



Maestría en Administración de Proyectos

Plan de Gestión del Proyecto de la Nueva Plataforma
para la transmisión de Datos de Alta Velocidad para la Oficina de Comunicaciones del
Instituto Costarricense de Electricidad.

RONALD CALVO BLANCO

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER
EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Febrero, 2018

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

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

Yorleny Hidalgo
PROFESOR TUTOR

María Lorena Alpízar Marín
LECTOR No.1

Fabio Muñoz
LECTOR No.2

RONALD CALVO BLANCO
Nombre del Estudiante
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mi familia por su apoyo incondicional, que fue parte fundamental para lograr cumplir esta meta de desarrollar este Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Administración de Proyectos.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su motivación y apoyo para salir adelante y cumplir este logro.

A la Oficina de Comunicaciones del ICE por permitirme el desarrollo del proyecto en sus instalaciones, así como al personal de la empresa que fue parte de este proyecto y dedicaron tiempo y recursos para poder culminarlo.

A los profesores de la maestría por la enseñanza brindada para lograr obtener los conocimientos que me ayudaron a desarrollar este Proyecto.

RESTRICCIÓN EMPRESARIAL

Debido a factores de competencia del sector que trata este documento, con autorización de la universidad, se ha omitido el nombre real de la empresa y se ha usado un nombre ficticio. Asimismo se ha omitido la identificación de fuentes de información primaria y referencias que puedan identificar a la empresa.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE ILUSTRACIONES	vii
ÍNDICE CUADROS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
RESUMEN EJECUTIVO	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problemática	1
1.3 Justificación del problema	2
1.4 Objetivo general	4
1.5 Objetivos específicos	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Marco institucional	5
2.1.1 Antecedentes de la Institución	5
2.1.2 Misión y visión	6
2.1.3 Estructura organizativa	7
2.1.4 Productos que ofrece la Oficina de Comunicaciones	8
2.2 Teoría de Administración de Proyectos	11
2.2.1 Proyecto	11
2.2.2 Administración de Proyectos	12
2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto	12
2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos	14
2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos	16
2.3 Generalidades del proyecto	19
2.3.1 Generalidades del Proceso de Gestión de las Comunicaciones	19
2.3.2 Área de Telemetría y Telecontrol	19
2.3.3 Área de Transmisión y Acceso de Comunicaciones	19
2.3.4 Área de Radiocomunicaciones	20
2.3.5 Área de Gestión de Red y Recursos	20
2.3.6 Área de Instalación Electromecánica y Civil	20
2.3.7 Definiciones de equipos y sus Tecnologías	21
3. MARCO METODOLÓGICO	26
3.1 Fuentes de información	26
3.1.1 Fuentes Primarias	26
3.1.2 Fuentes Secundarias	26
3.2 Métodos de Investigación	29
3.2.1 Método Analítico Sintético	29
3.2.2 Método Inductivo – Deductivo	30

3.2.3 Método de Observación.....	30
3.3 Herramientas.....	34
3.4 Supuestos y Restricciones	35
3.5 Entregables	38
4. DESARROLLO.....	39
4.1 Gestión del Alcance del Proyecto.....	39
4.1.1 Documentación de Requisitos	39
4.1.2 Enunciado del Alcance del proyecto	41
4.1.3 EDT del Proyecto	47
4.1.4 Diccionario de la EDT del Proyecto.....	48
4.2 Plan de Gestión de Cronograma del Proyecto	56
4.2.1 Planificación de la Gestión del Cronograma del Proyecto	56
4.2.2 Definición de Actividades del Proyecto	57
4.2.3 Recursos de las Actividades del Proyecto	66
4.2.4 Duración y cronograma de las actividades del Proyecto	69
4.2.6 Cronograma de Actividades del Proyecto	70
4.2.7 Ruta Crítica del proyecto.....	71
Fuente: Elaboración Propia 4.3 Plan de Gestión de Costos del Proyecto	76
4.3.1 Planificar la Gestión de Costos del Proyecto.....	77
4.3.2 Estimación de Costos del Proyecto	78
4.3.3 Determinar el Presupuesto del Proyecto.....	85
4.3.4 Control del Costo del Proyecto.....	88
4.3.5 Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	90
Fuente: Elaboración Propia	92
4.3.7 Aseguramiento de la Calidad del Proyecto.....	93
4.3.8 Control de la Calidad del Proyecto.....	96
4.4 Plan de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto	98
4.4.1 Organigrama del Equipo del Proyecto.....	100
4.4.1 Roles y Responsabilidades del Proyecto	102
4.5 Plan de Gestión de las comunicaciones del Proyecto.....	106
4.5.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	107
4.6 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	113
4.6.1 Planificar la Gestión de los Riesgos del Proyecto	113
4.6.2 Estrategias para los riesgos.....	116
4.6.3 Identificación y Análisis de los Riesgos del Proyecto.....	118
4.6.4 Control de los Riesgos del Proyecto.....	122
4.7 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	124
4.7.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	124
4.7.2 Efectuar las Adquisiciones del Proyecto	126
4.7.3 Controlar las Adquisiciones del Proyecto	128
4.8 Plan de Gestión de los Interesados del Proyecto	131
4.8.1 Identificación de interesados	131
4.8.2 Matriz de Poder Interés.....	135
4.8.3 Estrategias de los Interesados	136
5. CONCLUSIONES.....	140
6. RECOMENDACIONES	143
BIBLIOGRAFÍA	145

ANEXOS	146
Anexo 1: ACTA DEL PFG	147
Anexo 2: EDT	155
Anexo 4: IMAGEN DE LA CONSULTORIA	157

Índice de Figuras

Figura 1 Estructura Organizativa.....	7
Figura 2 Ciclo de Proyecto	13
Figura 3 Ciclo de Proyecto	14
Figura 4 Interacción entre los Grupos de Procesos	15
Figura 5 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.	18
Figura 6 Estructura Organizacional Proceso Gestión de las Comunicaciones.	21
Figura 7 EDT del Proyecto.....	47
Figura 8 Ruta Crítica	76
Figura 9 Organigrama del Proyecto.....	101
Figura 10 Modelo de Comunicación Básico	108
Figura 11 Plantilla Control de Riesgos.....	123
Figura 12 Plantilla Control de Adquisiciones.....	130
Figura 13 Matriz Poder- Interés.....	135

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Fuentes de Información Utilizadas	27
Cuadro 2 Métodos de Investigación Utilizados.....	31
Cuadro 3 Herramientas Utilizadas.....	34
Cuadro 4 Supuestos y Restricciones.....	35
Cuadro 5 Entregables.....	38
Cuadro 6 Documentación de Requisitos	40
Cuadro 7 Alcance del Proyecto	42
Cuadro 8 Diccionario de la EDT	48
Cuadro 9 Actividades del Proyecto	57
Cuadro 10 Recursos para las Actividades del Proyecto	67
Cuadro 11 Recursos Actividades Técnicas	69
Cuadro 12 Cronograma de Actividades Resumen el proyecto.....	71
Cuadro 13 Estimación de Costos por Actividad del Proyecto.....	79
Cuadro 14 Línea Base de Costos del Proyecto.....	86
Cuadro 15 Presupuesto del Proyecto	86
Cuadro 16 Flujo Financiero Proyectado del Proyecto.....	87
Cuadro 17 Plantilla para Control de Costos del Proyecto	89
Cuadro 18 Métricas de Calidad del Proyecto	92
Cuadro 19 Matriz de Actividades de Calidad del Proyecto	93
Cuadro 20 Documentos para la Calidad del Proyecto.....	97
Cuadro 21 Matriz de Roles y Responsabilidades del Proyecto	102
Cuadro 22 Matriz de Comunicaciones del Proyecto	111
Cuadro 23 Estructura de Desglose de Riesgos del Proyecto	114
Cuadro 24 Escala de Probabilidad de Riesgos del Proyecto	114
Cuadro 25 Escala del Impacto de Riesgos del Proyecto	115
Cuadro 26 Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos del Proyecto	115
Cuadro 27 Matriz de Riesgos del Proyecto	119
Cuadro 28 Procedimiento de Adquisiciones	127
Cuadro 29 Criterios para Clasificación de Interesados	131
Cuadro 30 Identificación de los Interesados	133
Cuadro 31 Estrategias de Gestión de los Interesados.....	137

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

Abreviatura	Significado
EDT	Estructura de Desglose del Trabajo
PCAF	Project Change Analysis Form
PDM	Sistema de Gestión de Documentos
PFG	Proyecto Final de Graduación
PMBOK	Por sus siglas en inglés: “Una guía al cuerpo de conocimientos de la administración de proyectos”
PMI	Project Management Institute.
PGC	Proceso de Gestión de las Comunicaciones
UTR	Unidad Terminal Remota.

RESUMEN EJECUTIVO

En la provincia de San José, Costa Rica se localiza la empresa del Instituto Costarricense de Electricidad y la oficina de comunicaciones., dicha organización es una oficina dedicada al transporte de los datos y comunicaciones de varios procesos, su ubicación se localiza en San José, Sabana Norte.

La oficina antes mencionada, involucra muchos interesados internos y externos al ICE, generando altos costos económicos, por la falta de transmisión de Datos y Comunicaciones.

La oficina localizada en San José no cuenta con otra oficina como respaldo, la cual se requiere es requisito por los modelos internacionales para este tipo de oficinas para ante una eventual emergencia que se presentara en la oficina de San José, contar con otra oficina de respaldo reduciría los costos y los tiempos para normalizar la transmisión de los Datos y las Comunicaciones.

Debido a lo anterior, el objetivo de este proyecto fue elaborar una propuesta de un Plan de Gestión del Proyecto para la Implementación de una Nueva Plataforma de Transmisión de Datos de Alta velocidad y Seguridad Operativa. Los objetivos específicos del proyecto fueron: crear el plan de gestión de los interesados para identificarlos correctamente y determinar las necesidades de cada uno, desarrollar el plan de gestión del alcance para identificar las actividades necesarias de ejecución del proyecto, desarrollar el plan de gestión del cronograma para controlar las actividades, crear el plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto, definir el plan de gestión de la calidad para identificar los requisitos de calidad del proyecto, desarrollar el plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participará en el proyecto, definir el plan de gestión de comunicación para identificar y propiciar el correcto uso de los canales de contactos y los documentos del proyecto, establecer el plan de gestión de riesgos para identificarlos y administrarlos de forma oportuna

Este proyecto se elaboró tomando como marco de referencia la Guía del PMBOK Project Management Institute, edición 2013., Una guía que proporciona los conocimientos de la administración de proyectos además de material bibliográfico diverso, relacionado con la gestión de proyectos. El desarrollo del proyecto también incluyó la revisión y el análisis de procedimientos locales y corporativos, igualmente se realizaron reuniones formales e informales con el personal del Sector de Telecomunicaciones quienes son los expertos del tema en estudio, el método de observación también fue ampliamente utilizado para comprender el funcionamiento de la nueva plataforma de comunicaciones de alta velocidad y seguridad.

Sin duda alguna la creación de este Plan de Gestión aumentará las posibilidades de éxito del proyecto, se elaboró de acuerdo con una norma práctica la cual ordena y desglosa cada proceso, lo cual permitió determinar que la implementación de la nueva plataforma en la oficina de comunicaciones es posible si se implementa el plan propuesto.

Se recomienda que la oficina de comunicaciones, fomente la implementación de proyectos de una manera ordenada y siguiendo metodologías establecidas como la Guía del PMBOK, ya sea por medio de una Oficina de Gestión de Proyectos, con el fin de incrementar la cultura de la organización en la administración de proyectos, así como para aumentar las probabilidades de éxito

La creación de este Plan de Gestión aumenta las posibilidades de éxito del proyecto, se elaboró de acuerdo a una norma práctica donde se ordena y desglosa cada proceso, lo cual permitió determinar que la implementación de la Plataforma de Transmisión de Datos en la oficina de comunicaciones es posible si se implementa el plan propuesto.

La aplicación de este plan de gestión permitió conocer a profundidad la labor que ejecuta un Director de Proyectos, además de la indiscutible ayuda que se obtiene con la implementación de las herramientas y técnicas de cada proceso y principalmente ganar experiencia como líder y gestor de un equipo de trabajo, sentir la responsabilidad y saber manejarla para lograr el objetivo pactado.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El presente trabajo se va a realizar en el Sector de Energía, en la Oficina de Comunicaciones Sabana, para darle operación al sistema eléctrico nacional y gestionar de modo remoto todos los sistemas de generación eléctrica del país, para así suplir la demanda eléctrica nacional y a su vez realizar el intercambio eléctrico con los países de la región, a través de toda una plataforma de telecomunicaciones, la cual opera en todos los puntos donde se genere energía eléctrica de fuentes renovables o no renovables dentro de todo el territorio nacional.

Desde el año de 1996 el coordinador de la oficina de comunicaciones de Sabana ha estado dándole seguimiento al crecimiento de las exigencias de transmisión de datos y voz de los clientes que actualmente tiene y analizando un posible crecimiento de clientes.

En el Sector de Energía a raíz de una consultoría internacional de la empresa FICHTNER GMBH & CO.KG **ver anexo 4** que se realizó en todas las oficinas de comunicaciones de Centroamérica, se determinó que la actual oficina de Costa Rica, ubicada en San José no cumple en la actualidad con los estándares internacionales, tanto en seguridad física, como capacidad de transmisión de datos y comunicaciones, además la auditoría señaló que en Costa Rica no se cuenta con una oficina de comunicaciones de respaldo en casos de un siniestro de la naturaleza, o actos de terrorismo. A raíz de la conclusiones de esta auditoría se da inicio a los estudios, aprobación y construcción de una nueva oficina de comunicaciones y otra de respaldo para cumplir con los lineamientos que dictan para las oficinas de comunicaciones de nivel internacional.

1.2 Problemática

La problemática a resolver se origina en la necesidad pública que tiene el ICE en adquirir para la oficina de comunicaciones en San Jose, un equipo con características idénticas y similar a la oficina de comunicaciones de Guanacaste, con la intención de que las plataformas de las dos oficinas de comunicaciones sean compatibles y trabajen de manera

integrada y sincronizada, bajo la modalidad de principal y respaldo, lo que permitiría que el control de las comunicaciones de la oficina de San Jose se puedan asumir desde Guanacaste y viceversa, con lo cual se garantiza la continuidad del negocio para la operación del Sistema Eléctrico Nacional y la integración del mercado regional, así como una reducción en los costos administrativos y la minimización del riesgo asociado a la operación funcional de la plataforma.

1.3 Justificación del problema

La oficina de comunicaciones de Sabana presenta la necesidad de contar con una plataforma tecnológica de comunicaciones que permita la transmisión de datos de alta velocidad para el mantenimiento y actualización en tiempo real de las bases de datos de los sistemas de operación y control del Sistema Eléctrico Nacional.

Aprovechando la experiencia con que contaba el sector de Telecomunicaciones, con esta tecnología y la colaboración y apoyo que brindaron fue posible la implementación de esta plataforma en la oficina de comunicaciones del sector de Energía ubicada en Sabana norte, además se lograría una compatibilidad de equipos y se podría implementar un anillo de seguridad entre de las plataformas de Telecomunicaciones y Energía estas últimas ubicadas en Sabana Norte con esta sinergia entre los dos sectores se podrá utilizar para en casos de emergencia que algún sitio de la red se saliera de operación, se contará con una redundancia en los sistemas de los Sectores de Telecomunicaciones como de Energía.

Los costos por compra de estos equipos serían más favorables para la institución ya que se aprovechan los descuentos logrados por el sector de Telecomunicaciones.

Permite ampliar localidades con nuevos servicios reutilizando infraestructura y garantizando tanto la compatibilidad operativa como de administración, ya que utilizarían un mismo sistema de gestión. En las redes ópticas y especialmente en las redes compradas, hay parámetros que pueden limitar la compatibilidad de los equipos, por ejemplo, la modulación, la relación señal a ruido (OSNR) y la potencia de transmisión; si alguno de estos parámetros no está bien diseñado o no son equivalentes con la plataforma instalada no

funcionaría y podría causar daño en los equipos instalados. Adicionalmente, se aprovecha la inversión realizada en la infraestructura existente (bastidores, tarjetas comunes, sistema de gestión, espacio físico, etc.) ya que en muchos casos las necesidades para conformar nuevas topologías de red, se satisfacen con la simple agregación de tarjetas en equipos existentes, con lo cual se optimiza la utilización de la red, la infraestructura, el espacio necesario, la energía, el requerimiento de fibra gris y en general los costos de la implementación requerida.

Por otra parte, con la adquisición de equipos compatibles y normalizados por el mismo fabricante, se garantiza que los servicios operarán de extremo a extremo, dado que se administrarán sobre un mismo sistema de gestión y una misma plataforma.

Adicionalmente al contar con el mismo contratista se cuenta con las siguientes Beneficios

- Experiencia en la instalación de los equipos.
- Mantenimiento de la Garantía de los equipos
- El proveedor cuenta con una plataforma de soporte en el país.
- Personal ICE Sector Telecomunicaciones se encuentra familiarizado con los equipos.
- La red será configurada como una red de transporte homogénea, esto permitirá administrarla extremo a extremo sin tener redes o subredes transpuestas de diferentes fabricantes.
- Por compatibilidad se podrán ampliar algunos sitios con sólo que se inserten tarjetas y esto permitirá aprovechar la infraestructura existente.
- Se podrá evolucionar la red de transporte donde sea conveniente con equipos de Nueva Generación totalmente interoperables entre sí.

1.4 Objetivo general

Elaborar un plan de gestión del proyecto para la nueva plataforma de transmisión de datos de alta velocidad con el fin de ampliar la capacidad de transporte de datos de la plataforma actual, mediante la adquisición de una plataforma de más capacidad y velocidad para transportar Datos y Voz, pasando de 10 Megas a 100 Megas

1.5 Objetivos específicos

- Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto.
- Desarrollar un plan de gestión del cronograma para controlar las actividades
Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto.
- Desarrollar un plan de la gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia en los parámetros de velocidad y transmisión de datos que ofrecerá la nueva plataforma.
- Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto.
- Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna.
- Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.
- Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno.
- Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el correcto uso de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la Institución

El proyecto se desarrolla en el Instituto Costarricense de Electricidad en la oficina de comunicaciones, a partir de 1974 se realizaron los primeros estudios para instalar la Oficina de Comunicaciones, basada en un soporte informático y de comunicaciones, contratándose para ello a la empresa Montreal (MONENCO) de Canadá en 1976.

Como resultado del trabajo conjunto del ICE y MONENCO, en 1978 se publicó la licitación Pública N° 3400, la cual fue adjudicada a Siemens A.G, de Alemania, a OKI Electric Ca. y a General Electric, de Estados Unidos, por medio de la cual se adquirió equipo sofisticado y complejo, como computadoras, unidades terminales remotas, software, equipo de micro onda y equipo de onda portadora, que permitió una estricta supervisión y control de las plantas generadoras del ICE y conformó a la primera Oficina de Comunicaciones.

Fue en el año de 1981 cuando, luego de la instalación de los equipos y la capacitación del personal del ICE, entró en funcionamiento esta nueva Oficina, caracterizándose por la implementación de tecnología de punta, adecuada a las necesidades del momento.

En 1996 el sistema SCADA, (Supervisory Control And Data Aquisition) que se había estado utilizando desde 1981, llegó al límite de su capacidad y fue necesario renovarlo. Se instaló un nuevo sistema, denominado Ranger, fabricado por la empresa Bailey Network Management, de Estados Unidos, para recuperar la capacidad de expansión del CCE y satisfacer las nuevas y crecientes necesidades del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

En el ámbito administrativo, en 1998 y producto de la reorganización llevada a cabo en el ICE, se constituyó la Oficina de Comunicaciones

Dos operadores ubicados en la subestación de esta central, (entonces llamada la despachadora) se comunicaban con las plantas mediante el uso de varios teléfonos, Los operadores de la planta, manualmente, variaban la potencia de salida de las unidades, de acuerdo con las necesidades del sistema. Una unidad ejercía la función de regulación de frecuencia, y su carga era la mejor indicación del equilibrio del sistema.

Con la entrada en operación de nuevas plantas como La Garita, Río Macho, Cachí la operación del sistema costarricense se fue haciendo más compleja y ya con la Planta Hidroeléctrica Arenal en plena construcción, el coordinar la operación del sistema rebasó las posibilidades de los dos operadores; por lo que se hizo indispensable disponer de una Oficina de Comunicaciones que fuera capaz de responder a las exigencias de control de un sistema eléctrico complejo y en expansión, con el fin primordial de asegurar la calidad y continuidad del servicio eléctrico. La oficina de comunicaciones tiene la responsabilidad de transportar los datos y las comunicaciones; en forma eficiente, transparente y ambientalmente sostenible.

La supervisión y adquisición de datos desde la Oficina de Comunicaciones se hace por medio de terminales remotas (RTUs), las cuales están instaladas en las subestaciones del sistema eléctrico y las plantas generadoras. La comunicación entre la oficina de comunicaciones y los RTUs se realiza actualmente en su mayoría, por medio de enlaces de microonda y de fibra óptica.

2.1.2 Misión y visión

A continuación, se detalla la misión y la visión de la oficina de comunicaciones obtenida a través de la página de intranet corporativa. “Oficina de Comunicaciones la cual está dedicada al transporte de Datos y Comunicaciones en tiempo real los 365 días del año las 24 horas del día los 7 días de la semana”

- La **misión** de la oficina de comunicaciones es:

Dirigir y coordinar la Operación del Sistema del Sistema Eléctrico Nacional para satisfacer la demanda eléctrica del país; optimizando los recursos con transparencia y sostenibilidad ambiental, participando con liderazgo en el desarrollo del mercado regional. (Centro Nacional de Energía, 2017)

- La **visión** de la oficina de comunicaciones:

Ser el ente rector de la operación del sistema eléctrico nacional y líder regional por su competencia, tecnología y rentabilidad económica. (Centro Nacional de Energía, 2017)

2.1.3 Estructura organizativa

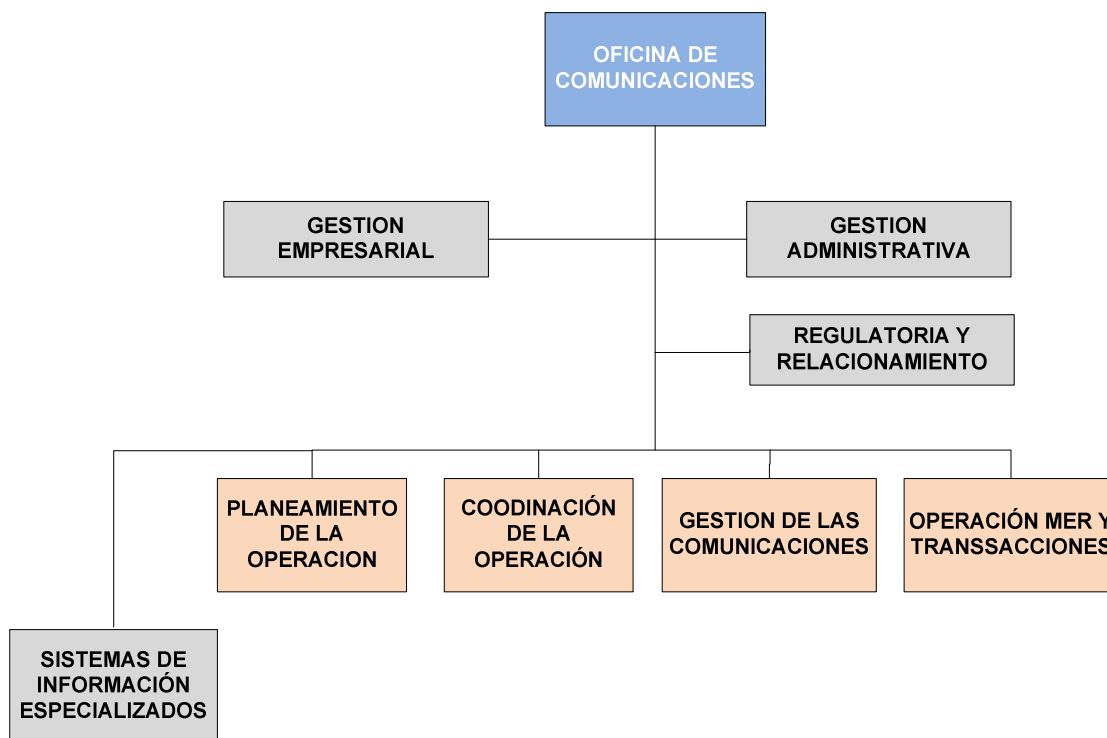


Figura 1 Estructura Organizativa

Fuente: (Centro Nacional de Control de Energía, 2014)

2.1.4 Productos que ofrece la Oficina de Comunicaciones

Los productos que ofrece esta nueva plataforma son la transmisión de los Datos y las comunicaciones con una seguridad y velocidad de tecnología de vanguardia a estos cuatro procesos que conforman la oficina de comunicaciones:

2.1.4.1 Coordinación de la Operación

Este Proceso coordina la operación del Sistema Eléctrico Nacional, cumpliendo con los criterios de calidad, seguridad y desempeño, así como con lo establecido en la regulación nacional y regional. Para esto, se ejerce vigilancia ininterrumpida sobre el sistema de potencia y sus parámetros, para garantizar un servicio continuo y de calidad a los usuarios finales.

