	vie 28/06/19	vie 28/06/19	\$ 0,00
249		1.3.4.12		RG2: Validar si existe incremento de 5% en costo por temas de repuestos	1 día	vie 28/06/19	vie 28/06/19	\$ 0,00
250		1.3.4.13		HITO: Compra de equipos lista	0 días	vie 28/06/19	vie 28/06/19	\$ 0,00
251		1.4		4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	190 días	mar 23/04/19	mar 14/01/20	\$ 379.800,00
252		1.4.1		4 Pruebas y Recepción de fibra óptica e infraestructura	30 días	mar 23/04/19	lun 03/06/19	\$ 379.800,00
253		1.4.1.1		Realizar auditoría para validar proceso de calibración de equipos de medición	1 día	mar 23/04/19	mar 23/04/19	\$ 0,00
254		1.4.1.2		Realizar pruebas reflectométricas en los enlaces	10 días	mar 23/04/19	mar 07/05/19	\$ 0,00
255		1.4.1.3		Realizar la inspección de toda la ruta de fibra y los cuartos de telecomunicaciones	15 días	mar 23/04/19	mié 22/05/19	\$ 0,00
256		1.4.1.4		Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	5 días	jue 23/05/19	mié 29/05/19	\$ 0,00
257		1.4.1.5		Firmar actas de entrega de los tramos de fibra óptica	1 día	jue 30/05/19	jue 30/05/19	\$ 0,00
258		1.4.1.6		Realizar la gestión de Entrada a Mercancía en herramienta SAP	1 día	vie 31/05/19	vie 31/05/19	\$ 0,00
259		1.4.1.7		Autorizar el pago al proveedor de fibra	1 día	lun 03/06/19	lun 03/06/19	\$ 379.800,00
260		1.4.1.8		HITO: Fibra óptica e infraestructura recibida	0 días	lun 03/06/19	lun 03/06/19	\$ 0,00
261		1.4.2		4 Instalación de equipos	69 días	mié 09/10/19	mar 14/01/20	\$ 0,00
262		1.4.2.1		RG12: Validar si la información de instalación entregada está completa	1 día	jue 10/10/19	jue 10/10/19	\$ 0,00
263		1.4.2.2		RG14: Validar comportamiento de la comunidad cerca de repetidor 1 y 2	2 días	mié 09/10/19	jue 10/10/19	\$ 0,00