El Proceso Coordinación de la Operación se encarga de la supervisión de la ejecución de los planes de mantenimiento de las unidades generadoras y de las líneas y subestaciones de transmisión. También realiza estudios especializados y supervisión del correcto funcionamiento de todos los elementos del Sistema Eléctrico Nacional. Adicionalmente se encarga de supervisar y ejecutar las cláusulas de operación de los contratos de compra y venta de electricidad, tanto nacional como regional.

Desde la oficina de comunicaciones, los operadores mantienen comunicación constante con todas las plantas y subestaciones del país, para optimizar el funcionamiento del SEN y garantizar la calidad y seguridad del servicio.

Este Proceso desarrolla el planeamiento energético de mediano y de corto plazo para la operación óptima del sistema eléctrico. Realiza también los estudios de planeamiento eléctrico de mediano y corto plazo para la operación segura del sistema eléctrico. Se encarga además de la administración y mantenimiento de la plataforma de SCADA/EMS utilizada para la operación en tiempo real del sistema eléctrico nacional.

2.1.4.2 Proceso Planeamiento de la Operación

Este Proceso desarrolla el planeamiento energético de mediano y de corto plazo para la operación óptima del sistema eléctrico. Realiza también los estudios de planeamiento eléctrico de mediano y corto plazo para la operación segura del sistema eléctrico. Se encarga además de la administración y mantenimiento de la plataforma de SCADA/EMS utilizada para la operación en tiempo real del sistema eléctrico nacional.

2.1.4.3 Proceso Gestión de las Comunicaciones

Suministra la plataforma tecnológica de conectividad y comunicaciones, telemetría y telecontrol para la actualización en tiempo real de la base de datos del Sistema SCADA/EMS de la oficina de comunicaciones, con el fin de garantizar la continuidad de la operación del Sistema Eléctrico Nacional. Para lograr esto, desarrolla y mantiene en operación tanto la red de transmisión y acceso de comunicaciones basada en tecnologías por fibra óptica y microondas así como las Unidades Terminales Remotas (UTR), los Concentradores de Datos u otros sistemas de control y adquisición de datos ubicados en las plantas generadoras y subestaciones del sistema eléctrico nacional hasta la oficina de comunicaciones y los sistemas auxiliares que sustentan la operación continua de estas plataformas de adquisición y transmisión de datos. También se brinda la plataforma de acceso, conectividad y transmisión para la adquisición de datos de Medición Comercial que se requiere para el cumplimiento de las obligaciones de la oficina de comunicaciones como OS/OM a la luz de la reglamentación regional.

Adicionalmente, el Proceso de Gestión de las Comunicaciones desarrolla y mantiene el Sistema de Radio del Grupo ICE (SRGI) que utiliza tecnología de radio Troncalizado, el cual da servicios de radiocomunicación móvil a el Sector de Electricidad y al Sector de Telecomunicaciones, a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, así como a varias instituciones del Sector Público. El SRGI cuenta con 31 sitios de transmisión en todo el país con un total de 350 repetidores distribuidos en los 31 sitios.

El Proceso está organizado en cinco áreas de Trabajo:

- Área de Telemetría y Telecontrol. Esta Área se divide en tres regiones:
 - La Región Central
 - La Región Huetar Brunca
 - La Región Chorotega
- Área de Transmisión y Acceso de Comunicaciones
- Área de Radiocomunicaciones
- Área de Gestión de Red y Recursos
- Área de Instalación Electromecánica y Civil

2.1.4.4 Proceso Operación MER y Transacciones

Proceso encargado de coordinar con el Ente Operador Regional EOR la gestión comercial del ICE en el Mercado Eléctrico Regional MER, y ejecutar las actividades diarias asociadas con el Sistema de Medición Comercial Regional SIMECR, el pre despacho regional, el despacho real del SEN, la conciliación y liquidación de las transacciones, garantizando el cumplimiento del marco jurídico nacional y regional según lo establecen la Ley 7848 del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, sus protocolos y reglamentos.

Dentro de sus funciones también se encuentra realizar las transacciones de energía como consecuencia de la programación del Pre despacho Nacional que elabora la oficina de comunicaciones y mediante el cual se identifican excedentes o requerimientos de generación que pueden ser ofrecidos en el MER por el ICE con el fin de maximizar el beneficio económico para el país, permitiendo optimizar el uso de los recursos disponibles para la operación del SEN y aprovechando las oportunidades que otorga el MER.

En el ámbito nacional este Proceso también se encarga de la ejecución comercial de los contratos de compra de energía a los generadores privados Nacionales que operan bajo las leyes 7200 y 7508.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de diversas tareas y el uso eficaz de los recursos. El objetivo del proyecto se define en términos de producto final o entregable, programa y presupuesto. El proyecto se realiza por medio de tareas interdependientes con una determinada secuencia, además se realiza para satisfacer a un patrocinador o cliente quien proporciona los fondos necesarios para su realización. También, todo proyecto implica cierto grado de incertidumbre, ya que se basa en supuestos y estimaciones. (Guido & Clements, 2012)

El Project Management Institute, en su Guía del PMBOK, define a un proyecto como: “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2013, p.2).

Se dice que es temporal porque todo proyecto tiene un inicio y fin establecidos. Es único porque los entregables del proyecto ya sean tangibles o intangibles son únicos, además, el proyecto constituye una elaboración gradual ya que se desarrolla por pasos.

Según el PMBOK un proyecto puede generar:

“Un producto, que puede ser componente de un elemento, una mejora de un elemento o un elemento final en sí mismo.

Un servicio o la capacidad de realizar un servicio.

Una mejora de las líneas de productos o servicios existentes.

Un resultado tal como una conclusión o un documento” (Project Management Institute, 2013, p.2)

2.2.2 Administración de Proyectos

El Project Management Institute afirma que la administración de proyectos “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este”. (Project Management Institute, 2013, p.4)

Dentro de las actividades que incluye administrar un proyecto se pueden citar:

- Identificar los requisitos
- Detallar las necesidades y expectativas de los interesados
- Garantizar comunicaciones efectivas entre los interesados del proyecto
- Generar los entregables del proyecto
- Equilibrar las restricciones del proyecto como: alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos, los riesgos, entre otros.

El director del proyecto es la persona con la responsabilidad de liderar al equipo del proyecto para que los objetivos sean logrados. Esta persona debe contar con una serie de habilidades y competencias, entre las que se pueden mencionar liderazgo, comunicación, influencia, toma de decisiones, negociación, gestión de conflictos, entre otros. (Project Management Institute, 2013)

Para facilitar la administración de proyectos, el PMI ha identificado 47 procesos que se agrupan en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento los cuales se detallan más adelante.

2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto

Según indica el Project Management Institute el ciclo de vida de un proyecto constituye las fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Dichas fases tienden a ser secuenciales y se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios o hitos específicos. Cada fase cuenta con un inicio y final. (Project Management Institute, 2013)

La estructura genérica del ciclo de vida de un proyecto es:

- Inicio
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo y
- Cierre del proyecto

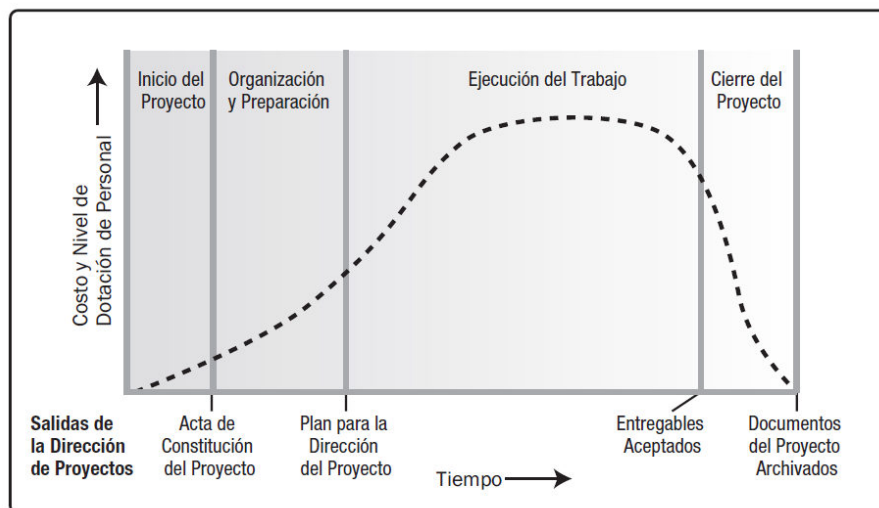


Figura 2 Ciclo de Proyecto

(Project Management Institute, 2013)

Como se puede observar en la Figura 2, al inicio del proyecto los niveles de costo y personal son bajos al inicio del proyecto y aumentan conforme se desarrolla el proyecto hasta que caen hacia el cierre.

Los riesgos y la incertidumbre son mayores al inicio del proyecto, pero con forme se avanza en el desarrollo del proyecto dichos factores tienden a disminuir tal como se observa en la Figura 3

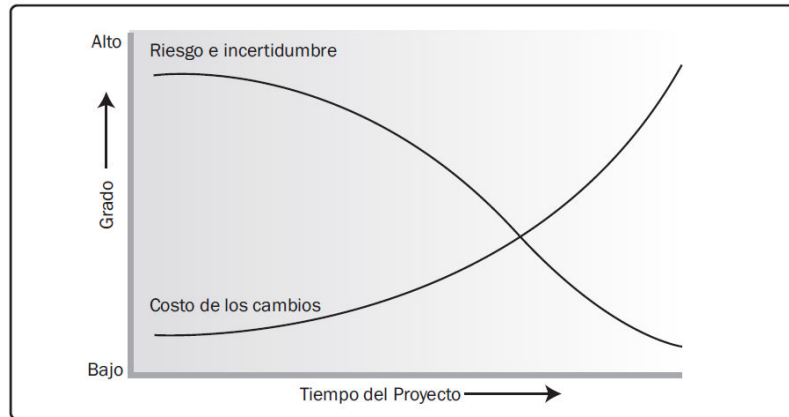


Figura 3 Ciclo de Proyecto

(Project Management Institute, 2013)

2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

El Project Management Institute indica que un proceso es:

“Un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen.” (Project Management Institute, 2013, p. 47)

Durante la ejecución de un proyecto el equipo de trabajo debe gestionar correctamente cada proceso, esto incluye sus entradas y salidas, así como las herramientas utilizadas para generar los resultados.

La Guía del PMBOK identifica cinco grupos de procesos que aplican a la dirección de proyectos:

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Se realizan para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Se utilizan para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir plan para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto. Permite determinar si es posible realizar el enunciado del alcance.

- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Son los procesos para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de lograr las especificaciones de este. Durante estos procesos se consume la mayor parte del presupuesto.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Son los procesos utilizados para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar e iniciar cambios necesarios. Son procesos de retroalimentación.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Estos procesos finalizan todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, y de esta manera se logra el cierre formal del proyecto o una fase de este.

Los grupos de procesos funcionan como guía en materia de la dirección de proyectos, dichos grupos interactúan entre sí durante la ejecución de un proyecto, por ello es usual que la salida de un proceso se convierta en la entrada de otro proceso

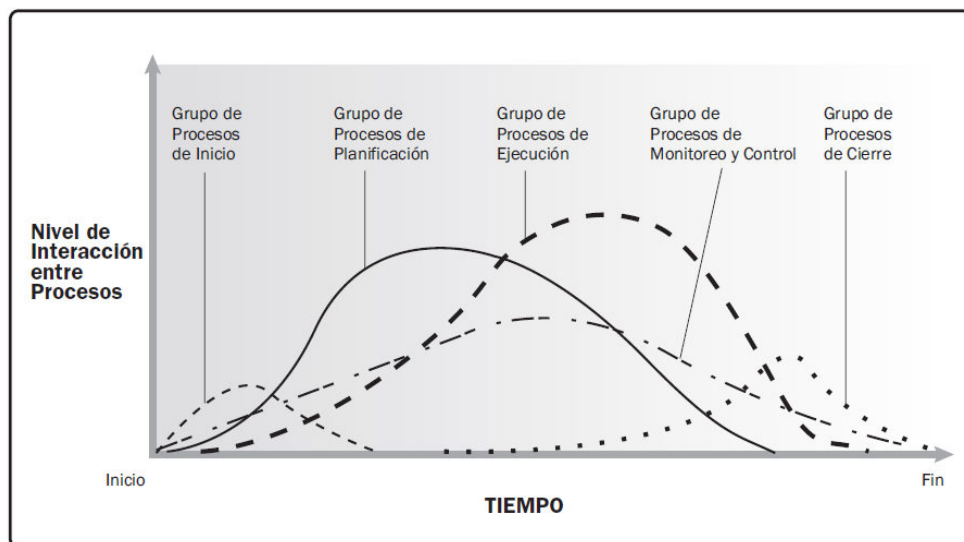


Figura 4 Interacción entre los Grupos de Procesos

(Project Management Institute, 2013)

2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Existen 47 procesos agrupados dentro de los cinco grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento, la interacción entre estos elementos se detalla en la Figura 5.

Las 10 áreas de conocimiento se explican a continuación (Project Management Institute 2013):

- **Gestión de la Integración.** Son los procesos y actividades para identificar, combinar, unificar y coordinar diversos procesos y actividades de dirección del proyecto. Incluye desarrollar el acta de constitución del proyecto, el cual es el documento que formaliza la existencia del proyecto y autoriza al director del Proyecto a utilizar los recursos.
- **Gestión del Alcance.** Garantiza que el trabajo incluya todo el trabajo requerido para completar el proyecto exitosamente y que sólo ese trabajo se lleve a cabo. LA gestión del alcance permite que el proyecto genere lo que el cliente solicitó, por eso en este apartado es importante la recopilación de requisitos; además, se utiliza la estructura de desglose de trabajo (EDT) que permite descomponer el trabajo del proyecto en partes más pequeñas.
- **Gestión del Cronograma.** Incluye los procesos para terminar el proyecto dentro del plazo establecido. Incluye la creación del cronograma del proyecto no solo con las actividades, sino que también se planifican contingencias y solicitudes de cambios. Los paquetes de trabajo de la EDT se descomponen en actividades que son secuenciadas para poder estimar la duración de cada una de ellas. También se busca la optimización de los recursos.
- **Gestión de los Costos.** Permite planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos. Los costos de cada actividad son estimados

para poder determinar el presupuesto del proyecto, además se define cómo se van a controlar los costos para poder evaluar el desempeño del proyecto.

- **Gestión de la Calidad.** Son procesos donde se establecen las políticas de calidad, objetivos y responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades que le dieron origen. Este plan permite prevenir errores y defectos, así como tener un cliente satisfecho al final del proyecto. Garantiza que lo que se haga durante el proyecto se realice bien desde la primera vez para no invertir recursos adicionales de tiempo y costo. Varias herramientas son utilizadas para controlar la calidad durante la ejecución del proyecto.
- **Gestión de los Recursos Humanos.** Identifica y documenta los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación además del plan para la gestión del personal. El Director de Proyecto es el responsable de adquirir y desarrollar al equipo, para ello debe tomar el papel de líder dentro de su personal, así como motivar constantemente a las personas.
- **Gestión de las Comunicaciones.** Incluye procesos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- **Gestión de los Riesgos.** Son procesos para identificar, analizar, planificar la respuesta y controlar los riesgos de un proyecto. Todo proyecto conlleva una serie de riesgos y los mismos deben ser gestionados. (Lledó, 2013)
- **Gestión de las Adquisiciones.** Incluye procesos para comprar o adquirir productos o servicios que se requieren obtener fuera del equipo del proyecto.
- **Gestión de los Interesados.** Son procesos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, se analizan sus

expectativas y su impacto en el proyecto, y se desarrollan estrategias de gestión adecuadas para cada uno.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Figura 5 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.

Fuente: Project Management Institute, 2013

2.3 Generalidades del proyecto

2.3.1 Generalidades del Proceso de Gestión de las Comunicaciones.

El proceso de gestión de las comunicaciones está compuesto por 25 personas según se detalla en la Figura 6. Este equipo se encarga de garantizar que las comunicaciones cumplen con los estándares y que aseguran la calidad de las comunicaciones. Algunas de las funciones que realizan son:

La oficina de comunicaciones cuenta con 31 sitios de transmisión en todo el país con un total de 350 repetidores distribuidos en los 31 sitios.

La oficina está organizada en cinco áreas de Trabajo:

2.3.2 Área de Telemetría y Telecontrol.

Esta Área se divide en tres regiones, la Región Central, la Región Huetar Brunca, la Región Chorotega, se encargan de realizar las mediciones de las señales que emiten de las UTR's para ser transmitidas a los servidores ubicados en San José.

2.3.3 Área de Transmisión y Acceso de Comunicaciones.

Encargados de los equipos instalados en todos los nodos de comunicación ubicados en todo el país, dentro de las funciones importantes son: instalación, sincronización de equipos, instalación de enlaces, con los cuales se transporta toda la información de datos y comunicaciones.

2.3.4 Área de Radiocomunicaciones.

Es la encargada de brindar el servicio de radiocomunicaciones a clientes internos del ICE como a clientes externos como entidades gubernamentales que se les brindan servicios de comunicaciones por medio de la plataforma de la oficina de comunicaciones.

2.3.5 Área de Gestión de Red y Recursos.

Es el área encargada de monitorear toda la red de comunicaciones para brindarle el soporte en cuanto se active alguna alarma ya se sea de alguna avería o mantenimiento preventivo.

2.3.6 Área de Instalación Electromecánica y Civil.

Una de las áreas más medulares de la oficina de comunicaciones ya que tienen una gama de funciones muy importantes para la oficina de comunicaciones tales como, instalación de antenas, mantenimiento de torres, mantenimiento de aires acondicionados, mantenimiento a la infraestructura externa de los sitios: muros, portones, techos, mantenimiento de las plantas de emergencia.

Además, esta oficina realiza otros trabajos encomendados por diferentes áreas de la dirección tales como:

- Ejecutar el control de calidad a equipos instalados en el laboratorio de la oficina de comunicaciones conocida como maqueta.
- Realizar evaluaciones del etiquetado de los equipos calibrados utilizados para medir los parámetros de aceptación en las comunicaciones.
- Revisar y aprobar la documentación relacionada a controles metrológicos.

- Definir junto con los profesionales y técnicos en comunicaciones las acciones correctivas y preventivas a tomar en caso de fallos a los sistemas de control, equipos de medición.
- Generar y analizar tendencias para evaluar comportamientos de las mediciones de potencia de los equipos de los sitios de comunicación.

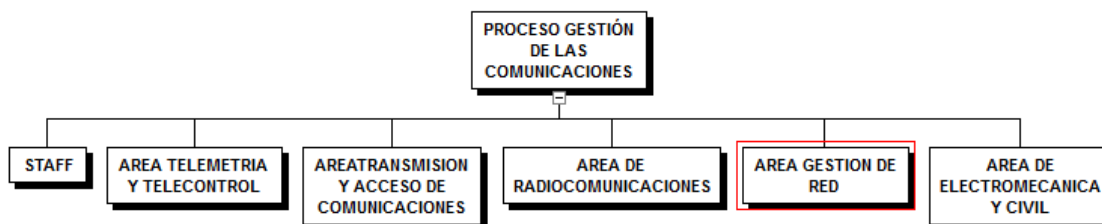


Figura 6 Estructura Organizacional Proceso Gestión de las Comunicaciones.

Fuente: Elaboración Propia

2.3.7 Definiciones de equipos y sus Tecnologías

✓ Validación de Equipos

La validación de equipos o calificación de estos es la confirmación mediante la ejecución de pruebas, así como la evidencia objetiva para determinar si la plataforma es capaz de desempeñarse de acuerdo con los requerimientos particulares para los que será utilizado.

Distintas normas internacionales de calidad exigen que los equipos estén calificados, calibrados y bajo un programa de mantenimiento, con el fin de asegurar su correcto desempeño.

✓ Dispositivo de Comunicación.

La idea de un dispositivo de comunicación es amplia ya que casi cualquier objeto puede ser utilizado para la comunicación.

✓ Televisión y Radio

A principios de 1900, los investigadores descubrieron cómo utilizar las ondas de radio que invadieron el planeta.

✓ Internet

Las computadoras personales se volvieron verdaderamente populares por primera vez en la década de 1980.

✓ Tarjeta de Red

La función de la tarjeta de red es la de preparar, enviar y controlar los datos en la red. Una tarjeta de red es la interfaz física entre el ordenador y el cable.

Preparación de datos

- Las rutas que toman los datos en un ordenador se denominan "buses".
- El rol del identificador
- La tarjeta convierte datos e indica su dirección al resto de la red para que pueda distinguirse de las otras tarjetas de red.
- Otras funciones de las tarjetas de red
- El ordenador y la tarjeta deben comunicarse entre sí para que puedan proceder al intercambio de información.

✓ Router

Un router es un dispositivo de interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.

Introducción al puente/router

Un puente/router es un elemento híbrido que reúne las características de un router y de un puente.

✓ Concentrador

Un concentrador (hub) es un elemento de hardware que permite concentrar el tráfico de red que proviene de múltiples hosts y regenerar la señal

Tipos de concentradores: Pasivos y Activos

✓ Puentes

Un puente es un dispositivo de hardware utilizado para conectar dos redes que funcionan con el mismo protocolo.

Cómo funciona un puente

Un puente funciona en la capa de enlace de datos del modelo OSI, es decir que funciona con las direcciones físicas de los equipos.

✓ Conmutadores

El conmutador analiza las tramas que ingresan por sus puertos de entrada y filtra los datos para concentrarse solamente en los puertos correctos (esto se denomina conmutación o redes conmutadas).

✓ Pasarelas de Aplicaciones

Una pasarela de aplicación (Gateway) es un sistema de hardware/software para conectar dos redes entre sí y para que funcionen como una interfaz entre diferentes protocolos de red.

✓ Red

Existen varias definiciones acerca de que es una red, algunas de las cuales son:

- Conjunto de operaciones centralizadas o distribuidas, con el fin de compartir recursos "hardware y software".
- Sistema de transmisión de datos que permite el intercambio de información entre ordenadores.
- Conjunto de nodos "computador" conectados entre sí.

✓ Redes Inalámbricas

WI-FI (WIRELESS FIDELITY) Wi-Fi (o Wi-fi, WiFi, Wifi, wifi), acrónimo de Wireless Fidelity, es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basado en las especificaciones IEEE 802.11.

✓ Bluetooth

Bluetooth es la norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica, que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia.

✓ Tecnología DECT

Las siglas DECT se corresponden con la expresión inglesa "Digital Enhanced Cordless Telecommunications", es decir, "Sistema Avanzado de Telecomunicaciones Digitales Inalámbricas".

Vía satélite

✓ Ondas Radioeléctricas

LMDS ó Local Multipoint Distribution Service (Sistema de Distribución Local Multipunto) es una tecnología de conexión vía radio inalámbrica que permite, gracias a su ancho de banda, el despliegue de servicios fijos de voz, acceso a internet, comunicaciones de datos en redes privadas, y video bajo demanda

✓ Conexión Móvil

La red de telefonía móvil o celular consiste en un sistema telefónico en el que mediante la combinación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio (estaciones base) y una serie de centrales telefónicas de conmutación, se posibilita la comunicación entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional.

Es el sistema ideal de acceso para aquellos lugares donde no llega el cable o la telefonía, por ejemplo, en zonas rurales o las más alejadas.

3. MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se desarrollarán los aspectos metodológicos utilizados para elaborar un plan de gestión para el proyecto, se indica el tipo de investigación utilizada, las fuentes de información, las técnicas de investigación, herramientas supuestos, restricciones y entregables.

3.1 Fuentes de información

3.1.1 Fuentes Primarias

Las fuentes de información primarias son aquellas en las que se origina la información, algunos ejemplos son: las personas, las organizaciones, los acontecimientos, etc. Se obtiene información de carácter primario cuando se observan directamente los hechos, o cuando se entrevista a los involucrados en el tema. (Bernal, 2010)

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron fuentes primarias de información, principalmente reuniones y entrevistas no estructuradas con personal del Sector de Telecomunicaciones del ICE: Compras, Finanzas, Equipo Técnico, así como la comunicación por medio del correo electrónico.

3.1.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias “son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian.” (Bernal, 2010, p.192) Entre las principales están: libros revistas, los medios de información, etc.

Las fuentes de información secundarias consultadas para llevar a cabo la investigación fueron las siguientes:

- ❖ Documentos internos del área técnica de la Dirección Desarrollo De Plataformas Y Habilitación del Servicio.

- ❖ Documentos corporativos y locales relacionados a la transferencia de procesos y validaciones de equipos.
- ❖ Normas internacionales que se relacionan con los dispositivos de comunicaciones y su regulación, así como con las pruebas de los equipos relacionados a las plataformas de alta velocidad.
- ❖ Literatura consultada en relación a planes de gestión de proyectos, principalmente para la elaboración del marco teórico y metodológico

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

Cuadro 1 Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto	Colaboradores de la empresa, de los departamentos de, Compras, Finanzas, Técnico	Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)
Desarrollar un plan de gestión del Cronograma para controlar las actividades del cronograma	Colaboradores de la empresa, expertos en el tema de estudio, principalmente del observación directa del proceso en el Laboratorio.	Literatura de procedimientos internos de la empresa. Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)
Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto	Colaboradores de la empresa, expertos en el tema de estudio, principalmente del Sector de Telecomunicaciones y	Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
	colaboradores de la oficina de comunicaciones de Finanzas	
Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia que ofrecerá el proyecto.	Colaboradores de la empresa, expertos en el tema de estudio. Colaboradores del Sector de Telecomunicaciones y de la oficina de comunicaciones, Ingenieros de calidad	Literatura de procedimientos internos de la empresa. Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)
Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto.	Colaboradores de la empresa, expertos en el tema de estudio. Personal de Recursos Humanos de ambos sectores Telecomunicaciones y Energía.	Literatura de procedimientos internos de la empresa. Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)
Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna.	Colaboradores de la empresa, expertos en el tema de estudio. De los departamentos de Compras, Finanzas, Técnico, Recursos Humanos.	Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)
Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.	Colaboradores de la empresa de los departamentos de, Compras, Finanzas, Técnico de ambos Sectores Electricidad y Energía.	Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno.	Colaboradores de la empresa de los departamentos de, Compras, Finanzas, Recursos Humanos, Técnico.	Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)
Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el uso correcto de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto	Colaboradores de la empresa de los departamentos de, Compras, Finanzas, Recursos Humanos, Técnico.	Guía para la Dirección de Proyectos PMBOK (PMI 2013) Director de Proyecto (Lledó, 2013)

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación son procedimientos ordenados que se siguen para establecer el significado de los hechos y fenómenos hacia los que se dirige el interés para encontrar, demostrar, refutar, descubrir y aportar al conocimiento. Existen muchas versiones de métodos y en general implican procesos de análisis, síntesis, inducción y deducción. (Mora, 2008).

3.2.1 Método Analítico Sintético

El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. La síntesis es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una

exposición metódica y breve, en resumen. En otras palabras, debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y particularidades. (García, Metodología de la Investigación: El Proceso y sus Técnicas, 2003)

3.2.2 Método Inductivo – Deductivo

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

Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares (Bernal, 2010)

3.2.3 Método de Observación

Este método permite ver más cosas de las que se observan a simple vista. Es importante tomar en cuenta el qué, el cómo y el cuándo puede observarse para no perturbar o influir sobre la situación que se desea analizar. (Bernal, 2010).

La observación consiste en llevar a cabo un registro sistemático, apropiado y creíble de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías (Hernández, 2010)

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

Cuadro 2 Métodos de Investigación Utilizados

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico Sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto.	Del estudio de cada uno de los requerimientos se podrá elaborar el plan del alcance para cumplir con los objetivos solicitados.		Observar el equipo instalado en edificio de San Pedro que actualmente se opera la plataforma de comunicaciones.
Desarrollar un plan de gestión del cronograma para controlar las actividades del cronograma.	La descomposición de las actividades será utilizada para generar el cronograma y la gestión del tiempo del proyecto	La experiencia del personal que ejecuta la prueba ayudará a deducir tiempos de actividades que permitirán elaborar el cronograma.	
Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto.	Cada actividad es analizada para determinar su impacto sobre los costos, de manera que se genera el presupuesto del proyecto y la gestión de este.	La experiencia de los colaboradores es utilizada como ayuda para definir las contingencias	Observar el equipo instalado en edificio de San Pedro que actualmente se opera la plataforma de comunicaciones

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico Sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia que ofrecerá el proyecto.	Los requerimientos de los entregables del proyecto son utilizados para definir el plan de gestión de la calidad.		
Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto.	Con ayuda de los colaboradores se determinan los requerimientos de personal del proyecto para cumplir con las actividades.		Observar el equipo instalado en edificio de San Pedro que actualmente se opera la plataforma de comunicaciones
Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna	El análisis de los requerimientos, así como la experiencia del personal de la empresa se utiliza para identificar y gestionar los riesgos del proyecto.		

Objetivos	Métodos de investigación		
	Análítico Sintético	Inductivo-Deductivo	Observación
Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.	Análisis de suministros requeridos del proyecto se utiliza para identificar los proveedores y gestionar las adquisiciones	Experiencias previas con la empresa permite deducir el comportamiento futuro durante la ejecución del proyecto	
Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno.	La recolección de información de los interesados permitirá su análisis y gestión	La información brindada por los interesados servirá para determinar si existe apoyo generalizado del proyecto	
Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el uso correcto de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto	La experiencia de los colaboradores de la empresa, así como la cultura es utilizada como ayuda para definir los canales de comunicación para el proyecto	Las comunicaciones utilizadas por la empresa de manera normal se utilizan para deducir la cultura de comunicación que puede ser utilizada durante el proyecto.	

3.3 Herramientas

El PMBOK las define como algo tangible, como una plantilla o un programa informático, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado (Project Management Institute, 2013).

Cuadro 3 Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto.	Juicio de experto, reuniones, observaciones, grupos focales, tormenta de ideas, descomposición
Desarrollar un plan de gestión del cronograma para controlar las actividades del cronograma.	Juicio de experto, reuniones, descomposición, ruta crítica, software de gestión de proyectos.
Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto.	Juicio de experto, reuniones, análisis de reservas, estimación análoga, estimación por tres valores, ofertas de proveedores, gestión del valor ganado
Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia que ofrecerá el proyecto.	Juicio de experto, reuniones, estudios comparativos, revisión documental
Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto.	Organigramas y descripciones de cargos, juicio de experto, reuniones, negociación, capacitación, observación, gestión de conflictos, habilidades interpersonales.
Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna	Juicio de experto, reuniones, matriz de probabilidad e impacto, estrategias para los riesgos.
Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.	Juicio de experto, reuniones, análisis de hacer o comprar, investigación de mercado, negociación de adquisiciones
Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno.	Juicio de experto, reuniones, análisis de interesados

Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el uso correcto de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto	Juicio de experto, reuniones, análisis de requisitos de comunicación, modelos de comunicación, herramientas tecnológicas como uso del teléfono y correo electrónico
---	---

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Supuestos y Restricciones

“Los Supuestos son factores que para propósitos de planificación se consideran verdaderos, reales o ciertos sin la necesidad de contar con evidencia o demostración” (Project Management Institute, 2013, p.565)

Una restricción es un factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso. (Project Management Institute, 2013)

Los Supuestos y Restricciones y su relación con los objetivos de este Plan de Gestión se ilustran en el Cuadro 4, a continuación.

Cuadro 4 Supuestos y Restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto.	La empresa cuenta con documentación que permite definir las actividades requeridas para la implementación del proyecto	El personal que conoce el detalle del funcionamiento de la plataforma se encuentra en el sector de Telecomunicaciones con el inconveniente que no están 100 % disponibles para consultas
Desarrollar un plan de gestión del cronograma para controlar las actividades del cronograma.	La opinión de los expertos sobre el desarrollo de las actividades y sus	La programación del proyecto está sujeta a la disponibilidad de tiempo del equipo del proyecto.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
	estimaciones es correcta para la ejecución del proyecto.	
Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto.	Los proveedores cuentan con la disponibilidad de brindar información sobre precios y costos de materiales.	El plan de costos debe ser aprobado por la gerencia de la empresa
Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia que ofrecerá el proyecto	La empresa cuenta con documentación que permite definir los requerimientos de calidad del proyecto y del producto del proyecto, dicha información está disponible para el director del Proyecto	Los equipos deben cumplir con los estándares IEEE, MEF, ITU-T, IETF
Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto.	Existe personal capacitado que cumple los requerimientos para ser incorporado en el proyecto	La contratación de personal nuevo está limitada a la aprobación de la alta gerencia

Objetivos	Supuestos	Restricciones
Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna	Los riesgos identificados pueden ser gestionados adecuadamente para permitir la implementación del proyecto dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo	No se cuenta con información histórica en el sector de energía sobre riesgos asociados a un proyecto similar por lo que deben ser gestionados por medio del juicio de los expertos
Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.	Es posible identificar todos los proveedores requeridos para lograr el proyecto, ya los mismos están ubicados en Israel y China.	El proveedor debe apearse a las políticas internas del ICE para poder realizar negocios, entre ellas someterse al proceso de inclusión
Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno.	Los interesados colaboran brindando información clara, veraz y objetiva. Se cuenta con el apoyo de la alta gerencia.	La recolección de información depende de la disponibilidad de tiempo de los interesados
Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el uso correcto de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto	La empresa permite el uso de los canales de comunicación y recursos necesarios para gestionar este plan de proyecto, entre ellos: correo, teléfono, salas de reunión, etc.	El plan de gestión de la comunicación debe estar acorde a la cultura de la organización, así como a las técnicas y herramientas usualmente utilizadas por los interesados.

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Entregables

Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad para prestar un servicio único y verificable el cual es el resultado de terminar un proceso, fase o proyecto. (Project Management Institute, 2013)

Cuadro 5 Entregables

Objetivos	Entregables
Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto.	Documento con el plan de gestión del alcance: enunciado del alcance, chárter del proyecto, documentación de requisitos y la EDT.
Desarrollar un plan de gestión del cronograma para controlar las actividades del cronograma.	Documento con el plan de gestión del cronograma: identificación de actividades, programación y cronograma de actividades del proyecto.
Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto.	Documento con el plan de gestión de costos: costos estimados de las actividades, línea base de costos.
Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia que ofrecerá el proyecto	Documento con el plan de gestión de calidad: métricas de calidad.
Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto.	Documento con el plan de gestión recursos humanos: descripción de cargos, roles y responsabilidades, además el organigrama del proyecto
Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna	Documento con el plan de gestión de riesgos: registro de riesgos, matriz de probabilidad e impacto, estrategias para riesgos.

Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.	Documento con el plan gestión de las adquisiciones: criterios de selección de proveedores, análisis de hacer o comprar, listado de proveedores seleccionados.
Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno.	Documento con el plan de gestión de los interesados: Registro de Interesados, matriz de interés poder, estrategias para los interesados.
Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el uso correcto de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto	Documento con el plan de gestión de comunicación: requisitos de comunicación, métodos de comunicación

Fuente: Elaboración Propia

4. DESARROLLO

4.1 Gestión del Alcance del Proyecto

La gestión del alcance del proyecto permite determinar el trabajo requerido para que el proyecto sea ejecutado y completado con éxito. (Project Management Institute, 2013). Incluye las actividades para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto, entre ellos las necesidades de los interesados en forma de requisitos, el enunciado del alcance y la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

4.1.1 Documentación de Requisitos

Es el proceso de establecer, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. (Project Management Institute, 2013). Los requisitos surgen de las necesidades y especificaciones de los interesados y son necesarios para completar el proyecto.

El Cuadro 6 resume los requisitos solicitados por cada uno de los interesados que forman parte del proyecto, la calificación de prioridad de cada requisito fue establecida de acuerdo a juicio de expertos y experiencias previas

Cuadro 6 Documentación de Requisitos

ID	Requisito	Interesado	Prioridad
1	Crear o actualizar los documentos relacionados con el proceso de ejecución de la nueva Plataforma de comunicaciones	Coordinador del área de Transmisión y Acceso	Media
2	Capacitar al personal del técnico en el uso de la nueva plataforma	Coordinador técnico del área de Transmisión y Acceso	Alta
3	Capacitar a todo el personal de las zonas regionales para operar la nueva plataforma de comunicaciones	Toda el área de comunicaciones del país	Baja
4	Formalizar el proyecto por medio del Project Chárter.	Director del proyecto y coordinadores de área de la oficina de comunicaciones	Alta
5	Recibir informes de avance sobre el proyecto	Director del Proyecto	Baja
6	Recibir entrenamiento en el manejo del nuevo proceso.	Personal Técnico del área de comunicaciones	Media
7	Analizar los equipos nuevos y determinar cuáles requieren proceso de validación.	Director Técnico de Proyecto	Media
8	Validar equipos siguiendo los procedimientos internos	Director Técnico de Proyecto	Alta
9	La documentación relacionada al proyecto debe ser clara y concisa y suficiente para probar que la prueba puede ser implementada satisfactoriamente siguiendo normas y políticas establecidas a nivel corporativo.	Director Técnico de Proyecto	Alta
10	Instrumentos de medición relacionados a la prueba deben ser ingresados al sistema de calibraciones y aprobar el proceso de calibración.	Departamento de metrología de la oficina de comunicaciones	Media

ID	Requisito	Interesado	Prioridad
11	Capacitar al personal de Dpto. de metrología en nuevos procesos requeridos como parte del proyecto	Departamento de metrología de la oficina de comunicaciones	Baja
12	Entrenar al personal de Costa Rica	Personal técnico de la empresa adjudicada en Costa Rica	Media
13	Informe que detalle los costos del proyecto, así como los ahorros futuros.	Director de Proyecto	Alta
14	Conocimiento del proceso de inclusión como proveedor en planta en Heredia	Proveedores locales e internacionales	Baja
15	Estrategia del entrenamiento en Laboratorio Corporativo de la empresa adjudicada	Supervisor Corporativo de la empresa en Costa Rica	Media
16	Ingreso de proveedores seleccionados en sistema de compras	Representante del Departamento de Compras en Costa Rica de la empresa adjudicada	Baja
17	Requisiciones de compras formalizadas por interesado	Representante del Departamento de Compras en Costa Rica de la empresa adjudicada	Baja
18	Recibir informe de resultados para liberar el producto	Representante del Departamento de Recibo del ICE	Baja

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Enunciado del Alcance del proyecto

La definición del alcance permite desarrollar una descripción detallada del proyecto, conlleva la especificación de los límites del producto e indica cuáles de los requisitos identificados serán incluidos y cuales excluidos. (Project Management Institute, 2013).

El Project Management Institute, en su Guía del PMBOK, indica que: “El enunciado del alcance del proyecto es la descripción del alcance, de los entregables principales, de los supuestos y de las restricciones del proyecto.” (Project Management Institute, 2013, p.123).

Cuadro 7 Alcance del Proyecto

Descripción del Proyecto		Definición del Alcance del Proyecto	
Nombre de Proyecto			
Plan de gestión del proyecto de la nueva plataforma para la transmisión de datos de alta velocidad			
Información General del Proyecto			
Localización: San José, Sabana Norte, Costa Rica.		Departamento: Oficina de comunicaciones	
Fecha de inicio del proyecto		Fecha tentativa de finalización del proyecto	
22 de Julio 2017		18 de Diciembre 2017	
<p>El producto final es un documento con un plan de proyecto para la nueva plataforma de transmisión de datos de alta velocidad del sector de electricidad.</p> <p>Los entregables que lo conforman son los planes de gestión de las 10 áreas de conocimiento cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema propuesto. Por lo que se contará con la línea base del alcance, del tiempo y del costo del proyecto, el análisis de los involucrados, un plan para las comunicaciones, de los recursos humanos y de los riesgos del proyecto, así como el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto, todos integrados en un solo documento, con sus respectivas plantilla y procedimientos para su ejecución.</p>			

Objetivos del proyecto (general y específicos)

Objetivo general.

Elaborar un plan de gestión del proyecto para la nueva plataforma de transmisión de datos de alta velocidad con el fin de ampliar la capacidad de transporte de datos de la plataforma actual, mediante la adquisición de una plataforma de más capacidad y velocidad para transportar Datos y Voz, pasando de 10 Megas a 100 Megas

Objetivos específicos:

1. Elaborar un plan de requerimientos de recursos para satisfacer los equipos de conectividad de las redes actuales en especial las redes de alta velocidad y de los equipos necesarios para la implementación de la plataforma.
2. Proveer de recursos a las dos nuevas sedes del Centro Nacional de Control de Energía de un Sistema de transporte para recibir la información en tiempo real de todos los elementos del Sistema Eléctrico Nacional.
3. Brindar solución a los enlaces de fibra óptica que alcancen estado de saturación, de manera que se brinden las soluciones a tiempo sin tener que realizar trabajos de construcción de infraestructura.
4. Brindar conectividad a las distintas redes de acceso con que se interconecta la red de la oficina de comunicaciones, necesidades de transporte que los clientes internos solicitan así como satisfacer requerimientos potenciales de los clientes
5. Brindar la conectividad requerida por el Sector de Telecomunicaciones para conectar las dos plataformas de alta velocidad y formar un anillo de seguridad operativa.
6. Elaborar un plan de capacitación sobre los distintos equipos de la plataforma de comunicaciones para la operación idónea de la misma y fortalecer el funcionamiento de esta tecnología.

7.	Realizar la documentación del proyecto para facilitar atención de averías y ampliaciones de sitios de cobertura o lugares nuevos.			
8.	Ejecutar protocolos de prueba para verificar funcionalidad de escenarios de contingencia y continuidad de servicios.			
Entregables				
ID	Requisito	Entregable	Criterio de Aceptación	Trazabilidad en ETD
1	Se deben crear o actualizar todos los documentos de la oficina de comunicaciones relacionados con el proceso de ejecución de la nueva plataforma de comunicaciones.	Documentos técnicos de la plataforma actualizados o creados	Documentos técnicos de la plataforma actualizados creados y aprobados	17.1 y 17.2
2	El personal de la oficina de comunicaciones en san José debe ser capacitado en la nueva plataforma	Plan de entrenamiento, registros de entrenamientos	Plan de entrenamiento aprobado	10
3	Informar a toda la oficina de comunicaciones sobre temas generales de la plataforma de comunicaciones y la implementación del plan en las dos oficinas de comunicaciones	Exposición durante reunión mensual a los técnicos de comunicaciones, administrativos y operativos	Presentación pre aprobada por el director de la oficina de comunicaciones	10.3
4	Formalizar el proyecto por medio del Project Chárter.	Project Chárter	Project Chárter aprobado por el director de la oficina de comunicaciones	2
5	Recibir informes de avance sobre el proyecto	Informes orales o escritos sobre avance del proyecto.	Presentación del proyecto en foro de Proyectos de Mejora Continua de la oficina de comunicaciones	5

6	Recibir informes de auditorías internas	Informes escritos	Informe firmado por auditor	5
7	Ser entrenados en la nueva plataforma de comunicaciones	Evidencia del entrenamiento	Proceso de entrenamiento completado y evidenciado	10
8	Analizar los equipos nuevos y determinar cuáles requieren proceso de validación.	Lista de equipos requeridos por el proyecto y sus características.	Informe con características de equipos	20
9	Validar equipos siguiendo los procedimientos internos	Creación de protocolos y reportes de validación	Protocolos y reportes de validación aprobados	20
10	La documentación relacionada al proyecto debe ser clara y concisa y suficiente para probar que la plataforma puede ser implementada satisfactoriamente siguiendo normas y políticas establecidas a nivel corporativo.	Creación del procedimiento de instalación y puesta en marcha de la plataforma	Creación del procedimiento de instalación y puesta en marcha de la plataforma aprobado	14.5
11	Instrumentos de medición relacionados a la prueba deben ser ingresados al sistema de calibraciones y aprobar el proceso de calibración.	Instrumento/ Equipo calibrado.	Certificado de calibración de cada equipo nuevo que así lo requiera	19.5
12	Capacitar al personal de Dpto. de Calibraciones en San José en nuevos procesos requeridos como parte del proyecto	N/A	N/A	No incluido en alcance
13	Entrenar al personal de Costa Rica	Evidencia del entrenamiento	Documento de calidad que evidencie entrenamiento dado.	10
14	Informe en detalle los costos del proyecto así como los ahorros futuros.	Ingresar el proyecto como un VIP en el sistema	VIP aprobado en el sistema.	10

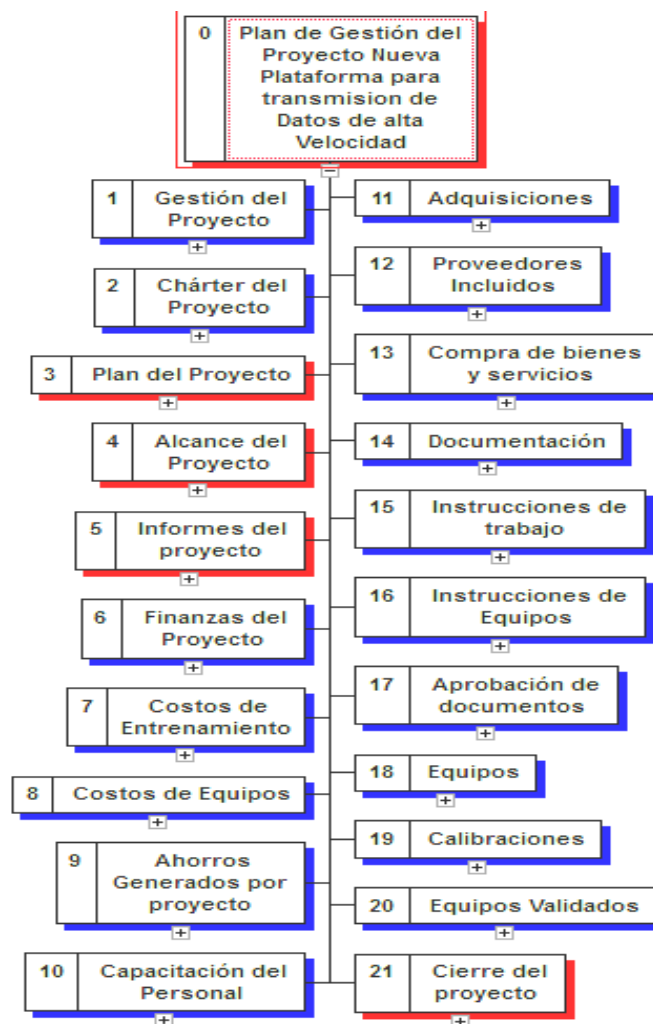
		corporativo de seguimiento de proyectos		
15	Conocimiento del proceso de inclusión como proveedor en la corporación ICE	Documentación dada sobre requerimientos a cumplir	Enviar a proveedores documentación	12.2
16	Estrategia del entrenamiento en Laboratorio de la oficina de comunicaciones	Plan de entrenamiento	Aprobación plan de entrenamiento en la oficina de comunicaciones	10.5
17	Ingreso de proveedores seleccionados en sistema de compras del ICE	Solicitudes de ingreso entregadas completas	Proveedores ingresados en el sistema de compras del ICE	12.2
18	Requisiciones de compras formalizadas por interesado	Requisiciones de materiales en sistema de compras	Requisiciones de materiales aprobadas por Gerente	11.5
Restricciones				
<ul style="list-style-type: none"> - El personal Técnico sólo habla el idioma Ingles - No se cuenta con experiencia previa en este tema, por lo que se requerirá de asesoría de expertos. - Se deben cumplir los procedimientos de calidad del ICE que ya se encuentran definidos y es obligatorio su cumplimiento. - El plazo para finalizar el proyecto termina el 18 de diciembre del 2017. Es la primera vez que este tipo de proyectos en el ICE, por lo cual se deberá documentar a fondo el tema de este proyecto, con la consecuente demanda de tiempo. - Se deben cumplir todos los requisitos documentales exigidos por el ICE. 				
Supuestos				
<ul style="list-style-type: none"> - Se dispondrá del tiempo necesario para el desarrollo del plan - Se cuenta con información suficiente y de calidad para el desarrollo de este plan. - Se tiene disponibilidad de recursos humanos y técnicos para el desarrollo de este plan, tanto de la oficina de comunicaciones como de la empresa adjudicada localizada en Costa Rica. - Se cuenta con el apoyo de la alta gerencia para el desarrollo de este plan. 				