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

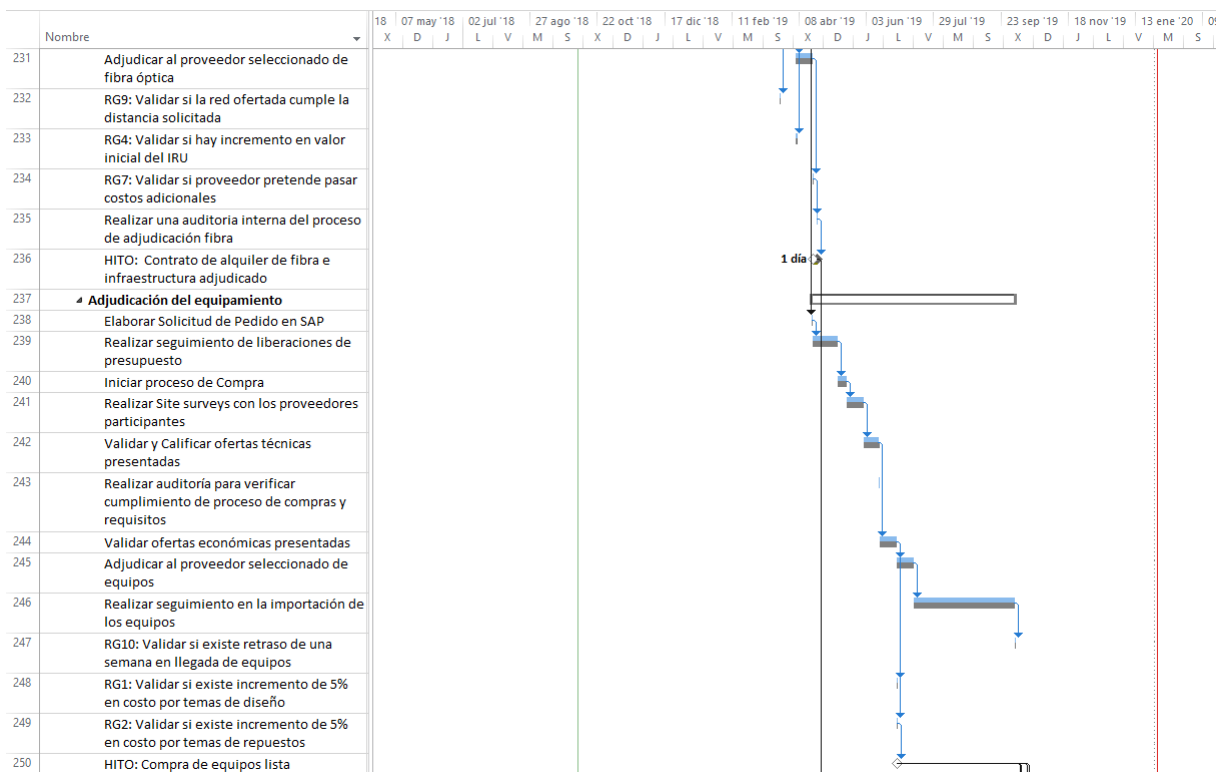
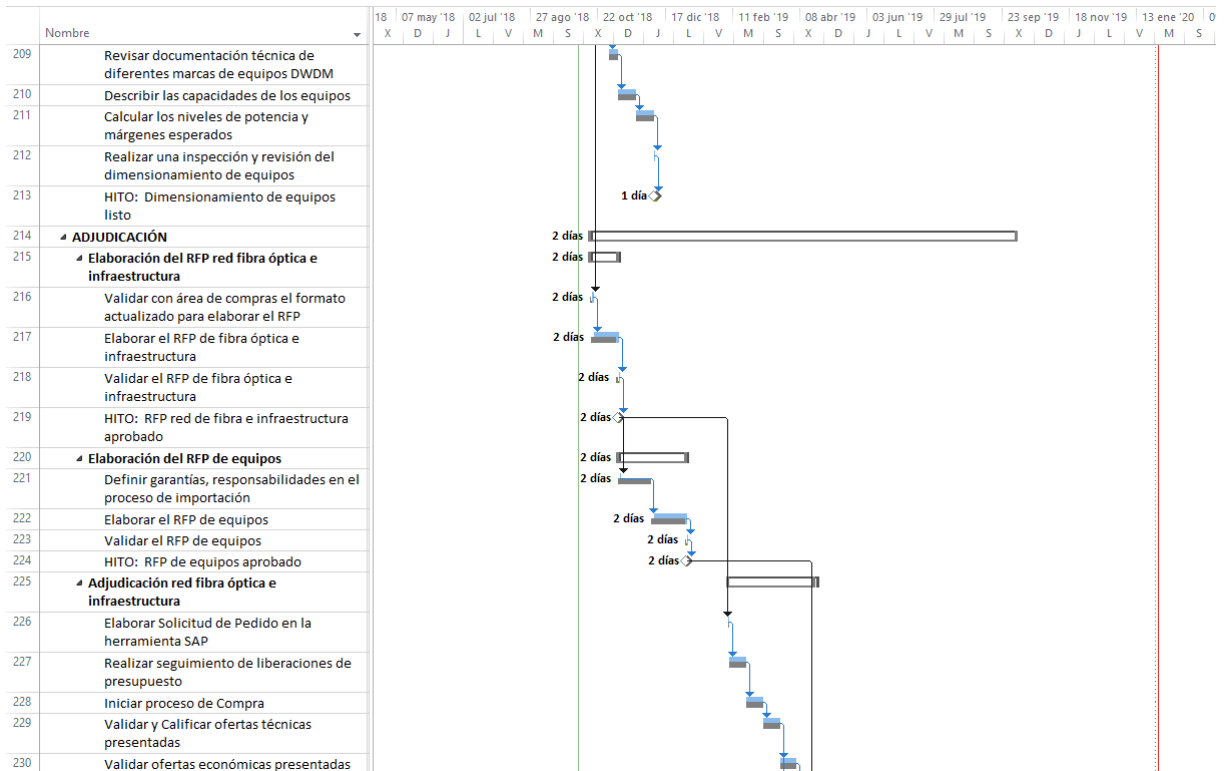
264		1.4.2.3		RG16: Validar cantidad de recursos asignados a las instalaciones	1 día	mar 15/10/19	mar 15/10/19	\$ 0,00
265		1.4.2.4		▸ Instalación de equipos Manta	15 días	mié 16/10/19	mar 05/11/19	\$ 0,00
266		1.4.2.4.1		Gestionar permisos de ingreso en Manta PCCS	2 días	mié 16/10/19	jue 17/10/19	\$ 0,00
267		1.4.2.4.2		RG6: Validar si se necesita adicionales no negociados con PCCS	1 día	jue 17/10/19	jue 17/10/19	\$ 0,00
268		1.4.2.4.3		Instalar rack en la estación PCCS y validar infraestructura	1 día	vie 18/10/19	vie 18/10/19	\$ 0,00
269		1.4.2.4.4		Instalar equipos en la estación PCCS	5 días	lun 21/10/19	lun 04/11/19	\$ 0,00
270		1.4.2.4.5		Realizar Auditoría para validación de procedimientos de instalación y seguridad del personal	1 día	lun 04/11/19	lun 04/11/19	\$ 0,00
271		1.4.2.4.6		Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1 día	mar 05/11/19	mar 05/11/19	\$ 0,00
272		1.4.2.5		▸ Instalación de equipos Repetidor 1	15 días	mié 06/11/19	mar 26/11/19	\$ 0,00
273		1.4.2.5.1		Gestionar permisos de ingreso en Repetidor 1	2 días	mié 06/11/19	jue 07/11/19	\$ 0,00
274		1.4.2.5.2		Instalar rack en Repetidor 1	1 día	vie 08/11/19	vie 08/11/19	\$ 0,00
275		1.4.2.5.3		Instalar equipos en Repetidor 1	5 días	lun 11/11/19	lun 25/11/19	\$ 0,00
276		1.4.2.5.4		Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1 día	mar 26/11/19	mar 26/11/19	\$ 0,00
277		1.4.2.6		▸ Instalación de equipos Repetidor 2	14 días	mié 27/11/19	lun 16/12/19	\$ 0,00
278		1.4.2.6.1		Gestionar permisos en Repetidor 2	1 día	mié 27/11/19	mié 27/11/19	\$ 0,00
279		1.4.2.6.2		Instalar rack en Repetidor 2	1 día	jue 28/11/19	jue 28/11/19	\$ 0,00
280		1.4.2.6.3		Instalar equipos en Repetidor 2	5 días	vie 29/11/19	vie 13/12/19	\$ 0,00
281		1.4.2.6.4		Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1 día	lun 16/12/19	lun 16/12/19	\$ 0,00