4.1.3 EDT del Proyecto

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del proyecto es el proceso que permite subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes pequeños que son más fáciles de manejar (Project Management Institute, 2013).

La figura 8 que se muestra a continuación detallada de EDT del proyecto

Figura 7 EDT del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 Diccionario de la EDT del Proyecto

El diccionario de la EDT es un documento que complementa la EDT del proyecto, permite documentar información detallada sobre los entregables y actividades indicados en la EDT del proyecto ya que la figura de la EDT no permite realizar tal nivel de detalle. (Project Management Institute, 2013).

A continuación, se detalla el Diccionario de la EDT del proyecto.

Cuadro 8 Diccionario de la EDT

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
1	1	Plan de proyecto de implementación de la plataforma de comunicaciones en las localidades de Cañas y Heredia	Actividades requeridas para implementar el proyecto en su totalidad dentro del alcance, tiempo y costo establecido, brindando el resultado esperado.	Proyecto concluido dentro del tiempo, alcance y costo fijado, el producto final debe satisfacer a los patrocinadores del proyecto.	Director del Proyecto
2	1	Gestión del Proyecto	Administración del proyecto para lograr su implementación de manera satisfactoria	Documentar la gestión del proyecto	Director del Proyecto
3	1.1	Iniciación	Inicio del proyecto de manera oficial	Obtener aprobación de patrocinadores	Director del Proyecto
4	2	Chárter del proyecto	Documento que autoriza la existencia formal del proyecto, otorga autoridad al director del proyecto para utilizar recursos.	Aprobado por Gerencia de la empresa	Director del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
4	2.4	Interesados	Análisis de Interesados	Documento formal con análisis de interesados. Revisar documento con equipo de proyecto	Director del Proyecto
3	3	Plan de Proyecto	Administración del proyecto por medio de planes de trabajo	Documentación de requisitos, definición del alcance y redacción de los planes de gestión del proyecto	Director del Proyecto
4	3.1	Requisitos	Requisitos de los interesados del proyectos	Documento formal con listado de requisitos, requiere verificación con equipo y Gerencia	Director del Proyecto
4	4	Alcance	Información para determinar el alcance del proyecto, incluye la creación de la EDT y su diccionario	Esquema resumen que defina el alcance del proyecto por entregables. Debe contar con visto bueno de Gerencia	Director del Proyecto
4	4.3	Planes de Gestión del Proyecto	Desarrollo de los planes de gestión del cronograma, recursos, costos, comunicaciones y riesgos.	El plan de gestión para cada área que incluye el proyecto. Con descripción detallada de estrategia para cada plan.	Equipo del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
3	5	Informes del proyecto	Desarrollo de informes a lo largo del proyecto, seguimiento, informes de reuniones y avances. Incluye informes de auditorías.	Documento formal que incluya información relevante del proyecto. Firmados por Gerente de Proyecto, personal de auditorías internas.	Equipo del Proyecto
3	21	Cierre del proyecto	Creación del informe de cierre del proyecto y el informe de lecciones aprendidas del proyecto	Documento formal final que resume las conclusiones del proyecto. Firmados por Gerente de Proyecto y equipo Gerencial de la empresa (patrocinadores)	Director del Proyecto
2	6	Finanzas del Proyecto	Inversiones y gastos del proyecto, así como posibles ahorros	Informe aprobado por Gerente de Finanzas	Director del Proyecto
3	6.1	Costo de la Prueba	Costo del plan piloto de la plataforma de comunicaciones en San José	Documento que justifique el estimado del costo de la prueba en caso de hacerse localmente.	Director del Proyecto
3	6.7	Inversión requerida	Inversiones para capacitar personal y compra de materiales y equipos	Detalle de costos de capacitación y equipos.	Director del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
4	7.1	Costos Entrenamiento	Montos que desembolsar para capacitar al personal en el Lab Corporativo	Documento con estimación de la capacitación de personal.	Director del Proyecto
4	8.3	Costos equipos	Precio de venta de equipos requeridos para el plan piloto en San José	Documento formal con estimación de equipos que requieren ser adquiridos. Aprobado por representante de Compras.	Director del Proyecto
3	9.1	Ahorros del proyecto	Costo del análisis en Lab Corporativo vs costo de la prueba en San José	Documento revisado y aprobado por personal de finanzas y Gerente del Proyecto	Director del Proyecto
2	10.	Capacitación	Entrenamientos del personal técnico para aprender a realizar la plataforma de comunicaciones.	Documento detallado sobre pasos para capacitar al personal	Director del Proyecto
3	10.1	Definir tipo de capacitación	Tipo de entrenamiento requerido para que el personal técnico se capacite en realizar el plan piloto	Proceso aprobado por Gerente de la empresa	Director del Proyecto
3	10.2	Definir el personal a ser capacitado	Identificación del personal con mejores habilidades para ser capacitado	Proceso aprobado por Gerente del Sector	Director del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
3	10.3	Determinar fechas de capacitaciones	Definición de fechas de capacitaciones	Proceso aprobado por Gerente del Sector y director de la oficina de comunicaciones	Director del Proyecto
3	10.4	Determinar método para evidenciar la capacitación	Proceso para documentar por medio del sistema de calidad el proceso de capacitaciones.	Proceso aprobado por Gerente de oficina de comunicaciones	Director del Proyecto
3	10.5	Capacitar al personal técnico restante de la oficina de comunicaciones	Incluye las actividades para que el personal ya capacitado pueda capacitar al personal técnico restante de la oficina de comunicaciones de todo el país.	Proceso aprobado por Gerente de la oficina de comunicaciones	Director del Proyecto
2	11	Adquisiciones	Análisis de proveedores, compra de bienes y servicios requeridos por el proyecto	Estudio de proveedores, inclusión de proveedores, compras realizadas	Representante de Compras
3	11.1	Estudio de proveedores	Análisis de proveedores para el proyecto	Verificado por representante de compras, documento formal final tipo resumen de proveedores del proyecto y su estatus dentro del sistema de compras en la proveeduría del ICE.	Representante de Compras

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
3	12.1	Proveedores incluidos Proveeduría del ICE	Inclusión de proveedores seleccionados en sistema de compras Heredia	Proveedores aprobados en sistema de compras Heredia	Representante de Compras
3	13	Compra de bienes y servicios	Comprar los materiales requeridos por el proyecto, recibirlos y almacenarlos hasta su uso.	Proceso ejecutado siguiendo el proceso interno de compras	Representante de Compras
2	14	Documentación	Documentos requeridos para realizar el plan piloto	Documentación requerida aprobada según sistema de documentación de la empresa.	Director del Proyecto
3	14.1	Documentación crear/ actualizar	Incluye procesos para conocer los procedimientos utilizados por el Laboratorio Corporativo, así como la comparación de estos contra los procedimientos existentes en la oficina de comunicaciones en San José si se requieren actualizar o crear nuevos	Revisar las versiones efectivas de los documentos liberadas por el sistema de calidad	Director del Proyecto
3	14.3	Procedimientos Creados y aprobados	Documentación aprobada según sistema de control de documentos San José	Documentos requeridos aprobados y efectivos para su uso.	Director del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
4	18	Instrucciones de trabajo procesos y formularios	Documentos que detallan los procesos para ejecutar puesta en marcha la plataforma de comunicaciones.	Documentos de trabajo creados	Director del Proyecto
4	15	Instrucciones de Equipos	Documentos que detallan el uso de los equipos requeridos para ejecutar la implementación de la plataforma	Documentos de equipos creados	Director del Proyecto
4	17	Aprobación de documentos	Completar proceso de aprobación de documentos según sistema de control de documentación en oficina de comunicaciones en San José	Documentos requeridos aprobados y efectivos para su uso.	Director del Proyecto
2	18	Equipos	Equipos/máquinas requeridas por la prueba	Equipos validados según sistema de validaciones en el Lab de calibraciones	Director del Proyecto
3	18.1	Equipos Requeridos	Analizar equipos utilizados por Laboratorio Corporativo en el plan, comparar equipos utilizados en Laboratorio Corporación vs Laboratorio San José	Requiere revisión del Ingeniero de Validaciones	Director del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Responsable
3	29	Calibración de equipos	Proceso para verificar que las mediciones de los equipos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la operación.	Realizado por Ingeniero de Calibraciones	Ingeniero de Calibraciones
3	20	Equipos Validados	Documentación que garantiza que los equipos se desempeñan satisfactoriamente según su uso y operación establecida.	Reportes de validación aprobados según sistema de validaciones corporativos.	Representante de Validaciones
4	20.1	Validación Transmisor	Proceso para demostrar que un equipo se desempeña satisfactoriamente según su uso y operación establecida.	Reportes de validación aprobados según sistema de validaciones corporativos.	Representante de Validaciones
4	20.2	Validación Amplificador	Proceso para demostrar que un equipo se desempeña satisfactoriamente según su uso y operación establecida.	Reportes de validación aprobados según sistema de validaciones corporativos.	Representante de Validaciones
4	20.3	Validación Receptor	Proceso para demostrar que un equipo se desempeña satisfactoriamente según su uso y operación establecida en producto.	Reportes de validación aprobados según sistema de validaciones corporativos.	Representante de Validaciones

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Plan de Gestión del Cronograma del Proyecto

Los procesos de la gestión del tiempo permiten que el proyecto termine dentro del plazo estimado. Incluye los procesos para determinar las actividades requeridas por el proyecto, su secuencia, el tiempo estimado de cada una de ellas y el orden o cronograma en que deben ejecutarse (Project Management Institute, 2013).

La importancia del plan radica en que es una guía para el equipo del proyecto ya que detalla las actividades requeridas por cada paquete de trabajo, y el periodo en que deben ser ejecutadas para cumplir con la meta del tiempo al final del proyecto. Permite que el director del Proyecto tenga conocimiento sobre el avance del proyecto y lo pueda comparar contra el plan establecido.

4.2.1 Planificación de la Gestión del Cronograma del Proyecto

Para la gestión del cronograma del proyecto se utilizó la información del acta de constitución y la EDT la cual identifica los entregables del nivel más bajo, que son los paquetes de trabajo, estos paquetes son descompuestos en actividades que son definidas, identificadas y secuenciadas como parte del proceso de gestión del cronograma, dicha actividad permite tener un mejor manejo del cronograma a la vez que mejora la estimación de los tiempos y recursos requeridos. El equipo del proyecto utiliza la técnica de juicio de expertos e información histórica para determinar la secuencia y los tiempos de cada actividad.

Para la programación de actividades del proyecto se utiliza el programa informático Microsoft Office Project 2007. La estimación del cronograma los tiempos se basan en el juicio de expertos y la estimación análoga con una contingencia del 10% aproximadamente. Para la medición del desempeño se utilizó el método de valor ganado.

4.2.2 Definición de Actividades del Proyecto

Este proceso comprende la identificación y documentación de las acciones que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. Los paquetes de trabajo de la EDT se descomponen en componentes más pequeños conocidos como actividades, que representan el trabajo para completar cada paquete de trabajo. (Project Management Institute, 2013)

Cuadro 9 Actividades del Proyecto

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
2	Chárter del Proyecto	2.1	Reunión con el patrocinador	Reunirse con patrocinador del proyecto para garantizar apoyo y estimar alcance	Director del Proyecto
		2.2	Elaboración del Chárter del proyecto	Crear el acta del proyecto	Director del Proyecto
		2.3	Aprobación del Chárter del proyecto	Firmar el chárter del proyecto	Patrocinador del Proyecto
2.4	Interesados	2.4.1	Reuniones con posibles interesados	Identificación de Interesados	Director del Proyecto
		2.4.2	Crear matriz de interesados	Recolectar información y clasificar interesados	Director del Proyecto
		2.4.3	Crear estrategias para interesados	Identificar estrategias para gestionar cada interesado	Director del Proyecto
3.1	Requisitos	3.1.1	Reuniones con interesados	Identificar requisitos de cada interesado	Director del Proyecto
		3.1.2	Crear matriz de requisitos	Ordenar requisitos en una matriz y asignar prioridad	Director del Proyecto
4	Alcance del proyecto	4.1	Elaborar enunciado del alcance	Definir el alcance del proyecto	Director del Proyecto
		4.2	Crear EDT	Esquematizar el trabajo del proyecto	Equipo del Proyecto

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
4.3	Planes de Gestión del Proyecto	4.3.1	Crear Plan de Gestión del Cronograma	Planificar actividades para terminar a tiempo	Equipo del Proyecto
		4.3.1.1.	Definir actividades	Definir actividades para cada paquete de trabajo	Equipo del Proyecto
		4.3.1.2	Secuenciar las actividades	Definir el orden en que deben ejecutarse las actividades	Equipo del Proyecto
		4.3.1.3	Estimar los recursos	Identificar los recursos para cada actividad	Equipo del Proyecto
		4.3.1.4	Desarrollar el cronograma	Crear el cronograma de actividades	Equipo del Proyecto
		4.3.2	Crear Plan de Gestión de Costos	Detallar los costos relacionados al proyecto y su gestión	Equipo del Proyecto
		4.3.2.1	Estimar los costos	Identificar los costos de las actividades del proyecto	Equipo del Proyecto
		4.3.2.2	Elaborar el presupuesto	Sumar los costos de las actividades para crear la línea base	Equipo del Proyecto
		4.3.3	Crear Plan de Gestión de Calidad	Definir los procesos para gestionar la calidad del proyecto y del producto	Equipo del Proyecto
		4.4	Definir Plan de Gestión de Recursos	Identificar recursos requeridos e incluirlos como parte del proyecto	Equipo del Proyecto
		4.5	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones	Definir cómo serán manejadas las comunicaciones durante el proyecto	Equipo del Proyecto
		4.6	Crear Plan de Gestión de Riesgos	Planificar la manera en que serán manejados los riesgos	Equipo del Proyecto
		4.6.1	Identificar los riesgos	Identificar riesgos que pueden afectar de manera positiva o negativa el proyecto	Equipo del Proyecto

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
		4.6.2	Realizar análisis cualitativo de riesgos	Crear matriz que priorice los riesgos del proyecto de forma cualitativa	Equipo del Proyecto
		4.6.3	Realizar análisis cuantitativo de riesgos	Crear matriz que asigne valores numéricos a los riesgos	Equipo del Proyecto
		4.6.4	Establecer estrategias para los riesgos	Definir acciones para gestionar los riesgos principales del proyecto	Equipo del Proyecto
		4.6.5	Crear Plan de Gestión de Adquisiciones	Identificar las acciones para gestionar el proceso de adquisiciones	Equipo del Proyecto
5	Informes del proyecto	5.1	Informes del proyecto	Crear informes de seguimiento sobre el proyecto	Director del Proyecto
21	Cierre del Proyecto	21.1	Cierre formal del proyecto	Redactar el informe de cierre del proyecto	Director del Proyecto
6	Costo del plan piloto	6.1	Determinar Demanda de la prueba	Conocer cuántas pruebas se realizan por mes	Ingeniero Técnico
		6.3	Determinar materiales utilizados en el plan	Conocer los suministros utilizados para realizar las pruebas	Ingeniero Técnico
		6.4	Definir costos de materiales	Identificar los costos de los materiales utilizados para ejecutar los análisis	Representante de Compras
		6.5	Definir costos mano de obra	Determinar los costos asociados a la mano de obra	Ingeniero Técnico
		6.6	Calcular el costo por sitio analizado	Identificar el costo estimado por equipo instalado y analizado	Director del Proyecto

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
7	Costos de Entrenamiento	7.1	Determinar costos de viáticos y viaje hacia el Lab. Corporativo	Conocer los montos a desembolsar para capacitar al personal en el Lab Corporativo	Director del Proyecto
8	Costos de Equipos	8.1	Definir equipos requeridos la puesta en marcha	Conocer cuáles son los equipos que se necesitan para ejecutar la puesta en marcha de la plataforma	Director del Proyecto
		8.2	Identificar la necesidad de equipos a adquirir	Determinar cuáles equipos se deben adquirir	Ingeniero Técnico
		8.3	Determinar los costos de los equipos a comprar	Conocer la inversión requerida en equipos nuevos	Representante de Compras
9	Ahorros generados por el proyecto	9.1	Determinar costo del soporte todos los sitios instalados	Identificar el costo por equipo analizado que cobra el Proveedor	Director del Proyecto
		9.2	Conocer costos mensuales o anuales del Lab Corporativo	Conocer costos mensuales o anuales que cobra Lab Corporativo en San José	Representante de Finanzas
		9.3	Determinar costos de la puesta en marcha	Conocer el costo mensual o anual si la prueba es en todos los sitios de instalación	Ingeniero Técnico
		9.4	Calcular si existen ahorros generados por el proyecto	Realizar operación matemática para conocer si el proyecto genera ahorros y cuál es el monto anual	Representante de Finanzas
		9.5	Incluir proyecto en sistema de VIPs de oficina de comunicaciones	Si el proyecto genera ahorros se debe incluir en el sistema de ahorros de la empresa (VIP) oficina de comunicaciones	Representante de Finanzas
		9.6	Aprobar proyecto de ahorros en sistema oficina de comunicaciones	Se debe formalizar el proyecto de ahorros en el sistema de VIPs oficina de comunicaciones	Representante de Finanzas

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
10	Capacitación del personal	10.1	Definir tipo de capacitación	Analizar el tipo de entrenamiento requerido para que el personal de Heredia se capacite en la realización de la prueba	Director del Proyecto
		10.2	Definir el personal a ser capacitado	Identificar al personal con mejores habilidades para ser capacitado	Director del Proyecto
		10.3	Determinar fechas de capacitaciones	Definir fechas para capacitaciones	Director del Proyecto
		10.4	Determinar método para evidenciar la capacitación	Identificar la mejor manera para evidenciar el éxito del proceso de capacitación	Director del Proyecto
		10.5	Capacitar al personal restante del país	El personal capacitado en Corporación debe transmitir el conocimiento adquirido	Director del Proyecto
11	Estudio de Proveedores	11.2	Identificar proveedores utilizados por Corporación	Conocer la lista de proveedores que utiliza el Lab Corporativo	Representante de Compras
		11.3	Determinar cuáles proveedores del ICE se pueden utilizar y cuáles no	Identificar posibles proveedores en común entre los oferentes	Representante de Compras
		11.4	Analizar alternativas de proveedores para suministros nuevos	Identificar posibles proveedores para suministros nuevos utilizados en la prueba	Representante de Compras
12	Proveedores incluidos en la proveeduría de Sabana	12.1	Identificar proveedores capacitados para suplir nuevos suministros de la plataforma	Analizar todos los proveedores posibles para suplir nuevos materiales	Representante de Compras

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
		12.2	Incluir nuevos proveedores seleccionados en sistema de compras del ICE	Formalizar el proceso de inscripción de nuevos proveedores en el ICE	Representante de Compras
13	Compra de Bienes y servicios	13.1	Definir materiales a comprar	Identificar todos los materiales para ejecutar la prueba	Ingeniero Técnico
		13.2	Crear calendario de compra de suministros	Definir requerimientos de materiales para ejecutar la prueba	Director del Proyecto
		13.3	Crear contratos con proveedores	Una vez definida la compra se crean contratos, pueden incluir entregas programadas	Representante de Compras
		13.4	Recibir materiales adquiridos	Revisar materiales entregados contra especificaciones del contrato	Personal Técnico
		13.5	Gestionar ingreso de materiales en los almacenes del ICE	El ingreso de materiales a los almacenes del ICE debe ser documentada por el sistema de calidad y puede requerir pruebas antes de ser aceptados	Personal Técnico
		13.6	Almacenar materiales adquiridos para su uso	Los materiales recibidos y aceptados se almacenan para su uso	Personal Técnico
14	Documentación crear/ actualizar	14.2	Obtener lista de procedimientos utilizados por el proveedor	Conocer procedimientos requeridos para ejecutar la instalación de la plataforma de comunicaciones	Ingeniero Técnico
		14.3	Comparar procedimientos de Lab Corporación vs con los de la oficina de comunicaciones	Estudiar los procedimientos para determinar nuevos requerimientos	Ingeniero Técnico

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
		14.5	Definir procedimientos a crear o actualizar	Crear lista de procedimientos que deben ser creados o actualizados para ser ajustados al proyecto	Ingeniero Técnico
15	Instrucciones de trabajo procesos y formularios	15.1	Crear / actualizar procedimientos y formularios necesarios	De acuerdo al análisis realizado se crean los documentos necesarios para ejecutar el nuevo proceso	Ingeniero Técnico
		15.2	Documentar el nuevo proyecto en el formulario de la oficina de comunicaciones	Utilizar el formulario para documentar los cambios en el proceso de implementación	Ingeniero de Validaciones
16	Instrucciones de Equipos	16.1	Analizar cuáles equipos requieren procedimientos nuevos	Definir qué equipos requieren procedimientos de uso	Ingeniero de Validaciones
		16.2	Crear instrucciones de operación de nuevos equipos	Redactar las instrucciones de uso de equipos	Ingeniero Técnico
17	Aprobación de Documentos	17.1	Definir aprobadores para nueva documentación	Buscar un equipo de aprobación para cada documento actualizado o creado según sistema de calidad de la empresa	Personal Técnico
		17.2	Someter nuevos procedimientos, actualizaciones al proceso de aprobación	Utilizar sistema de control de cambios de la empresa para aprobar nueva documentación	Ingeniero Técnico
18.	Equipos Requeridos	18.2	Listar equipos utilizados por Lab Corporativo en la implementación	Analizar similitudes y diferencias entre equipos utilizados por el proveedor	Ingeniero de Validaciones

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
		18.3	Investigar uso de software especial en Lab Corporativo	Determinar si existe un software particular utilizado por el proveedor.	Ingeniero de Validaciones
		18.4	Comparar equipos utilizados en Lab Corporación los del plan piloto	Analizar similitudes y diferencias entre equipos utilizados por el proveedor	Ingeniero de Validaciones
		18.5	Analizar posible localización de equipos nuevos	Determinar ubicaciones de nuevos equipos en el país	Personal Técnico / director del Proyecto/ Ingeniero Técnico
19	Calibraciones Equipos	19.1	Definir equipos que requieren ser calibrados	Por sistema de calidad los instrumentos de medición deben ser calibrados	Ingeniero de Calibraciones
		19.2	Analizar existencia de patrones para calibrar en el ICE	Determinar si Calibraciones del ICE cuenta con patrones para calibrar	Ingeniero de Calibraciones
		19.3	Completar solicitud de calibración de equipos	Para cada equipo que requiere ser calibrado se completa el formulario de solicitud de calibración	Personal Técnico
		19.4	Determinar si la calibración se realiza interna o externa	Según tipo de calibración la misma puede ser realiza internamente o se contrata un tercero	Ingeniero de Calibraciones
		19.5	Calibrar equipos	Realizar el proceso de calibración de equipos que lo requieran	Personal Técnico de Calibraciones
20.1	Validación Transmisor	20.1.1	Definir requerimientos de Validación	Analizar el proceso realizado por el equipo	Ingeniero de Validaciones
		20.1.2	Crear Plan de Validación	Definir proceso para ejecutar la validación	Ingeniero de Validaciones

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
		20.1.3	Determinar suministros requeridos	Conocer si se requieren suministros para ejecutar la validación	Ingeniero de Validaciones
		20.1.4	Crear protocolos de validación	Documentar pasos a seguir para validar equipo	Ingeniero de Validaciones
		20.1.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	Incluir equipo en sistema de gestión de equipos de la oficina de comunicaciones	Personal Técnico
		20.1.6	Ejecutar protocolos de validación	Determinar mediante pruebas si el equipo funciona según se espera	Personal Técnico
		20.1.7	Aprobar reportes de validación	Aprobar los reportes de validación	Ingeniero de Validaciones
20.2	Validación Amplificador	20.2.1	Definir requerimientos de Validación	Analizar el proceso realizado por el equipo	Ingeniero de Validaciones
		20.2.2	Crear Plan de Validación	Definir proceso para ejecutar la validación	Ingeniero de Validaciones
		20.2.3	Determinar suministros requeridos	Conocer si se requieren suministros para ejecutar la validación	Ingeniero de Validaciones
		20.2.4	Crear protocolos de validación	Documentar pasos a seguir para validar equipo	Ingeniero de Validaciones
		20.2.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	Incluir equipo en sistema de gestión de equipos de la oficina de comunicaciones	Personal Técnico
		20.2.6	Ejecutar protocolos de validación	Determinar mediante pruebas si el equipo funciona según se espera	Personal Técnico
		20.2.7	Aprobar reportes de validación	Aprobar los reportes de validación	Ingeniero de Validaciones

EDT		Actividades			
ID	Nombre	ID	Nombre	Alcance	Responsable
20.3	Validación Receptor	20.3.1	Definir requerimientos de Validación	Analizar el proceso realizado por el equipo	Ingeniero de Validaciones
		20.3.2	Crear Plan de Validación	Definir proceso para ejecutar la validación	Ingeniero de Validaciones
		20.3.3	Determinar suministros requeridos	Conocer si se requieren suministros para ejecutar la validación	Ingeniero de Validaciones
		20.3.4	Crear protocolos de validación	Documentar pasos a seguir para validar equipo	Ingeniero de Validaciones
		20.3.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	Incluir equipo en sistema de gestión de equipos de la oficina de comunicaciones	Personal Técnico
		20.3.6	Ejecutar protocolos de validación	Determinar mediante pruebas si el equipo funciona según se espera	Personal Técnico
		20.3.7	Aprobar reportes de validación	Aprobar los reportes de validación	Ingeniero de Validaciones

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 Recursos de las Actividades del Proyecto

Según indica el PMBOK, este proceso permite determinar el tipo y cantidades de material, equipo de trabajo y suministros para completar las actividades del proyecto. (Project Management Institute, 2013).

Para completar este proceso fue necesaria la participación del equipo del proyecto del sector de telecomunicaciones donde el director del Proyecto se reunió con los expertos en cada área para determinar los recursos de las actividades, También se utilizó la revisión de documentación (protocolos de validación y procedimientos) utilizados en otros proyectos que ejecutan el sector de telecomunicaciones. Dicha actividad permitió conocer

los recursos necesarios para completar el proyecto, los cuales se detallan en el Cuadro 10 y Cuadro 11.

Los recursos a nivel de personal que ejecuta actividades del proyecto se detallan en el Cuadro 9, dentro del Plan de Gestión de Costos, dicho cuadro relaciona la actividad con el tiempo y costo requerido.

Cuadro 10 Recursos para las Actividades del Proyecto

Nivel	EDT	Nombre Tarea	Recursos
1	1	Plan de gestión del proyecto de la nueva plataforma para la transmisión de datos de alta velocidad	
2	1	Gestión del Proyecto	
3	1.1	Iniciación	Director del Proyecto, equipo del proyecto, patrocinadores
4	4	Chárter del proyecto	Director del Proyecto, equipo del proyecto, patrocinadores
4	4.4	Interesados	Director del Proyecto, interesados del proyecto
3	5	Plan de Proyecto	Director del Proyecto, equipo del proyecto
4	5.1	Requisitos	Director del Proyecto, Interesados, equipo del proyecto
4	6	Alcance	Director del Proyecto, Interesados, equipo del proyecto
4	6.3	Planes de Gestión del Proyecto	Director del Proyecto, Interesados, equipo del proyecto
3	7	Informes del proyecto	Director del Proyecto, Interesados, equipo del proyecto
3	26	Cierre del proyecto	Director del Proyecto, equipo del proyecto, patrocinadores
2	8	Finanzas del Proyecto	
3	8.1	Costo de la Prueba	Director del Proyecto, Gerente de Finanzas, representante de Finanzas
3	8.7	Inversión requerida	Director del Proyecto, representante de Finanzas
4	9	Costos Entrenamiento	Director del Proyecto, representante de Finanzas, Técnicos
4	10	Costos equipos	Director del Proyecto, representante de Compras
3	11	Ahorros del proyecto	Director del Proyecto, Gerente de Finanzas, representante de Finanzas
2	12	Capacitación	
3	12.1	Definir tipo de capacitación	Director del Proyecto, equipo del proyecto
3	12.2	Definir el personal a ser capacitado	Director del Proyecto
3	12.3	Determinar fechas de capacitaciones	Director del Proyecto, representante de la empresa, personal de Recursos Humanos de la oficina de comunicaciones.
3	12.4	Determinar método para evidenciar la capacitación	Director del Proyecto, recursos humanos del ICE CADE y de la oficina de comunicaciones
3	12.5	Capacitar al personal restante de la oficina de comunicaciones	Gerente de Laboratorios, personal Técnico
2	13	Adquisiciones	
3	13.1	Estudio de proveedores	Director del Proyecto, Representante de Compras
3	14.2	Proveedores incluidos en la proveeduría del ICE	Director del Proyecto, Representante de Compras

Nivel	EDT	Nombre Tarea	Recursos
3	15	Compra de bienes y servicios	Director del Proyecto, Representante de Compras
2	16	Documentación	
3	16.1	Documentación crear/ actualizar	Director del Proyecto, Ingeniero Técnico
3	16.5	Procedimientos Creados y aprobados	Director del Proyecto, Ingeniero Técnico
4	17.1	Instrucciones de trabajo procesos y formularios	Director del Proyecto, Ingeniero Técnico.
4	18	Instrucciones de Equipos	Director del Proyecto, Ingeniero Técnico
4	19	Aprobación de documentos	Director del Proyecto, Ingeniero Técnico.
2	20	Equipos	
3	20.1	Equipos Requeridos	Director del Proyecto, Ingeniero Técnico
3	21	Calibración de equipos	Ingeniero de Calibraciones, departamento de calibraciones
3	22	Equipos Validados	Representante de Validaciones
4	23	Validación Transmisor	Representante de Validaciones
4	24	Validación Amplificador	Representante de Validaciones
4	25	Validación Receptor	Representante de Validaciones

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a los recursos relacionados a las facilidades, oficinas, y suministros necesarios para que el equipo del proyecto realice las actividades, se requieren los siguientes:

- Salas de reuniones, con sillas suficientes, proyectores y teléfono.
- Teléfonos con acceso a llamadas internas, locales e internacionales
- Computadoras con acceso a la intranet corporativa e internet.
- Impresoras, scanner.
- Software (Paquete de Microsoft Office, Microsoft Project, PRIMO, PDM)
- Material bibliográfico (Guía del PMBOK y otros recursos)
- Material de oficina (lapiceros, cuadernos, hojas, etc.)
- Acceso a documentación del sector de telecomunicaciones y a la empresa adjudicada sobre proyectos realizados.

Todos los recursos mencionados anteriormente están disponibles en las instalaciones de la empresa y en cantidad suficiente para desempeñar correctamente las actividades.

Las siguientes actividades por su nivel técnico presentan una seria de recursos particulares que se detallan en el Cuadro 10.

Cuadro 11 Recursos Actividades Técnicas

ID	Nombre	Recurso	Cantidad
21	Calibrar equipos	Patrón de Temperatura	1
		Patrones de potencias de equipos APOLO, NPT	2
		Kit de herramientas	1
		Computadora con acceso a programas APOLO, NPT	1
		Técnico de calibraciones	1
		Estación de computadora con Software APOLO, NPT	1
		Técnico certificado en equipos APOLO, NPT	1
23.6	Ejecutar protocolos de validación Transmisor	Patrones de potencia de recepción	1
		Patrones de Temperatura	1
		Graficador de Temperaturas	1
		Técnico que ejecuta validación	1
24.6	Ejecutar protocolos de validación Amplificador	Patrones de potencia de amplificación	1
		Patrones de temperatura	1
		Graficador de Temperatura	1
		Técnico que ejecuta validación	1
25.6	Ejecutar protocolos de validación Receptor	Patrones de potencia de recepción	1
		Patrones de temperatura	1
		Graficador de Temperatura	1
		Técnico que ejecuta validación	1

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4 Duración y cronograma de las actividades del Proyecto

El proceso de estimar la duración de las actividades permite determinar los periodos de trabajo requeridos para completar las actividades. Este proceso se elabora de forma progresiva y conforme se tiene más información la exactitud de las estimaciones aumenta. (PMI, 2013).

El proceso de desarrollar el cronograma consiste en secuenciar las actividades y sus duraciones, y así obtener un modelo que permite visualizar el desarrollo de las tareas, fechas de inicio y de finalización estimadas. (Project Management Institute, 2013)

Para estimar las duraciones de las actividades se le consultó al equipo del proyecto y a expertos, así como respaldo en datos históricos de actividades similares a las requeridas por el proyecto. Para el desarrollo del cronograma se utilizó la programación por medio del software Microsoft Project.

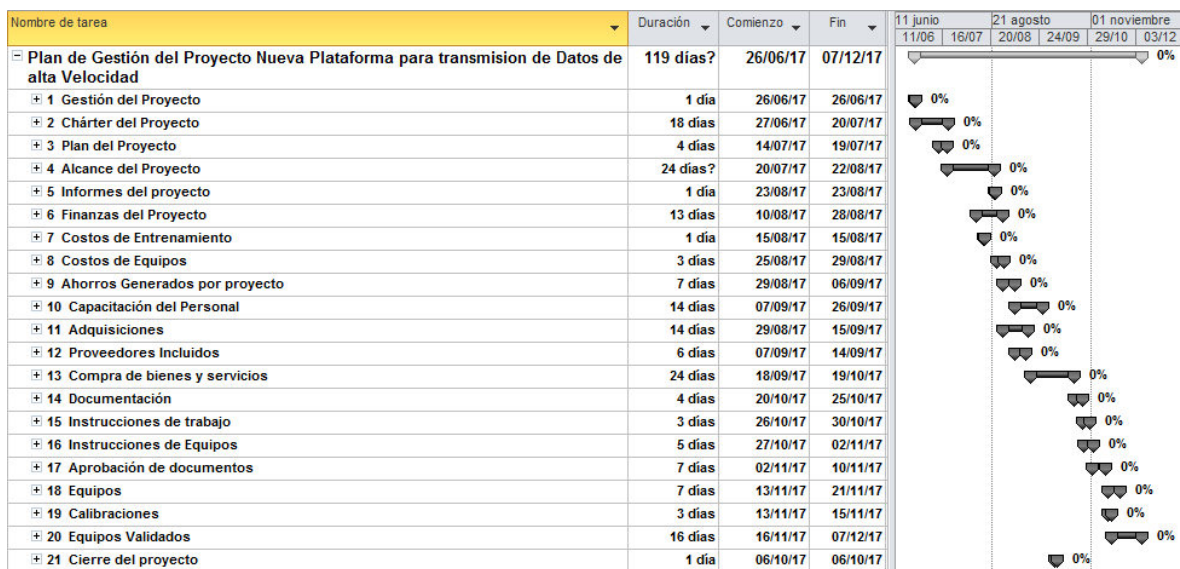
La creación del cronograma se basó en la siguiente programación:

- Semana laboral: De lunes a viernes
- Jornada laboral: 07:00 a.m. a 04:36 p.m.
- La duración total del proyecto es de 125 días del 26 de junio al 18 de diciembre 2017

4.2.5 Cronograma de Actividades del Proyecto

A continuación, se detalla el cronograma del proyecto con sus respectivas actividades, duraciones y secuencias

Cuadro 12 Cronograma de Actividades Resumen el proyecto



Fuente: Elaboración Propia

4.2.7 Ruta Crítica del proyecto

La ruta crítica es la secuencia de actividades que representa el camino más largo a través de un proyecto y determina la menor duración posible del mismo. (Project Management Institute, 2013).

En este caso las actividades de la ruta crítica no pueden retrasarse sin afectar la fecha de terminación del proyecto, por lo tanto, se debe priorizar que cada actividad cuente con los recursos necesarios para su ejecución según el plan propuesto. Las actividades no críticas son aquellas que cuentan con cierta holgura de tiempo, es decir que su ejecución se puede demorar sin afectar la duración total del proyecto. (Lledó, 2013)

Una opción para reducir el tiempo del cronograma podría ser la intensificación del trabajo de cada actividad, por ejemplo, por medio de horas extras al personal que ejecuta las validaciones para buscar reducir el tiempo de dichos procesos, sin embargo, se debe tener presente que si se utiliza la intensificación para reducir tiempos se genera un impacto

directo en el presupuesto del proyecto. Esta técnica puede ser evaluada durante la ejecución del proyecto para determinar si debe ser o no utilizada.

Id	Indicador	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0		Proyecto RCB VERSION2 4-1-2018	126 días	26/06/17	18/12/17
9		Interesados	7 días	12/07/17	20/07/17
10	III	Reuniones con posibles interesados	2 días	12/07/17	13/07/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	11	Crear matriz de interesados	FC	0 días	
	15	Reuniones con interesados	FC	0 días	
13		Plan del Proyecto	4 días	14/07/17	19/07/17
14		Requisitos	4 días	14/07/17	19/07/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	15	Elaborar enunciado del alcance	FC	0 días	
15		Reuniones con interesados	1 día	14/07/17	14/07/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	16	Crear matriz de requisitos	FC	0 días	
16		Crear matriz de requisitos	3 días	17/07/17	19/07/17
17		Alcance del Proyecto	10 días	20/07/17	02/08/17
18		Elaborar enunciado del alcance	5 días	20/07/17	26/07/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	19	Crear EDT	FC	0 días	
19		Crear EDT	2 días	27/07/17	28/07/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	20	Planes de Gestión del Proyecto	FC	0 días	
20		Planes de Gestión del Proyecto	3 días	31/07/17	02/08/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	22	Definir actividades	FC	0 días	
21		Crear Plan de Gestión del Cronograma	4 días	03/08/17	08/08/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	27	Estimar los costos	FC	0 días	
22		Definir actividades	1 día	03/08/17	03/08/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	23	Secuenciar las actividades	FC	0 días	
	24	Estimar los recursos	FC	0 días	
	25	Desarrollar el cronograma	FC	0 días	
24		Estimar los recursos	3 días	04/08/17	08/08/17
26		Crear Plan de Gestión de Costos	4 días	09/08/17	14/08/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	30	Definir Plan de Gestión de Recursos	FC	0 días	
	39	Costo de Prueba en Sabana	FC	0 días	
27		Estimar los costos	2 días	09/08/17	10/08/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	28	Elaborar el presupuesto	FC	0 días	
	29	Crear Plan de Gestión de Calidad	FC	0 días	
28		Elaborar el presupuesto	2 días	11/08/17	14/08/17

Id	Indicador	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
38		Finanzas del Proyecto	20 días	15/08/17	11/09/17
39		Costo de Prueba en Sabana	3 días	15/08/17	17/08/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	40	Determinar la prueba de equipos	FC	0 días	
	40	Costos de Entrenamiento	FC	0 días	
40		Determinar la prueba de equipos	3 días	18/08/17	22/08/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	41	Determinar materiales utilizados en la prueba	FC	0 días	
	43	Definir costos mano de obra	FC	0 días	
	46	Inversión Requerida	FC	0 días	
41		Determinar materiales utilizados en la prueba	1 día	23/08/17	23/08/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	42	Definir costos de materiales	FC	0 días	
	43	Definir costos mano de obra	FC	0 días	
	46	Inversión Requerida	FC	0 días	
	60	Identificar la necesidad de equipos a adquirir	FC	0 días	
43		Definir costos mano de obra	2 días	24/08/17	25/08/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	44	Calcular el costo por sitio de comunicación analizado	FC	0 días	
	46	Inversión Requerida	FC	0 días	
44		Calcular el costo por sitio de comunicación analiz	2 días	28/08/17	29/08/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	46	Inversión Requerida	FC	0 días	
	46	Costos de Equipos	FC	0 días	
	49	Definir equipos requeridos para la prueba	FC	0 días	
45		Inversión Requerida	2 días	30/08/17	31/08/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	64	Conocer costos mensuales o anuales del Lab Corporativo	FC	0 días	
	66	Estudio de Proveedores	FC	0 días	
65		Adquisiciones	14 días	01/09/17	20/09/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	76	Definir materiales a comprar	FC	0 días	
66		Estudio de Proveedores	3 días	01/09/17	05/09/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	67	Identificar proveedores utilizados por proveeduría del ICE	FC	0 días	
67		Identificar proveedores utilizados por proveeduría	2 días	06/09/17	07/09/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	68	Determinar cuáles proveedores de Corporación utiliza Telecomunicaciones y cuál	FC	0 días	
68		Determinar cuáles proveedores de Corporación ut	2 días	08/09/17	11/09/17
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre de la sucesora</i>	<i>Tipo</i>	<i>Posposición</i>	
	69	Analizar alternativas de suplidores para suministros nuevos	FC	0 días	

Id	Indicador	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
69		Analizar alternativas de suplidores para suministrar	3 días	12/09/17	14/09/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	70	Crear Plan de Gestión de Adquisiciones	FC	0 días	
70		Crear Plan de Gestión de Adquisiciones	4 días	15/09/17	20/09/17
74		Compra de bienes y servicios	24 días	21/09/17	24/10/17
75		Definir materiales a comprar	3 días	21/09/17	25/09/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	76	Crear calendario de compra de suministros	CC	0 días	
	77	Crear contratos con proveedores	FC	0 días	
76		Crear calendario de compra de suministros	2 días	21/09/17	22/09/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	78	Recibir materiales adquiridos	FC	0 días	
78		Recibir materiales adquiridos	1 día	25/09/17	25/09/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	80	Almacenar materiales adquiridos para su uso	FC	0 días	
80		Almacenar materiales adquiridos para su uso	21 días	26/09/17	24/10/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	82	Documentación creada o actualizar	FC	0 días	
81		Documentación	4 días	25/10/17	30/10/17
82		Documentación creada o actualizar	1 día	25/10/17	25/10/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	83	Obtener lista de procedimientos utilizados por Lab Corporación	FC	0 días	
83		Obtener lista de procedimientos utilizados por Lat	1 día	26/10/17	26/10/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	84	Comparar procedimientos de Lab Corporación vs Lab Sabana	FC	0 días	
	85	Definir procedimientos a crear o actualizar	FC	0 días	
85		Definir procedimientos a crear o actualizar	1 día	27/10/17	27/10/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	86	Procedimientos creados y aprobados	FC	0 días	
86		Procedimientos creados y aprobados	1 día	30/10/17	30/10/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	88	Crear / actualizar procedimientos y formularios necesarios	FC	0 días	
87		Instrucciones de trabajo	3 días	31/10/17	02/11/17
88		Crear / actualizar procedimientos y formularios ne	1 día	31/10/17	31/10/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	89	Documentar el nuevo proyecto en el formulario de la oficina de calidad Sabana	FC	0 días	
	92	Crear instrucciones de operación de nuevos equipos	FC	0 días	
89		Documentar el nuevo proyecto en el formulario de	2 días	01/11/17	02/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	91	Analizar cuáles equipos requieren procedimientos nuevos	FC	0 días	

Id	Indicador	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
91		Analizar cuáles equipos requieren procedimientos	2 días	03/11/17	06/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	93	Aprobación de documentos	FC	0 días	
93		Aprobación de documentos	1 día	07/11/17	07/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	94	Definir aprobadores para nueva documentación	FC	0 días	
94		Definir aprobadores para nueva documentación	2 días	08/11/17	09/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	96	Someter nuevos procedimientos, actualizaciones al proceso de aprobación	FC	0 días	
95		Someter nuevos procedimientos, actualizaciones	5 días	10/11/17	16/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	97	Equipos Requeridos	FC	0 días	
96		Equipos	7 días	17/11/17	27/11/17
97		Equipos Requeridos	1 día	17/11/17	17/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	96	Listar equipos utilizados por Lab Corporativo en la prueba	FC	0 días	
	103	Definir equipos que requieren ser calibrados	CC	0 días	
102		Calibraciones	3 días	17/11/17	21/11/17
103		Definir equipos que requieren ser calibrados	1 día	17/11/17	17/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	104	Analizar existencia de patrones para calibrar en Lab de Colima	FC	0 días	
	106	Completar solicitud de calibración de equipos	FC	0 días	
105		Completar solicitud de calibración de equipos	1 día	20/11/17	20/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	106	Determinar si calibración se realice interna o externa	FC	0 días	
	107	Calibrar equipos	FC	0 días	
107		Calibrar equipos	1 día	21/11/17	21/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	108	Equipos Validados	FC	0 días	
108		Equipos Validados	1 día	22/11/17	22/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	110	Definir requerimientos de Validación	FC	0 días	
109		Equipo de transmisión Validado	5 días	23/11/17	29/11/17
110		Definir requerimientos de Validación	1 día	23/11/17	23/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	111	Crear Plan de Validación	FC	0 días	
	112	Determinar suministros requeridos	FC	0 días	
	113	Crear protocolos de validación	FC	0 días	
113		Crear protocolos de validación	3 días	24/11/17	28/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	116	Aprobar reportes de validación	FC	0 días	

Id	Indicador	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
116		Aprobar reportes de validación	1 día	29/11/17	29/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	116	Definir requerimientos de Validación	FC	0 días	
117		Equipo de Amplificación Validada	5 días	30/11/17	06/12/17
118		Definir requerimientos de Validación	1 día	30/11/17	30/11/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	119	Crear Plan de Validación	FC	0 días	
	120	Determinar suministros requeridos	FC	0 días	
	121	Crear protocolos de validación	FC	0 días	
121		Crear protocolos de validación	3 días	01/12/17	05/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	124	Aprobar reportes de validación	FC	0 días	
124		Aprobar reportes de validación	1 día	06/12/17	06/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	126	Definir requerimientos de Validación	FC	0 días	
125		Equipo Receptor Validado	6 días	07/12/17	14/12/17
126		Definir requerimientos de Validación	1 día	07/12/17	07/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	127	Crear Plan de Validación	FC	0 días	
	128	Determinar suministros requeridos	FC	0 días	
	129	Crear protocolos de validación	FC	0 días	
127		Crear Plan de Validación	2 días	08/12/17	11/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	130	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	FC	0 días	
	131	Ejecutar protocolos de validación	FC	0 días	
131		Ejecutar protocolos de validación	2 días	12/12/17	13/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	132	Aprobar reportes de validación	FC	0 días	
	133	Cierre del proyecto	FC	0 días	
132		Aprobar reportes de validación	1 día	14/12/17	14/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	134	FIN	FC	0 días	
134		FIN	1 día	15/12/17	15/12/17
	Identificador	Nombre de la sucesora	Tipo	Posposición	
	136		FC	0 días	
135			1 día	18/12/17	18/12/17

Figura 8 Ruta Crítica

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Plan de Gestión de Costos del Proyecto

La gestión de los costos del proyecto tiene por finalidad el estudio del costo de los recursos necesarios para realizar las actividades del proyecto. (Project Management Institute, 2013).

4.3.1 Planificar la Gestión de Costos del Proyecto

La planificación de gestión de costos permite determinar las políticas, procedimientos y documentación relacionados con los costos del proyecto. (PMI, 2013).