282		1.4.2.7		▸ Instalación de equipos Salinas	14 días	mar 17/12/19	vie 03/01/20	\$ 0,00
283		1.4.2.7.1		Gestionar permisos en Salinas SAM-1	1 día	mar 17/12/19	mar 17/12/19	\$ 0,00
284		1.4.2.7.2		Instalar racks en Salinas SAM-1	1 día	mié 18/12/19	mié 18/12/19	\$ 0,00
285		1.4.2.7.3		Instalar equipos en la estación SAM-1	5 días	jue 19/12/19	jue 02/01/20	\$ 0,00
286		1.4.2.7.4		Encender los equipos en ventana de mantenimiento	1 día	vie 03/01/20	vie 03/01/20	\$ 0,00
287		1.4.2.8		▸ Recepción del equipamiento	6 días	lun 06/01/20	lun 13/01/20	\$ 0,00
288		1.4.2.8.1		Ejecutar los protocolos de aceptación de los equipos	5 días	lun 06/01/20	vie 10/01/20	\$ 0,00
289		1.4.2.8.2		Realizar inspección de calidad a la instalación de los equipos	1 día	lun 13/01/20	lun 13/01/20	\$ 0,00
290		1.4.2.9		HITO: Instalación de equipos lista	0 días	mar 14/01/20	mar 14/01/20	\$ 0,00
291		1.5		▸ PRUEBAS Y ENTREGA	10 días	mar 14/01/20	lun 27/01/20	\$ 453.300,00
292		1.5.1		▸ Pruebas finales y entrega del enlace	10 días	mar 14/01/20	lun 27/01/20	\$ 453.300,00
293		1.5.1.1		Realizar pruebas de medición de errores con equipos calibrados	5 días	mar 14/01/20	lun 20/01/20	\$ 0,00
294		1.5.1.2		Realizar prueba RFC2544	1 día	mar 21/01/20	mar 21/01/20	\$ 0,00
295		1.5.1.3		Validar información de entrega de acuerdo a criterios de aceptación	1 día	mié 22/01/20	mié 22/01/20	\$ 0,00
296		1.5.1.4		Firmar actas de entrega del equipamiento	1 día	jue 23/01/20	jue 23/01/20	\$ 0,00
297		1.5.1.5		Realizar la gestión de Entrada a Mercancia en herramienta SAP	1 día	vie 24/01/20	vie 24/01/20	\$ 0,00
298		1.5.1.6		Autorizar el pago al proveedor de equipos	1 día	lun 27/01/20	lun 27/01/20	\$ 453.300,00
299		1.5.1.7		HITO: Pruebas terminadas	0 días	lun 27/01/20	lun 27/01/20	\$ 0,00

Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

Línea base y Ruta Crítica



Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1



Implementación de un enlace de fibra óptica entre Punta Carnero y Manta para la red submarina SAM-1