Para completar el proyecto se requieren varias horas de dedicación por parte del director del Proyecto, así como de los interesados y del equipo del proyecto, por lo tanto, las horas hombre deben ser costeadas; de la misma manera la ejecución del proyecto requiere la compra de materiales específicos para correr validaciones y calibraciones de los equipos involucrados, estos costos también se incluyen como parte del proyecto, los mismos se detallan en el Cuadro 13 Estimación de Costos.

Parámetros utilizados en la gestión de costos:

- Moneda utilizada: Dólar Estadounidense (\$)
- Tasa de conversión colones a dólares: la definida por el Banco Central de Costa Rica al día de obtención del valor.
- Nivel de Precisión: el monto podrá ser redondeado a dos posiciones decimales hacia arriba.
- Nivel de Exactitud: Se permite un nivel de exactitud del 30% como rango aceptable durante la fase inicial del proyecto. Dicho dato se deriva del histórico de proyectos pasados realizados en la organización donde se han presentado niveles con este valor, a nivel del Laboratorio de Sabana se considera el adecuado durante las fases iniciales de proyectos de larga duración y alta complejidad.
- Estimación del presupuesto final: $\pm 10\%$

- Reserva de contingencia: corresponde a \$577,418.25 de acuerdo al plan de riesgos.
- Reserva de gestión: 5% \$ 192,472.75
- Medición de desempeño, método del valor ganado
- Presentación de informes: Los informes se presentan cada 22 días, deben detallar el avance del gasto realizado a la fecha y el resultado del desempeño.

4.3.2 Estimación de Costos del Proyecto

La estimación de costos permite contar con un valor aproximado de las actividades del proyecto. Es un tipo de predicción que se basa en la información que está disponible en un momento dado. (Project Management Institute, 2013)

Se utiliza el método de estimación ascendente para calcular el costo de las actividades de los paquetes de trabajo y luego los gastos se acumulan en niveles superiores.

Para la estimación de los costos del proyecto se utilizó la técnica de juicio de expertos, proyectos con actividades similares y ofertas de proveedores de suministros requeridos para ejecutar las actividades, la estimación de costos del proyecto se presenta en el Cuadro 13.

Cuadro 13 Estimación de Costos por Actividad del Proyecto

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
4	Chárter del Proyecto	4.1	Reuniones con el patrocinador	22944
		4.2	Elaboración del Chárter del proyecto	86039
		4.3	Aprobación del Chárter del proyecto	2868
4.4	Interesados	4.4.1	Reuniones con posibles interesados	28680
		4.4.2	Crear matriz de interesados	14340
		4.4.3	Crear estrategias para interesados	20076
5.1	Requisitos	5.1.1	Reuniones con interesados	14340
		5.1.2	Crear matriz de requisitos	14340
6	Alcance del proyecto	6.1	Elaborar enunciado del alcance	86039
		6.2	Crear EDT	22944
6.3	Planes de Gestión del Proyecto	6.3.1	Crear Plan de Gestión del Cronograma	28680
		6.3.1.1	Definir actividades	28680
		6.3.1.2	Secuenciar las actividades	22944
		6.3.1.3	Estimar los recursos	22944
		6.3.1.4	Desarrollar el cronograma	17208
		6.3.2	Crear Plan de Gestión de Costos	22944
		6.3.2.1	Estimar los costos	86039
		6.3.2.2	Elaborar el presupuesto	14340
		6.3.3	Crear Plan de Gestión de Calidad	22944
		6.3.4	Definir Plan de Gestión de Recursos	22944

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
		6.3.5	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones	22944
		6.4	Crear Plan de Gestión de Riesgos	22944
		6.4.1	Identificar los riesgos	34416
		6.4.2	Realizar análisis cualitativo de riesgos	28680
		6.4.3	Realizar análisis cuantitativo de riesgos	28680
		6.4.4	Establecer estrategias para los riesgos	22944
		6.4.5	Crear Plan de Gestión de Adquisiciones	28680
7	Informes del proyecto	7	Informes del proyecto	28680
			Equipo de oficina	79666
26	Cierre del Proyecto	26	Cierre formal del proyecto	28680
8.	Costo de la prueba en Sabana	8.2	Determinar Demanda de la prueba	28680
		8.3	Determinar materiales utilizados en la prueba	28680
		8.4	Definir costos de materiales	28680
		8.5	Definir costos mano de obra	28680
		8.6	Calcular el costo por sitio de comunicación analizado	8604
9	Costos de Capacitaciones	9.1	Determinar costos de viáticos y viaje hacia el Lab. Corporativo	8604
10	Costos de Equipos	10.1	Definir equipos requeridos para la prueba	43020

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
		10.2	Identificar la necesidad de equipos a adquirir	14340
		10.3	Determinar los costos de los equipos a comprar	57359
11	Ahorros generados por el proyecto	11.1	Determinar costo del análisis en Lab Corporativo	8604
		11.2	Conocer costos mensuales o anuales del Lab Corporativo	8604
		11.3	Determinar costos de la prueba en Sabana	8604
		11.4	Calcular si existen ahorros generados por el proyecto	5736
		11.5	Incluir proyecto en sistema de la oficina de comunicaciones	5736
		11.6	Aprobar proyecto de ahorros en sistema oficina de telecomunicaciones	5736
12	Capacitación del personal	12.1	Definir tipo de capacitación	22944
		12.2	Definir el personal a ser capacitado	5736
		12.3	Determinar fechas de capacitaciones	5736
		12.4	Determinar método para evidenciar la capacitación	5736
		12.5	Capacitar al personal Lab en Sabana	637327
13	Estudio de Proveedores	13.1	Identificar proveedores utilizados por Corporación	14340
		13.3	Determinar cuáles proveedores de Corporación utiliza Telecomunicaciones y cuáles no	14340

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
		13.4	Analizar alternativas de suplidores para suministros nuevos	57359
14	Proveedores incluidos en proveeduría ICE	14.1	Identificar proveedores capacitados para suplir nuevos suministros Costa Rica	28680
		14.2	Incluir nuevos proveedores seleccionados en sistema de compras ICE	28680
15	Compra de Bienes y servicios	15.1	Definir materiales a comprar	43020
		15.2	Crear calendario de compra de suministros	22944
		15.3	Crear contratos con proveedores	43020
		15.4	Recibir materiales adquiridos	2868
		15.5	Gestionar ingreso de materiales en Sabana	2868
		15.6	Almacenar materiales adquiridos para su uso	2868
16	Documentación crear/ actualizar	16.2	Obtener lista de procedimientos utilizados por Lab Corporación	11472
		16.3	Comparar procedimientos de Lab Corporación vs ICE	11472
		16.4	Definir procedimientos a crear o actualizar	11472
17	Instrucciones de trabajo procesos y formularios	17.1	Crear / actualizar procedimientos y formularios necesarios	172078
		17.2	Documentar el nuevo proyecto en el formulario de la oficina de comunicaciones	28680

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
18	Instrucciones de Equipos	18.1	Analizar cuáles equipos requieren procedimientos nuevos	28680
		18.2	Crear instrucciones de operación de nuevos equipos	86039
19	Aprobación de Documentos	19.1	Definir aprobadores para nueva documentación	5736
		19.2	Someter nuevos procedimientos, actualizaciones y al proceso de aprobación	8604
20	Equipos Requeridos	20.2	Listar equipos utilizados por Lab Corporativo en la prueba	8604
		20.3	Investigar uso de software especial en Telecomunicaciones	8604
		20.4	Comparar equipos utilizados en Lab Corporación vs Telecomunicaciones	28680
		20.5	Analizar posible localización de equipos nuevos	8604
21	Calibraciones Equipos	21.1	Definir equipos que requieren ser calibrados	20076
		21.2	Analizar existencia de patrones para calibrar en sabana	5736
		21.3	Completar solicitud de calibración de equipos	5736
		21.4	Determinar si calibración se realiza interna o externa	5736
		21.5	Calibrar equipos	43020
Patrones y suministros	159332			
23	Validación Equipo de Transmisión	23.1	Definir requerimientos de Validación	14340
		23.2	Crear Plan de Validación	17208

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
		23.3	Determinar suministros requeridos	11472
		23.4	Crear protocolos de validación	86039
		23.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	5736
		23.6	Suministros de validación	159332
			Ejecutar protocolos de validación	45888
		23.7	Aprobar reportes de validación	14340
24	Validación Equipo de Amplificación	24.1	Definir requerimientos de Validación	14340
		24.2	Crear Plan de Validación	17208
		24.3	Determinar suministros requeridos	11472
		24.4	Crear protocolos de validación	86039
		24.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	5736
		24.6	Suministros de validación	159332
			Ejecutar protocolos de validación	45888
		24.7	Aprobar reportes de validación	14340
25	Validación Equipo receptor	25.1	Definir requerimientos de Validación	14340
		25.2	Crear Plan de Validación	17208
		25.3	Determinar suministros requeridos	11472
		25.4	Crear protocolos de validación	57359

EDT	Nombre	ID	Nombre	Costo Total Estimado (\$)
		25.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo	5736
		25.6	Suministros de validación	159332
			Ejecutar protocolos de validación	45888
		25.7	Aprobar reportes de validación	14340

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Determinar el Presupuesto del Proyecto

Determinar el presupuesto es el proceso de sumar los costos estimados de las actividades del proyecto para establecer una línea base. (Project Management Institute, 2013).

Para determinar el presupuesto, a las actividades se les incluye una reserva de contingencias que da lugar a la línea base de costos, luego se incluye también una reserva de gestión que define el presupuesto del proyecto. A continuación, el Cuadro 14 resume la línea base del costo del proyecto, el Cuadro 15 resume el presupuesto del proyecto

Cuadro 14 Línea Base de Costos del Proyecto

ID	Nombre	ID	Nombre	Monto Estimado	Total, de la Fase	Reserva de Contingencia
3	Gestión del Proyecto	3.1	Iniciación	\$ 312,609	\$ 928,585	\$ 139,287.75
		6	Planes del Proyecto	\$ 478,951		
		7	Informes	\$ 108,346		
		26	Cierre	\$ 28,680		
8	Finanzas del Proyecto	8.1	Costos de la Prueba	\$ 123,323	\$ 281,061	\$ 42,159.15
		8.7	Inversiones requeridas	\$ 114,719		
		11	Cálculo de Ahorros	\$ 43,020		
12	Capacitación del personal	12.5	Capacitación del Personal	\$ 685,083	\$ 685,083	\$ 102,762.15
13	Adquisiciones	13.1	Estudio de Proveedores	\$ 86,039	\$ 260,985	\$ 39,147.75
		14.2	Inclusión de Proveedores	\$ 57,359		
		15	Compra de Bienes y servicios	\$ 117,587		
16	Documentación	16.1	Documentación a Crear	\$ 48,756	\$ 48,756	\$ 7,463.40
		16.4	Procedimientos creados	\$ 315,477	\$ 315,477	\$ 47,321.55
20	Equipos	20.1	Equipos Requeridos	\$ 54,491	\$ 1,328,508	\$ 199,276.20
		21	Calibraciones	\$ 239,635		
		22	Equipos Validados	\$ 1,034,382		
Cotos del proyecto					\$ 3,849,455	
Reserva de contingencia 15%						\$ 577,418.25
Línea Base Costos del Proyecto					\$ 4,426,873.25	

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 15 Presupuesto del Proyecto

Descripción	Monto
Costo del proyecto	\$ 3,849,455.00
Reserva de Contingencia 15 %	\$ 577,418.25
Línea Base Costos del Proyecto	\$ 4, 234,401.00
Reserva de Gestión 5%	\$ 192,472.75
Presupuesto del Proyecto	\$ 4, 619,346.00

Fuente: Elaboración Propia.

La línea base del costo del proyecto es de \$ 4, 234,401.00 que constituye la suma de las cuentas control e incluye las reservas de contingencias que son parte de la incertidumbre relacionada a las actividades. La línea base de costos es básicamente la versión final del costo del proyecto sin incluir las reservas de gestión, por lo tanto, es reflejo del costo de las actividades para realizar el proyecto. El monto aprobado en la línea base del costo sólo podrá ser modificado por medio de control de cambios aprobado por los patrocinadores del proyecto.

Una vez que a la línea base del costo se le agrega la reserva de gestión se origina el presupuesto total del proyecto, que en este caso es de \$ 4, 446.121.00.

La línea base del costo permite determinar el flujo financiero del proyecto, el cual se utiliza para analizar el desempeño global del proyecto hasta su conclusión, este es representado en el Cuadro 16 acumulado por bimestres.

Cuadro 16 Flujo Financiero Proyectado del Proyecto

Periodo	Costo
Mes Junio	\$ 641,575.00
Mes Julio	\$ 641,575.00
Bimestre 1	\$ 1, 283,152.00
Mes Agosto	\$ 641,575.00
Mes Setiembre	\$ 641,575.00
Bimestre 2	\$ 1, 283,152.00
Mes Octubre	\$ 641,575.00
Mes Noviembre	\$ 641,575.00
Bimestre 3	\$ 1, 283,152.00
TOTAL, GENERAL	\$ 3, 849,456.00

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4 Control del Costo del Proyecto

El proceso de control del costo del proyecto se utiliza para monitorear el estado del proyecto para realizar actualizaciones a los costos y gestionar cambios en la línea base de costo. Permite detectar desviaciones con respecto al plan con el fin de tomar acciones y reducir el riesgo. (Project Management Institute, 2013)

El control del costo se utiliza para comparar el costo en que se incurre durante la ejecución del proyecto contra el costo presupuestado como parte del plan del proyecto y así comprobar cualquier desviación. Es importante indicar que cualquier incremento respecto a la línea base del costo debe ser aprobado por el patrocinador siempre y cuando exceda la reserva de contingencia creada para los riesgos determinados durante las fases de planeación.

Cuadro 17 Plantilla para Control de Costos del Proyecto

Proyecto	Mano de obra		Materiales		Otros		Totales
	Horas	Costo	Unidades	Costo	Unidades	Costo	
Tarea							
Subtarea							
Subtarea							
Subtarea							
Tarea							
Subtarea							
Subtarea							
Subtarea							
Tarea							
Subtarea							
Subtarea							
Subtarea							

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.5 Plan de Gestión de Calidad del Proyecto

La gestión de la calidad del proyecto incluye procesos y actividades para lograr que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue creado, permite implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, incluye, tanto la gestión del proyecto como la de sus entregables (Project Management Institute, 2013)

El autor Pablo Lledó indica que: “En todo proyecto es sumamente importante dedicar tiempo a la gestión de calidad para:

- Prevenir errores y defectos
- Evitar realizar de nuevo el trabajo, lo que implica ahorrar tiempo y dinero
- Tener un cliente satisfecho” (Lledó, 2013, p. 204)

4.3.6 Planificación de la Calidad del Proyecto

La planificación de la calidad permite identificar requisitos de calidad del proyecto y sus entregables, proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto. (Project Management Institute, 2013)

La planificación de la calidad de este proyecto incluye la identificación y priorización de los interesados y de los riesgos del proyecto, además del desglose de actividades por medio de la EDT, tópicos esenciales para cumplir con los objetivos del proyecto.

Para planificar la calidad del proyecto se utilizan las siguientes técnicas y herramientas:

- Análisis costo – beneficio. Permite comparar el costo del nivel de calidad con el beneficio esperado
- Herramientas básicas de calidad, las cuales son utilizadas para resolver problemas durante la vida del proyecto, entre ellas: Diagramas Causa efecto, diagramas de flujo, hojas de verificación, diagramas de control, tormenta de ideas, reuniones, foros.

4.3.6.1 Factores Relevantes de Calidad del Proyecto

- Documentar los pasos de la implementación dentro del sistema de calidad: para ello el proyecto será documentado por medio del sistema de calidad), este documento resume las actividades de manera general, el mismo debe ser aprobado por el Gestor de Calidad de la oficina de comunicaciones en sabana y debe ser actualizado con regularidad, una vez completado el proyecto debe ser actualizado para su cierre indicando las fechas de las actividades completadas y la aceptación de este.
- Deben crearse instrucciones de trabajo y formularios relacionadas a las actividades nuevas. Todos los documentos nuevos deben crearse por medio del sistema PDM (Sistema informático utilizado para la gestión de la documentación), donde cada documento es sometido a aprobación o rechazo.
- Todos los instrumentos de medición deben ser gestionados por medio del sistema (sistema de calibraciones del Lab. de Colima).
- Todos los equipos deben ser gestionados por medio del sistema de validaciones corporativo según el tipo y características de equipo, por ello deben cumplir con lo especificado en el procedimiento elaborado en la oficina de comunicaciones.
- Todas las personas implicadas en los procesos de validación de equipos deben estar entrenadas en los protocolos correspondientes.
- Toda la documentación debe ser gestionada por medio del procedimiento por la oficina de Calidad de la oficina de comunicaciones.

Cuadro 18 Métricas de Calidad del Proyecto

Factor	Métrica (s)	Definición de métrica	Resultado esperado-aceptable	Frecuencia de medición	Responsable
Desempeño del proyecto.	CPI (Índice de desempeño del costo)	Se analizan datos de costos actuales contra datos definidos al inicio del proyecto	CPI entre 0,95 y 1,05	Mensual. El dato se calcula el lunes de cada inicio de mes. Resultado se reporta en reunión mensual	Director de Proyecto
Desempeño del proyecto.	SPI (Índice de desempeño del cronograma)	Se analizan datos de cronograma actuales contra datos definidos al inicio del proyecto	SPI entre 0,95 y 1,05	Mensual. El dato se calcula el lunes de cada inicio de mes. Resultado se reporta en reunión mensual	Director de Proyecto
Auditoria de Verificación de entregables y procesos	Cantidad de no conformidades corregidas	Se analizan las no conformidades encontradas durante las auditorías internas relacionadas al nuevo proceso a ser implementado	Corrección del 100% de las no conformidades	Trimestral El dato se calcula el lunes de cada inicio de trimestre. Resultado se reporta en reunión mensual	Director de Proyecto
Auditoria Final una vez completadas todas las actividades	Cantidad de no conformidades al cierre	Una vez completadas todas las actividades, se realizará una auditoria final para garantizar que el proceso cumple con el sistema de calidad de la oficina de comunicaciones	Cero no conformidades en auditoria final	Única al finalizar la implementación de la nueva plataforma de comunicaciones.	Director de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

4.3.7 Aseguramiento de la Calidad del Proyecto

El proceso del aseguramiento de la calidad consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos de las medidas de control establecidas, con el objetivo de lograr que el proyecto sea implementado con los estándares de calidad correspondientes. (Project Management Institute, 2013).

Para asegurar la calidad del proyecto se revisarán periódicamente las métricas de calidad documentadas. Para asegurar la calidad del producto del proyecto se utilizará la técnica de auditorías internas, con el fin de verificar el cumplimiento de los factores de calidad y que el proyecto esté adaptado al sistema de calidad de la oficina de comunicaciones. Toda no conformidad identificada debe ser gestionada y corregida por medio de acciones correctivas o preventivas utilizada como parte del sistema de calidad de la oficina de comunicaciones.

Para asegurar la calidad del proyecto y del producto se propone el uso de la siguiente matriz:

Cuadro 19 Matriz de Actividades de Calidad del Proyecto

EDT de referencia	Entregable	Requisitos	Frecuencia de medición/verificación	Responsable
2	Project Chárter	Aprobado por Director de Proyecto	Una vez al inicio del proyecto	Director de Proyecto
3.1	Creación de un Project Tracking Plan	Aprobado por Director de Proyecto actualizar su estatus de manera trimestral	Una vez al inicio del proyecto y actualizaciones trimestrales	Director de Proyecto

EDT de referencia	Entregable	Requisitos	Frecuencia de medición/verificación	Responsable
4.3.1.1	Cronograma de Actividades	Aprobado por Director de Proyecto y equipo del proyecto	Una vez al inicio del proyecto	Director de Proyecto
19	Calibración de Equipos e instrumentos	Gestionados por medio del sistema de calibraciones de la oficina de comunicaciones	Se verifica durante la validación de equipos	Representante de Lab de Calibraciones de Colima
5	Minutas de Reuniones	Toda reunión debe contar con sus respectivas minutas.	En cada reunión	Director de Proyecto
11	Compra de suministros	Gestionados por medio del sistema de adquisiciones de la oficina de comunicaciones	En cada compra de bienes y servicios	Representante de Compras
12.2	Inclusión de Proveedores	Proveedores seleccionados deben estar inscritos como proveedores en la proveduría del ICE en Sabana	En cada compra de bienes y servicios	Representante de Compras
14.1	Documentos creados y actualizados	Deben ser gestionados por medio del sistema y ser aprobado por director del Proyecto y un representante de la oficina de Calidad de la oficina de comunicaciones.	Se verifica cumplimiento antes de aprobar documentos	Director de Proyecto e Ingeniero de Proyecto

EDT de referencia	Entregable	Requisitos	Frecuencia de medición/verificación	Responsable
17.1	Requerimientos de documentación	Toda la documentación generada debe cumplir con las normas de calidad que se especifican en la oficina de Calidad	Se verifica cumplimiento antes de aprobar documentos	Director de Proyecto e Ingeniero de Proyecto
10.5	Entrenamiento del personal	Todo personal involucrado en validaciones debe entrenarse previamente en los protocolos respectivos. Personal que ejecuta procesos debe estar entrenado en los respectivos procedimientos e instrucciones de trabajo	Se verifica cumplimiento antes ejecutar protocolos o instrucciones de trabajo	Representante de empresa adjudicada e Ingeniero de proyecto
20	Equipo Validados	Deben ser gestionados por medio del proceso validaciones corporativo y la documentación debe ser aprobada por el director de proyecto y el un representante del departamento de Calidad	Se verifica cumplimiento antes de aprobar reportes de validaciones para cada equipo	Representante de Validaciones

EDT de referencia	Entregable	Requisitos	Frecuencia de medición/verificación	Responsable
5	Auditorías Internas	El proceso de análisis de documentos de los procedimientos debe estar incluido dentro del calendario de auditorías internas de la oficina de comunicaciones	Trimestral	Auditorías Internas
5	Procesos de Asuntos Regulatorios	Previo a la puesta en marcha, la plataforma de comunicaciones debe ser aprobada por los expertos de asuntos técnicos de la oficina de comunicaciones	Previo a la ejecución oficial de la puesta en marcha de la plataforma de comunicaciones	Representante de la empresa adjudicada, Ingeniero de proyecto y Director de Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

4.3.8. Control de la Calidad del Proyecto

El control de la calidad consiste en monitorear y registrar los resultados de las actividades de calidad para evaluar el desempeño e identificar posibles cambios para mejorar el proyecto a nivel de su calidad. (Project Management Institute, 2013)

El control de la calidad del proyecto será verificado contra los requisitos de los interesados para garantizar que estos se cumplan, además como parte del sistema de calidad de la empresa, los nuevos procesos (validaciones, calibraciones), los nuevos documentos (procedimientos, formularios), etc., deben ser revisados y aprobados por personas

diferentes a las que los ejecutan y/o crean, es decir se requiere una segunda verificación para su aprobación final.

Cuadro 20 Documentos para la Calidad del Proyecto

Procedimientos	Procedimiento de Auditorías Internas
	Procedimiento de Investigaciones Internas
	Guía de Resolución de Problemas
	Procedimiento de Inclusión de Proveedores
	Procedimiento de Compras
	Procedimiento de Validación de Equipos y Procesos
	Procedimiento de Creación de Documentos Nuevos
	Procedimientos de Calibraciones de instrumentos
	Procedimiento Corporativo de ejecución de la prueba de endotoxinas en producto final
Check List	Reuniones Efectivas
	Auditorías
	Investigación de Causa Raíz
	Acciones Preventivas y Correctivas
	Implementación de actividades del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

4.3.9 Plan de Mejora del Proyecto.

Cuando se identifique una situación adversa o cualquier evento que impida lograr las metas establecidas es necesario implementar el siguiente plan:

- Identificar el proceso involucrado y definir su alcance.
- Identificar la situación o proceso a mejorar. Definir el problema.
- Responder a preguntas como: Quién, Qué, cuándo, Dónde, y Qué Tanto.
- Determinar posibles acciones interinas, para corregir el problema.
- Implementar las acciones correctivas.
- Identificar causas potenciales que originaron el problema.
- Determinar la causa raíz del problema o situación a mejorar. Puede utilizar las siguientes herramientas:
 - Lluvia de ideas
 - Por Qué?

- Gráficos de control
- Análisis Is /Is Not
- Histogramas
- Check Sheet
- Diagrama Pareto
- Diagrama de Causa-Efecto
- Determinar y confirmar la solución una vez que se conoce la causa raíz
- Implementar la solución permanente (cambio o creación de procedimientos, políticas, incluir nuevos entrenamientos, etc.).
- Controlar que la situación no se vuelva a presentar.

4.4.1 Plan de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

La gestión de los recursos humanos se utiliza para organizar, gestionar y conducir al equipo del proyecto. El equipo del proyecto incluye personas que participan en el proyecto y juegan un papel importante por medio de los roles y responsabilidades definidas. (Project Management Institute, 2013)

El plan de Gestión de Recursos Humanos se compone de los siguientes procesos:

- **Planificar la Gestión de los Recursos Humanos:** consiste en identificar y documentar los roles, las responsabilidades, las habilidades requeridas.
- **Adquirir el Equipo del Proyecto:** se basa en conseguir el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.
- **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** trata de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general
- **Dirigir el Equipo del Proyecto:** consiste en verificar el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas.

La planificación de los recursos humanos del proyecto inició con el análisis de los roles y responsabilidades de los miembros del equipo, se verificaron sus puestos de trabajo y su jerarquía dentro de la organización, esto permitió asignar los responsables de los paquetes de trabajo a fin de no tener problemas futuros durante la ejecución de las actividades.

La adquisición de los recursos humanos del proyecto se manifiesta con la creación del chárter del proyecto, donde se identifican los involucrados y los miembros que tendrán participación activa dentro del proyecto. Los miembros del equipo del proyecto son seleccionados con antelación según su conocimiento, sus experiencias previas, puesto desempeñado y disponibilidad. Para el presente proyecto muchas de las actividades requeridas son actividades muy técnicas que requieren ser ejecutadas por expertos en el tema (ejemplo validaciones de quipos, calibraciones de equipos, proceso de compras, etc.) de manera que se utilizaron las personas con las capacidades adecuadas para formar parte del proyecto.

Todo el equipo con responsabilidades dentro del proyecto son miembros directos de la oficina de comunicaciones. Su inclusión al proyecto es tratada previamente con los encargados y coordinadores de los diferentes departamentos con el fin de asegurar su disponibilidad, dicha información fue utilizada para desarrollar el calendario del proyecto, de manera que se garantiza que se cuentan con los recursos requeridos para la ejecución de las actividades. Estos recursos no se dedicarán exclusivamente al proyecto, cada recurso humano tiene sus propias responsabilidades asignadas a su puesto, pero la revisión previa garantiza su disponibilidad. En cuanto a la liberación de los recursos, esta se da una vez que las actividades se vayan completando y según el calendario propuesto. Dicha información la utiliza el director de área para planificar la incorporación del recurso a futuros proyectos.

En cuanto al desarrollo del equipo del proyecto, los miembros cuentan con las habilidades y competencias necesarias para realizar las actividades, entre ellas se incluyen el trabajo en equipo, comunicación, solución de problemas, conocimiento técnico, entre otras. Estas competencias son desarrolladas como parte del proceso de desarrollo de la

empresa, brindando capacitaciones de manera frecuente las cuales abarcan a todo el personal de la empresa.

La dirección de equipo de proyecto está a cargo del director del Proyecto quien reúne las capacidades para desempeñarse satisfactoriamente.

4.4.2 Organigrama del Equipo del Proyecto

El organigrama del proyecto consiste en una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto (Project Management Institute, 2013)

El equipo del proyecto es liderado por el director del Proyecto, sin embargo, cada uno de los miembros del equipo tiene un superior directo con el puesto de Ingeniero de proyecto de acuerdo con cada área. Debido a la estructura de la empresa los miembros pertenecen a diversos departamentos con sus propias responsabilidades, pero a su vez forman parte del equipo del proyecto con la coordinación del director del Proyecto.

La organización de la empresa según la descripción del PMI (2013) recibe el nombre de Matricial Equilibrada, donde el director del Proyecto tiene una autoridad moderada sobre el equipo, esto se debe a que los miembros del proyecto reportan directamente a un gerente funcional, además que ellos tienen dedicación parcial al proyecto porque tienen otras responsabilidades funcionales. Así mismo el director del Proyecto le reporta al director de la Oficina de Comunicaciones

Una desventaja de este tipo de organización es que el Director del Proyecto no tiene total libertad de tomar decisiones a los cambios solicitados, algunas de ellas requieren la aprobación de su Director General de la oficina de comunicaciones además otra desventaja es que los miembros del equipo no le reportan al Director del Proyecto, quien tiene más un puesto de coordinador del proyecto, esto puede ser una limitante al pedir rendición de cuentas ya que se debe tramitar por medio del Ingeniero de proyecto, sin embargo, sí existe la necesidad de contar con un Director de Proyecto que coordine los recursos, las

actividades y el proyecto de manera global. Para solicitar un cambio y tomar decisiones sobre estos se tiene que enviar un correo o solicitar una reunión y exponerle al Director General y este sería el que al final tomara la decisión de aprobar o no el cambio.

Los siguientes son los puestos de jerarquía existentes en la oficina de comunicaciones de Sabana: Director Oficina de Comunicaciones, Director de Proyecto, Ingeniero de Proyecto, Coordinadores de Áreas, Equipo de Proyecto.

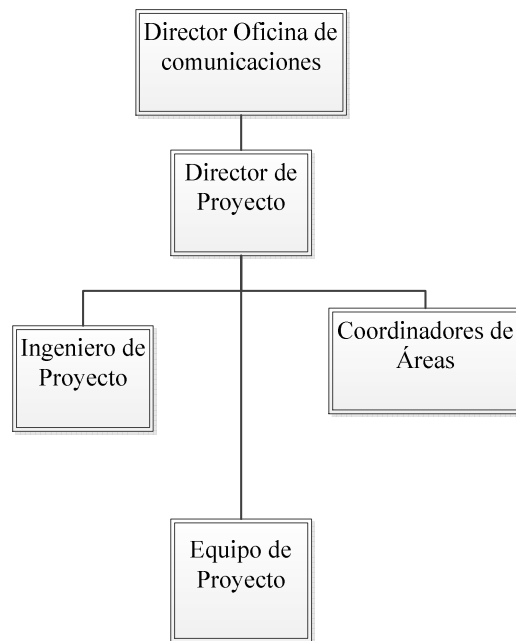


Figura 9 Organigrama del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Paquete de Trabajo					Rol									
ID	Nombre Actividad	Patrocinador	Director Oficina de Comunicaciones	Director del Proyecto	Coordinador Oficina comunicaciones Sabana	Personal Técnico Sabana	Ingeniero de la Empresa adjudicada	Personal Técnico resto del país	Representante de Compras	Representante de Finanzas	Oficina de Calidad	Ingeniero de Validaciones	Ingeniero de Calibraciones	Personal Técnico de Calibraciones
4.3.1.2	Secuenciar las actividades	A		E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.3.1.3	Estimar los recursos	A		E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.3.1.4	Desarrollar el cronograma	A		E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.3.2	Crear Plan de Gestión de Costos	A		E	P				P	P		P	P	
4.3.2.1	Estimar los costos	A		E	P				P	P		P	P	
4.3.2.2	Elaborar el presupuesto	A	R	E	P					P				
4.3.3	Crear Plan de Gestión de Calidad	A	R	E	P							P	P	
4.3.4	Definir Plan de Gestión de Recursos	A	R	E	P				P	P	P	P	P	
4.3.5	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones	A	R	E	P				P	P	P	P	P	
4.4	Crear Plan de Gestión de Riesgos	A	R	E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.4.1	Identificar los riesgos	A	R	E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.4.2	Realizar análisis cualitativo de riesgos	A		E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.4.3	Realizar análisis cuantitativo de riesgos	A		E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.4.4	Establecer estrategias para los riesgos	A		E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.4.5	Crear Plan de Gestión de Adquisiciones	A	R	E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
5	Informes del proyecto	A	R	E										
21	Cierre del Proyecto	R	R	E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
6.2	Determinar Demanda de la prueba				E	P								
6.3	Determinar materiales utilizados en la prueba			C	E	P	P							
6.4	Definir costos de materiales				E				P					
6.5	Definir costos mano de obra			C	P					E				
6.6	Calcular el costo por sitio de comunicación analizado				P	P				E				
8.1	Determinar costos de viáticos del Lab. Corporativo	A	R		P		P			E				
8.1	Definir equipos requeridos para la prueba				E		P					P	P	
8.2	Identificar la necesidad de equipos a adquirir				E		P					P	P	
8.3	Determinar los costos de los equipos a comprar				P					E		P	P	
9.1	Determinar costo del análisis en Lab. Corporativo			C	P		E			R				
9.2	Conocer costos mensuales o anuales del Lab Corporativo						P			E				
9.3	Determinar costos de la prueba en Sabana			C	E	P			P	P				

Paquete de Trabajo					Rol									
ID	Nombre Actividad	Patrocinador	Director Oficina de Comunicaciones	Director del Proyecto	Coordinador Oficina comunicaciones Sabana	Personal Técnico Sabana	Ingeniero de la Empresa adjudicada	Personal Técnico resto del país	Representante de Compras	Representante de Finanzas	Oficina de Calidad	Ingeniero de Validaciones	Ingeniero de Calibraciones	Personal Técnico de Calibraciones
9.4	Calcular si existen ahorros generados por el proyecto		A		P					F				
9.5	Incluir proyecto en sistema de la Oficina de Comunicaciones		A		E									
9.6	Aprobar proyecto de ahorros en el sistema de la oficina de comunicaciones		E		P									
10.1	Definir tipo de capacitación				E	P	P	P						
10.2	Definir el personal a ser capacitado	A	A		E									
10.3	Determinar fechas de capacitaciones	A	A		E									
10.4	Determinar método para evidenciar la capacitación		R		E							P		
10.5	Capacitar al personal restante del Lab en Sabana				E	P		P						
11.2	Identificar proveedores utilizados por Corporación				P		E	P						
11.3	Determinar cuáles proveedores de Corporación utiliza Sabana y cuáles no				P	P			E					
11.4	Analizar alternativas de suplidores para suministros nuevos				P	P			E					
12.5	Identificar proveedores capacitados para suplir nuevos suministros en Costa Rica		A						E					
12.2	Incluir nuevos proveedores seleccionados en sistema de compras de la proveeduría del ICE		A						E					
13.1	Definir materiales a comprar				E	P			P					
13.2	Crear calendario de compra de suministros				E	P			P					
13.3	Crear contratos con proveedores	R	A						E					
13.4	Recibir materiales adquiridos				R	E								
13.5	Gestionar ingreso de materiales en los Almacenes del ICE				R	E								
13.6	Almacenar materiales adquiridos para su uso				R	E								
14.2	Obtener lista de procedimientos utilizados por Oficina de comunicaciones				E	P	P	P						
14.3	Comparar procedimientos de Lab Corporación vs Lab Sabana				E	P	P	P						
14.4	Definir procedimientos a crear o actualizar		A		E	P					A	R		

Paquete de Trabajo					Rol									
ID	Nombre Actividad	Patrocinador	Director Oficina de Comunicaciones	Director del Proyecto	Coordinador Oficina comunicaciones Sabana	Personal Técnico Sabana	Ingeniero de la Empresa adjudicada	Personal Técnico resto del país	Representante de Compras	Representante de Finanzas	Oficina de Calidad	Ingeniero de Validaciones	Ingeniero de Calibraciones	Personal Técnico de Calibraciones
15.1	Crear / actualizar procedimientos y formularios necesarios		A	C	R	E					A	R		
15.2	Documentar el nuevo proyecto en el formulario de la oficina de Calidad		A		R						P	E		
16.1	Analizar cuáles equipos requieren procedimientos nuevos				R	E						E	P	P
16.2	Crear instrucciones de operación de nuevos equipos		A		R	E								
17.1	Definir aprobadores para nueva documentación					E								
17.2	Someter nuevos procedimientos, actualizaciones al proceso de aprobación		A		E						A	P		
18.2	Listar equipos utilizados por Lab Corporativo en la prueba				P	P	P	P				E		
18.3	Investigar uso de software especial en Lab Corporativo						P	P				E		
18.4	Comparar equipos utilizados en Lab Corporación vs Lab Sabana					P		P				E		
18.5	Analizar posible localización de equipos nuevos					E							P	P
19.1	Definir equipos que requieren ser calibrados												E	P
19.2	Analizar existencia de patrones para calibrar en Sabana												E	P
19.3	Completar solicitud de calibración de equipos				E	P							P	P
19.4	Determinar si calibración se realiza interna o externa				P								E	P
19.5	Calibrar equipos												R	E
20.1.1	Definir requerimientos de Validación Equipo de Transmisión			C	P	P						E	P	
20.1.2	Crear Plan de Validación			C	P	P						E		
20.1.3	Determinar suministros requeridos			C	P	P						E		P
20.1.4	Crear protocolos de validación		R/A	C	P							E		
20.1.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo		A	C		E								
20.1.6	Ejecutar protocolos de validación		A	C		E						R		
20.1.7	Aprobar reportes de validación		P	C	P						R	E		
20.2.1	Definir requerimientos de Validación Equipo Amplificación			C	P	P						E	P	
20.2.2	Crear Plan de Validación			C	P	P						E		
20.2.3	Determinar suministros requeridos			C	P	P						E		P
20.2.4	Crear protocolos de validación		R/A	C	P							E		

Paquete de Trabajo					Rol									
ID	Nombre Actividad	Patrocinador	Director Oficina de Comunicaciones	Director del Proyecto	Coordinador Oficina comunicaciones Sabana	Personal Técnico Sabana	Ingeniero de la Empresa adjudicada	Personal Técnico resto del país	Representante de Compras	Representante de Finanzas	Oficina de Calidad	Ingeniero de Validaciones	Ingeniero de Calibraciones	Personal Técnico de Calibraciones
20.2.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo		A	C		E								
20.2.6	Ejecutar protocolos de validación		A	C		E						R		
20.2.7	Aprobar reportes de validación		P	C	P						R	E		
20.3.1	Definir requerimientos de Validación Equipo Receptor			C	P	P						E	P	
20.3.2	Crear Plan de Validación			C	P	P						E		
20.3.3	Determinar suministros requeridos			C	P	P						E		P
20.3.4	Crear protocolos de validación		R/A	C	P							E		
20.3.5	Incluir equipo en sistema de mantenimiento preventivo		A	C		E								
20.3.6	Ejecutar protocolos de validación		A	C		E						R		
20.3.7	Aprobar reportes de validación		P	C	P						R	E		

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Plan de Gestión de las comunicaciones del Proyecto

El plan de Gestión de las Comunicaciones permite que la información del proyecto sea fluida, correcta y oportuna. Involucra procesos de planificación, gestión y control. (Project Management Institute, 2013).

La gestión de las comunicaciones es indispensable para lograr el éxito, permite que el equipo del proyecto comparta información entre sí, y con los interesados y patrocinadores del proyecto, por medio de la comunicación se informa sobre avances o retrasos, así como problemas que puedan surgir durante las fases de ejecución, todo con el fin de que los interesados en su totalidad estén enterados de lo que sucede con el proyecto.

La principal habilidad de un Director de Proyecto es la de saber comunicar y esto es clave para lograr el éxito del proyecto (Lledó, 2013).

4.5.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto que permita solventar las necesidades y requisitos de información de los interesados. Define la manera para lograr una comunicación eficiente y eficaz. Una comunicación eficiente indica que se comunica lo que es realmente necesario, mientras que una comunicación eficaz es que se utiliza el formato adecuado, en el momento preciso, a los interesados correctos y con el impacto deseado. (Project Management Institute, 2013)

Para el presente proyecto los siguientes son los requisitos de comunicación:

El número de canales de comunicación permite conocer la complejidad del proyecto en términos de comunicación, para su cálculo se utiliza la siguiente la fórmula $n(n-1) / 2$, donde n representa el número de interesados (Project Management Institute, 2013)

Al aplicar la fórmula anterior se obtiene $11(11-1) / 2 = 55$

Es decir, el proyecto contempla 11 canales de comunicación. Este número que se puede llamar relativamente bajo se utiliza para definir que las comunicaciones del proyecto no requieren ser muy complejas.

El modelo de comunicación utilizado es el modelo básico y recomendado por el PMI, el cual consta de dos partes, denominadas emisor y receptor, el medio se refiere al medio tecnológico e incluye el modo de comunicación, mientras que el ruido incluye cualquier interferencia o barrera que pueda comprometer la entrega del mensaje. (Project Management Institute, 2013) Este modelo se detalla en la Figura 10

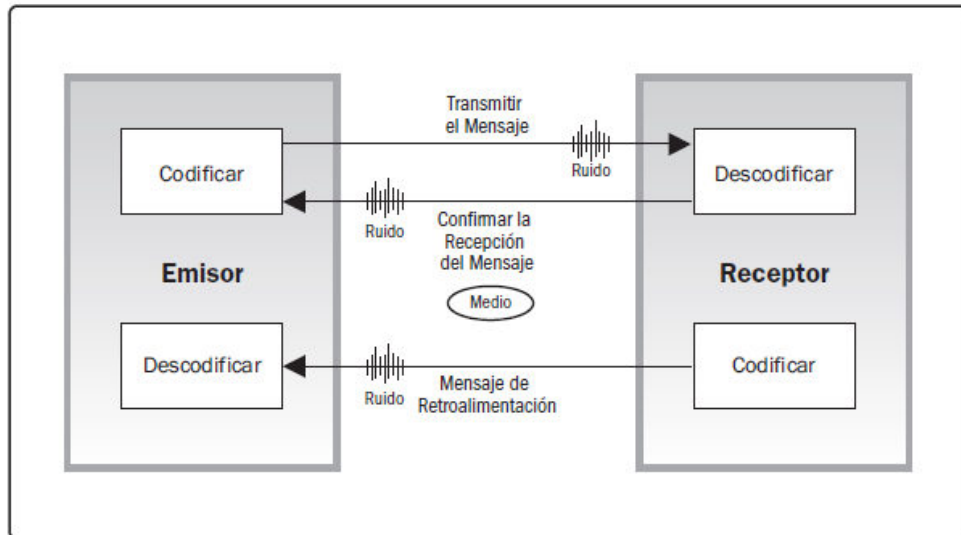


Figura 10 Modelo de Comunicación Básico

Fuente: (Project Management Institute 2013)

El método de comunicación utilizado es de dos tipos:

- **Comunicación interactiva:** Entre dos o más partes realizan un intercambio de información de tipo multidireccional, es la forma más eficiente de lograr una comprensión común entre todos los involucrados. Se utilizará en la mayoría de los casos principalmente cuando se requiera comunicar con carácter de urgencia.
- **Comunicación de tipo push (empujar):** Enviada a receptores específicos que necesitan recibir la información. Este método asegura el envío de la información, pero no su recibo ni comprensión, por lo que será utilizada para información con bajo carácter de urgencia.

El plan de gestión de las comunicaciones del presente proyecto se compone de:

- Antes de iniciar con la Ejecución del Proyecto, el director del proyecto utilizará el foro conocido como: “New Project Execution” (foro mensual compuesto por el Director y los Coordinadores de áreas que trata sobre proyectos nuevos y en curso en la Sabana), para presentar el presente proyecto a los Coordinadores y el Director General de la oficina de comunicaciones, con el fin de informarlos y de buscar su apoyo como patrocinadores del mismo.
- El director del Proyecto asistirá una vez al mes al foro para presentar avances sobre el proyecto, logros alcanzados, riesgos, ayudas requeridas y proyecciones.
- La tecnología de comunicación que será utilizada, tomando en cuenta factores de urgencia, facilidad de uso, activos de la empresa y disponibilidad de herramientas es: el teléfono celular, el teléfono personal, correo electrónico empresarial (Microsoft Outlook), comunicación personal directa y comunicación por medio de sistemas informáticos como lo son las videoconferencias.
- Se realizarán reuniones de actualización o seguimiento de acciones de manera semanal durante los primeros dos meses de ejecución del proyecto, posteriormente la frecuencia puede ser ampliada a quincenal o mensual según se requiera, tal decisión será tomada por el director del Proyecto. Dichas reuniones serán lideradas por el director del Proyecto.
- Las reuniones deben cumplir con los siguientes requisitos:
 - Las reuniones deben ser programadas con antelación, el director del Proyecto debe enviar las invitaciones con información sobre día, horario, lugar de reunión y agenda.
 - Las reuniones deben iniciar y finalizar según el horario establecido.
 - Se debe hacer una lista de participantes en cada reunión, presentes y ausentes.

- Se deben tomar apuntes sobre acuerdos logrados y acciones pendientes (minutas)
- Las minutas serán comunicadas por medio de correo electrónico al equipo del proyecto e interesados que así lo requieran posterior a la reunión.
- La lista de participantes será definida por el director del Proyecto y la misma podrá variar según la agenda y temas de la reunión.

Una vez que se confirmen las fechas de entrega de suministros por parte de los proveedores, se tendrán al menos dos comunicaciones vía correo electrónico o llamada telefónica con los proveedores para confirmar la entrega de la mercadería en la fecha estimada para evitar atrasos en el cronograma de actividades.

Cualquier evento que requiera ser comunicado de manera urgente de ser escalado en primera instancia al director del Proyecto y este decidirá si se requiera escalar nuevamente o niveles superiores respetando el organigrama de la oficina de comunicaciones.

A continuación, se presenta la matriz del plan de comunicaciones del proyecto.

Cuadro 22 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Nombre del Proyecto:			Director del Proyecto:		Fecha última actualización:		Versión:
#	Informe / Reunión	Frecuencia	¿Para quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	Medio Comunic.	Responsable
1	Foro: <i>New Project Execution</i> para explicar el proyecto a la Gerencia	Una vez	Director de la oficina de comunicaciones y director del proyecto y Patrocinador	Previo al inicio del proyecto (se realiza cada viernes de la última semana del mes)	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión Comité Director	Director del Proyecto
2	Foro: <i>New Project Execution</i> para comunicar el avance del proyecto	Mensual	Gerentes y directores	Cada viernes de la última semana del mes.	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión Comité Director	Director del Proyecto
3	Reunión de Avance del Proyecto	Semanal	Equipo del proyecto	Cada lunes de la semana	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo de trabajo	Director del Proyecto
4	Informe escrito de Avance del Proyecto	Trimestral	Equipo del proyecto	Cada primera semana de cada tres meses	Informe se envía por correo al equipo	Reunión equipo de trabajo	Director del Proyecto
5	Reunión de personal administrativo	Una Vez	Personal técnico de Sabana	Cuando el proyecto esté completo en un 70%	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión con personal administrativo Sabana	Director del Proyecto
6	Reunión de Personal operativo	Una Vez	Personal Operativo en Sabana	Cuando el proyecto esté completo en un 70%	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión de Personal operativo	Director del Proyecto
7	Reunión con Proveedores	Mensual	Equipo de Proveedores	Cada lunes de la última semana del mes.	Por medio telefónico	Reunión por conferencia Telefónica	Director del Proyecto
8	Contratos con proveedores (órdenes de compra)	Cada vez que se requiera adquirir un bien o servicio	Proveedores	Cada vez que se requiera adquirir un bien o servicio	Contrato se envía por correo electrónico al proveedor	Correo Electrónico	Representante de Compras
9	Reunión con Finanzas	Mensual	Equipo de Finanzas	Cada miércoles de la tercera semana del mes	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo de finanzas	Director del Proyecto

10	Reunión con Calibraciones	Al inicio del proyecto	Representante de Calibraciones	Tres meses después de iniciado el proyecto	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo de calibraciones	Director del Proyecto
11	Control de los riesgos del proyecto	Trimestral	Equipo del proyecto	Cada última semana de cada tres meses	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo de proyecto	Director del Proyecto
12	Solicitud de servicios de calibración	Cada vez que se requiera incluir un instrumento en el sistema de calibraciones	Supervisor de Calibraciones y/o representante	Cada vez que se requiera incluir un instrumento en el sistema de calibraciones	Entrega física de la solicitud de calibración con información de requerimientos	Reunión equipo técnico o Correo electrónico si fuera urgente	Ingeniero de proyecto
13	Reunión con Validaciones	Al inicio del proyecto	Director del proyecto, Representantes de Microbiología en Heredia	Cada vez que se requiera	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo de validaciones, equipo técnico	Director del Proyecto
14	Informe de auditoría interna del sistema de calidad en Sabana	Trimestral	Director del Proyecto	Cada lunes de cada tres meses	Informe escrito con reporte de auditoría interna	Reunión equipo director y equipo técnico	Representante de auditorías internas
15	Informe final de auditoría interna del sistema de calidad en Sabana	Una vez al final	Director del Proyecto	Al finalizar el proyecto	Informe escrito con reporte de auditoría interna	Reunión equipo director y equipo técnico	Representante de auditorías internas
16	Reunión de Eventualidades o urgencias	Cuando se requiera	Equipo del proyecto	Cuando se requiera	Se comunicará la sala utilizada y la hora	Reunión equipo técnico	Director del Proyecto
17	Reunión de Lecciones Aprendidas	Una vez al final	Equipo del proyecto	Una semana antes de cerrar el proyecto	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo técnico	Director del Proyecto
18	Aceptación y cierre del proyecto	Una vez al final	Todos los involucrados, incluyendo patrocinador	Se definirá el día y la hora	Sala Reuniones de la oficina de comunicaciones en Sabana	Reunión equipo director, equipo técnico	Director del Proyecto

Notas:

Frecuencia: diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, etc.

¿Para quién?: directores, gerentes, cliente, trabajadores, etc.

¿Cuándo?: si es un informe cuando se estima su publicación; si es una reunión colocar la fecha y hora.

¿Dónde?: si es un informe colocar dónde será publicado o distribuido; si es una reunión colocar el lugar físico o virtual de la misma.

4.6 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto se utiliza para aumentar la probabilidad y el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los eventos negativos del proyecto. Permite identificar, analizar y planificar una respuesta a los riesgos. (Project Management Institute, 2013)

El PMI define un riesgo como: “un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad” (Project Management Institute, 2013, p. 310)

4.6.1 Planificar la Gestión de los Riesgos del Proyecto

Este proceso se utiliza para determinar cómo realizar las actividades de gestión de riesgos. Este plan es importante porque permite comunicar a todos los interesados el proceso de gestión de riesgos con la finalidad de que el mismo sea comprendido y respaldado de manera que sea eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (Project Management Institute, 2013).

Los riesgos del proyecto se clasifican de la siguiente manera:

Cuadro 23 Estructura de Desglose de Riesgos del Proyecto

Categorías	Subcategorías
Técnicos	Calidad
	Complejidad
	Validaciones
	Tecnología
	Calibraciones
Externos	Asuntos Regulatorios
	Proveedores
	Normativa
Organizacionales	Conocimiento y destrezas
	Financiamiento
	Priorización
	Asignación de Recursos
Dirección de Proyectos	Estimación
	Planificación
	Control
	Comunicación
	Manejo de Conflictos

Fuente: Elaboración Propia

Se definen escalas de probabilidad e impacto las cuales se utilizan luego para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos. La probabilidad se refiere a la posibilidad de que el evento ocurra, mientras que el impacto se refiere a posibles cambios que el riesgo puede generar en los objetivos del proyecto

Cuadro 24 Escala de Probabilidad de Riesgos del Proyecto

Descripción	Valor
Muy Probable	0.9
Bastante Probable	0.7
Probable	0.5
Poco probable	0.3
Muy poco probable	0.1

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 25 Escala del Impacto de Riesgos del Proyecto

Objetivo del proyecto	Muy Bajo 0.05	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy Alto 0.8
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo < 5%	Incremento del costo entre el 5 – 10 %	Incremento del costo entre el 10 – 20 %	Incremento del costo > 20%
Calendario	Insignificante variación del calendario	Variación del calendario < 5%	Desviación general del Proyecto 5 – 10 %	Desviación general del Proyecto 10 – 20 %	Desviación general del Proyecto > 20 %
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Áreas menores del alcance son afectadas	Áreas mayores del alcance son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible
Calidad	La calidad de los equipos apenas perceptible	Solo aplicaciones muy específicas son afectadas	La reducción de la calidad demanda la aprobación del cliente	Reducción de la calidad inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible

Fuente: Elaboración Propia

Se utiliza una matriz de probabilidad e impacto para calificar los riesgos de acuerdo con su importancia en escalas de bajo, medio y alto. Dicha matriz es una cuadrícula que vincula la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto.

Cuadro 26 Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos del Proyecto

Probabilidad	Muy Bajo 0.5	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy Alto 0.8
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

Fuente: Elaboración Propia

Riesgo Alto	Riesgo Moderado	Riesgo Bajo
----------------	--------------------	-------------

Fuente: Elaboración Propia

4.6.2 Estrategias para los riesgos

Las posibles estrategias para cada riesgo identificado como amenaza son:

- Evitar: Cambiar las condiciones originales de ese evento, para eliminar totalmente el riesgo identificado.

Por ejemplo, si traer una tecnología importada traerá graves problemas en el equipo que desarrolla el proyecto, “eliminar” sería desestimar la utilización de esa tecnología y reemplazarla por alguna otra. Otro ejemplo sería la estrategia de evasión más drástica, que consiste en terminar por completo el proyecto, o ni tan siquiera iniciarlo. Algunos riesgos que surgen en etapas tempranas del proyecto se pueden evitar aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia.

- Transferir: trasladar el impacto negativo del riesgo hacia un tercero.

Por ejemplo, colocar una penalidad en el contrato con el proveedor. La transferencia de un riesgo simplemente transfiere a una tercera parte la responsabilidad de su gestión, pero no lo elimina, lo cual implica que este riesgo ha de ser observado con detalle. La transferencia de la responsabilidad de un riesgo es más eficaz cuando se trata de riesgos financieros. Las herramientas de transferencias pueden ser diversas e incluyen seguros, garantías de cumplimiento, fianzas, etc.

- Mitigar: Llevar a cabo acciones concretas que disminuyan, o bien la probabilidad de aparición de la amenaza, o bien su impacto si acaba materializándose.

Esta estrategia se enfoca a disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto de los riesgos identificados a un nivel aceptable. No habremos eliminado el riesgo, ni estará

transferido, pero podemos “convivir” con su presencia puesto que su magnitud es menor a la inicial.

- Aceptar: No cambiar el plan original.

Una aceptación activa consiste en dejar establecida una política de cómo actuar en caso de que ocurra el evento negativo. Por ejemplo, instrucciones de cómo seguir el trabajo en caso de que exista un corte de energía. Mientras que una aceptación pasiva consiste en no hacer absolutamente nada con algún riesgo identificado. Las estrategias de evitar, mitigar y transferir habitualmente son eficaces para riesgos críticos de magnitud alta, mientras que aceptar normalmente es buena estrategia para amenazas menos críticas y con menos impacto global, en las que tratar de tomar acciones podría ser incluso más costoso que el propio problema si aparece.

Las estrategias para los riesgos identificados como oportunidades son:

- Explotar: Esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con una oportunidad haciendo que la oportunidad definitivamente se concrete. Explotar las respuestas directamente incluye asignar recursos más talentosos al proyecto para reducir el tiempo hasta la conclusión, o para ofrecer una mejor calidad que la planificada originalmente.
- Mejorar: Esta estrategia modifica el “tamaño” de una oportunidad, aumentando la probabilidad y / o los impactos positivos, e identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo. Busca facilitar o fortalecer la causa de la oportunidad, y dirigirse de forma proactiva a las condiciones que la disparan y reforzarlas, puede aumentar la probabilidad. También puede centrarse en las fuerzas impulsoras del impacto, buscando aumentar la susceptibilidad del proyecto a la oportunidad.

- Compartir. Compartir un riesgo positivo implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto. Entre los ejemplos de acciones para compartir se incluyen: formar asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que se pueden establecer con la finalidad expresa de gestionar oportunidades

4.6.3 Identificación y Análisis de los Riesgos del Proyecto

Identificar los riesgos permite determinar los riesgos que puedan afectar el proyecto, así como documentar sus características. Este proceso le permite al equipo del proyecto anticiparse a los eventos. La identificación de los riesgos es un proceso iterativo ya que conforme se avanza con el proyecto se pueden descubrir nuevos riesgos. (Project Management Institute, 2013)

Para la identificación de los riesgos participaron los miembros del equipo del proyecto, además se recurrió a revisar la documentación del proyecto, principalmente el alcance, requerimientos, planes de gestión y estimaciones de tiempos y costos. Para recopilar la información se recurrió a la técnica de tormenta de ideas realizada por el equipo del proyecto, también se utilizó información histórica sobre otros proyectos, así como el juicio de expertos.

A continuación, se detalla la matriz de riesgos del proyecto, incluye los riesgos identificados con sus respectivos rangos y estrategias. La matriz también incluye el resultado de una segunda iteración posterior a las estrategias definidas para cada riesgo, lo que modificó los rangos de los riesgos a valores menores obteniendo un nivel general de riesgo menor y aceptable para el proyecto.

Cuadro 27 Matriz de Riesgos del Proyecto

Código	Causa	Descripción de riesgo	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de contingencias	Reservas		Responsable	Probabilidad post-plan	Impacto post-plan	Rango post-plan
									T	\$				
R01	Involucrados no gestionados correctamente	Si no existe compromiso por parte de los mismos trabajadores para implementar el proyecto, el proyecto puede fracasar en el cumplimiento de objetivos	0,50	0,80	0,40	Mitigar	Crear un acta del proyecto muy detallada y obtener la aprobación y el respaldo de la gerencia. Identificar y gestionar correctamente los interesados y definir planes para gestión				Director del Proyecto	0,30	0,2	0,06
R02	Falta de entrenamiento	Si el personal asignado a la nueva prueba no está correctamente entrenado, se podrían presentar problemas de ejecución	0,50	0,80	0,40	Mitigar	Un representante de la oficina de comunicaciones será entrenado por personal del Lab. Corporativo.				Equipo del Proyecto	0,30	0,4	0,12
R03	Proceso de calidad no es claro	Si el control de calidad requerido por la prueba no se ejecuta correctamente, se podrían realizar pruebas erróneas y entregar resultados defectuosos	0,50	0,80	0,40	Mitigar	Los documentos de calidad serán aprobados por especialistas de validaciones de procesos, así como director del proyecto				Equipo del Proyecto	0,30	0,4	0,12
R04	Incremento de costos actividades	Si los costos estimados de las actividades de proyecto incrementan, el proyecto podría exceder el presupuesto	0,50	0,80	0,40	Aceptar	Estimar una reserva del 10% para el presupuesto		\$384,945.50		Director del Proyecto	0,10	0,4	0,04
R05	Incremento de costos gestión	Si los costos administrativos del proyecto incrementan, el proyecto podría exceder el presupuesto	0,50	0,80	0,40	Aceptar	Estimar una reserva de la gestión del 5% para el presupuesto		\$192,472.75		Director del Proyecto	0,10	0,4	0,04
R06	Planificación – Aprobaciones tardías	Si no se aprueba el proyecto a tiempo debido a la falta de interés y apoyo por parte de la gerencia, el cronograma puede verse alterado e inclusive, los costos y calidad de las actividades.	0,50	0,80	0,40	Mitigar	Presentar el proyecto en la reunión de la Gerencia para obtener el apoyo ellos				Director del Proyecto	0,30	0,4	0,12
R07	Fallo de validaciones de equipos	Si se presentan fallos en los procesos de validaciones, se pueden presentar atrasos en el cronograma del proyecto	0,50	0,40	0,20	Mitigar	Crear planes y protocolos de validación para cada equipo que requiera proceso de validación con el fin de tener todo mapeado y controlado				Equipo del Proyecto	0,30	0,2	0,06
R08	Fallo en calibraciones de instrumentos	Si se presentan fallos en los procesos de calibraciones, se pueden presentar atrasos en el cronograma del proyecto	0,50	0,40	0,20	Mitigar	Verificar con el Departamento de Calibraciones de Colima los instrumentos utilizados en el proyecto. Instrumentos complejos serán entregados con suficiente antelación para que sean calibrados				Equipo del Proyecto	0,30	0,2	0,06

Código	Causa	Descripción de riesgo	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de contingencias	Reservas	Responsable	Probabilidad post-plan	Impacto post-plan	Rango post-plan
R09	Ausencia de estándares para calibrar instrumentos	Si el Departamento de Calibraciones no cuenta con estándares para calibrar, se pueden presentar atrasos en el cronograma del proyecto	0,50	0,40	0,20	Mitigar	Verificar con el Departamento de Calibraciones los instrumentos que serán utilizados en el proyecto para que verifique la existencia de estándares			Director del Proyecto	0,10	0,2	0,02
R10	Recursos Humanos	Si existe recelo por parte del Personal Técnico en el Lab Corporativo para transmitir todo el conocimiento al personal en Sabana, el proceso de entrenamiento e implementación del proyecto podría verse afectado impactando negativamente los objetivos del proyecto.	0,50	0,40	0,20	Mitigar	El ingeniero de la empresa adjudicada del Proyecto está de acuerdo con la implementación del proyecto, él va a conversar con su personal para evitar cualquier tipo de inconveniente que afecte el proceso de entrenamiento y transferencia de conocimiento			Director del Proyecto	0,30	0,2	0,06
R11	No hay procedimientos sobre nueva la nueva plataforma	Si no hay procedimientos para el nuevo proceso, la implementación de la prueba puede ser rechazada por el personal de calidad	0,30	0,40	0,12	Mitigar	Dentro de las actividades del proyecto se crea la actividad exclusiva de redacción y aprobación de procedimientos			Equipo del Proyecto	0,10	0,2	0,02
R12	Presupuesto insuficiente	Si los costos de las actividades fueran mal calculados, se podría requerir realizar desembolsos adicionales para cumplir con el proyecto, generando problemas de costo.	0,30	0,40	0,12	Mitigar	Mantener reuniones frecuentes de revisión de costos del proyecto con el fin de controlarlo y hacer justes en caso de que se requieran			Director del Proyecto	0,10	0,1	0,01
R13	Complejidad de actividades	Si las acciones para implementar las actividades son muy complicadas a nivel técnico el cronograma del proyecto puede verse afectado excediendo lo estimado	0,30	0,40	0,12	Aceptar	Verificar con los expertos para incluir reserva de tiempo para garantizar el cumplimiento de actividades	Contemplar 1 día extra para el desarrollo de las actividades complejas	10 D	Equipo del Proyecto	0,10	0,1	0,01
R14	Redacción deficiente de procedimientos	Si los procedimientos nuevos creados o los actualizados no son comprendidos correctamente por el personal, se puedan presentar problemas de interpretación o comprensión de estos afectando negativamente la implementación de la prueba	0,30	0,40	0,12	Mitigar	Personal experimentado en procesos y redacción de procedimientos ejecuta la acción, luego se revisa procedimiento paso a paso entre todo el grupo para brindar retroalimentación y aclarar dudas. Los procedimientos son aprobados por el director de proyecto y el ingeniero de proyecto			Equipo del Proyecto	0,10	0,2	0,02
R15	Gestión de Interesados	Si no se identifican correctamente los interesados y los mismos no son correctamente gestionados, se pueden presentar problemas en el apoyo del proyecto afectando el alcance de este, así como la ejecución de actividades	0,30	0,40	0,12	Mitigar	Se crea un plan de gestión de interesados donde se identifican y se gestionan. Esto se hace por medio del equipo del proyecto y expertos en el tema.			Equipo del Proyecto	0,10	0,2	0,02

Código	Causa	Descripción de riesgo	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de contingencias	Reservas	Responsable	Probabilidad post-plan	Impacto post-plan	Rango post-plan
R16	Retraso en proceso de aprobación por parte de oficina de calidad	Si el representante de la oficina de calidad no está satisfecho con la implementación de la prueba, la finalización del proyecto puede extenderse afectando el cronograma	0,30	0,40	0,12	Mitigar	El representante de la oficina de calidad es parte del equipo del proyecto y estará pendiente del avance para corregir cualquier inquietud con anticipación			Director del Proyecto	0,10	0,2	0,02
R17	Proveedores entregan suministros tarde	Si los proveedores de suministros realizan las entregas tardías, la implementación del proyecto podría atrasarse alterando negativamente el cronograma del proyecto	0,50	0,20	0,10	Mitigar	Se realizarán al menos dos confirmaciones con los proveedores para asegurar el cumplimiento de las fechas de entrega pactadas			Representante de Compras	0,30	0,2	0,06
R18	Cambio de Normativa	Si se cambia de versión alterando los requerimientos de la prueba en sitios posiblemente que las actividades del proyecto sufran variaciones con respecto a la implementación los sitios de comunicaciones acordados para la implementación	0,10	0,80	0,08	Mitigar	Se dará seguimiento a la Norma por medio de la página de internet oficial, cualquier actualización deberá ser analizada por el equipo del proyecto.			Ingeniero de Proyecto	0,10	0,4	0,04
R19	Inscripción de Proveedores	Si los proveedores no se inscriben en la empresa o este proceso se atrasa no se contará con los materiales para realizar las actividades por lo que el cumplimiento de las actividades podría verse afectado	0,50	0,20	0,10	Mitigar	Se realizarán al menos dos confirmaciones con los proveedores para asegurar que el proceso de inscripción se complete previo a la solicitud de materiales			Equipo del Proyecto	0,30	0,1	0,03
R20	Fallo de sistemas	Si los sistemas de potencia o transmisión fallan, varios procesos podrían verse afectados y alterar el cronograma de actividades	0,10	0,10	0,01	Aceptar		La oficina de sabana cuenta con sistemas muy robustos y monitoreados continuamente que es casi imposible que fallen, si sucede sería por plazos de minutos que no deberían alterar las actividades o generar algún impacto en el proyecto		Director del Proyecto	0,10	0,1	0,01
Riesgo General del Proyecto antes de Plan de Riesgos:			Alto		0,21			Total, de Reservas para contingencias	10 D	\$ 577,418.25	Riesgo General del Proyecto Post-Plan: BAJO		0,05

Fuente: Elaboración Propia.

4.6.4 Control de los Riesgos del Proyecto

El proceso de control de los riesgos permite dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos. (Project Management Institute, 2013)

Para controlar los riesgos del proyecto el Director del Proyecto se reúne trimestralmente junto a su equipo para realizar reevaluaciones trimestrales de los riesgos, analizar sus tendencias y variaciones así como realizar auditorías para los principales riesgos, dicha actividad está incluida en el plan de comunicaciones como una reunión trimestral, la salida de este proceso es mantener la matriz de riesgos actualizada, que incluye entre otras actividades verificar si los supuestos del proyecto siguen siendo válidos, corregir los rangos de los riesgos o incluir nuevos riesgos en caso necesario así como realizar actualizaciones a otros planes de gestión del proyecto.

Control de Riesgos						
Nombre de Proyecto: Plan de Gestión del Proyecto de la Nueva Plataforma para la Transmisión de Datos de Alta Velocidad. para la Oficina de Comunicaciones						
Area Responsable:						
Gerente de Proyecto:						
Código	Causa	Descripción	Estrategia	Condiciones	Consecuencias	Responsable
R001	Involucrados no gestionados correctamente	Si no existe compromiso por parte de los mismos trabajadores para implementar el proyecto, el proyecto puede fracasar en el cumplimiento de objetivos	Mitigar			
R002	Falta de entrenamiento	Si el personal asignado a la nueva prueba no está correctamente entrenado, se podrían presentar problemas de ejecución	Mitigar			
R003	Proceso de calidad no es claro	Si el control de calidad requerido por la prueba no se ejecuta correctamente, se podrían realizar pruebas erróneas y entregar resultados defectuosos	Mitigar			
R004	Incremento de costos actividades	Si los costos estimados de las actividades de proyecto incrementan, el proyecto podría exceder el presupuesto	Aceptar			
R005	Incremento de costos gestión	Si los costos administrativos del proyecto incrementan, el proyecto podría exceder el presupuesto	Aceptar			
R006	Planificación – Aprobaciones tardías	Si no se aprueba el proyecto a tiempo debido a la falta de interés y apoyo por parte de la gerencia, el cronograma puede verse alterado e inclusive, los costos y calidad de las actividades.	Mitigar			
R007	Fallo de validaciones de equipos	Si se presentan fallos en los procesos de validaciones, se pueden presentar atrasos en el cronograma del proyecto	Mitigar			
R008	Fallo en calibraciones de instrumentos	Si se presentan fallos en los procesos de calibraciones, se pueden presentar atrasos en el cronograma del proyecto	Mitigar			
R009	Ausencia de estándares para calibrar instrumentos	Si el Departamento de Calibraciones no cuenta con estándares para calibrar, se pueden presentar atrasos en el cronograma del proyecto	Mitigar			
R010	Recursos Humanos	Si existe recelo por parte del Personal Técnico en el Lab Corporativo para transmitir todo el conocimiento al personal en Sabana, el proceso de entrenamiento e implementación del proyecto podría verse afectado impactando negativamente los objetivos del proyecto.	Mitigar			

Figura 11 Plantilla Control de Riesgos

Fuente: Elaboración Propia

4.7 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. También puede incluir el control de los contratos y órdenes de compra generadas por la organización (Project Management Institute, 2013)

4.7.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Este proceso consiste en documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales, además de definir que adquirir, cómo y qué cantidad y cuándo hacerlo (Project Management Institute, 2013)

En el caso particular de este proyecto la oficina de comunicaciones toma el papel de cliente, ya que debe realizar varias compras de materiales requeridos como parte del proyecto los cuales no puede elaborar por sí mismo y debe adquirirlos por un medio externo, por lo tanto, el proveedor toma el papel de vendedor. El acuerdo que rige los contratos es la orden de compra, donde el cliente solicita al vendedor un artículo con ciertas especificaciones y para una fecha determinada, el vendedor genera una cotización que incluye información relevante como precio y fecha pactada de entrega y cuando las partes están de acuerdo con los términos el departamento de Compras genera la Orden de Compra que constituye el contrato. Los contratos (Orden de compra) utilizadas serán del tipo de precio fijo.

Debido a políticas del ICE la oficina de comunicaciones en cumplimiento del programa de calidad sólo tomara en cuenta proveedores registrados y aprobados según normas internas pueden suministrar materiales a la empresa, por lo tanto, los proveedores deben cumplir con dicho requisito.

La mayor parte de los suministros deben cumplir con determinadas características relacionadas a su calidad, la oficina de comunicaciones ha establecido las características a utilizar, es por ello, que el estudio se elabora con los mismos productos que utiliza la corporación con el fin de mantener el proceso lo más similar posible.

Algunos de los insumos requeridos ya se encuentran en poder de la oficina de comunicaciones, los cuales fueron adquiridos por el mismo Departamento de logística previamente o por otros departamentos.

Los documentos de las adquisiciones incluyen lo siguiente:

- Solicitud por correo electrónico al proveedor para que participe en la cotización de bienes o servicios (invitación para que cotice)
- Cotizaciones de los materiales brindadas por los proveedores.
- Selección del proveedor por parte del solicitante, puede ser el director del proyecto o algún miembro del equipo.
- Generar requisición de compras que se envía al comprador, equivalente al enunciado del trabajo (SOW) que describe los requerimientos.
- Órdenes de compra generadas por el departamento de compras y aprobadas por el director de la oficina de comunicaciones. La orden de compra incluye la descripción del bien o servicio, fecha de entrega, precio pactado, entre otros detalles.
- Envío de la orden de compra al proveedor por correo electrónico.
- Aceptación de la orden de compra por parte del proveedor, confirmación por correo electrónico.
- Factura del bien o servicio una vez entregado o completado para tramitar su pago.

La selección de los proveedores está determinada por varios factores:

- Deben estar incluidos en como proveedores en la empresa. En caso de no estarlo se debe iniciar el proceso de inclusión que puede tomar varias semanas. Por eso un criterio rápido de selección es escoger el proveedor ya incluido en el sistema.

- Precio ofrecido, en casos donde el material es del mismo catálogo y especificación se selecciona el de menor precio.
- Localización del proveedor, se prefiere un proveedor local radicado en Costa Rica.
- Historial en la empresa. Desempeño pasado.
- Garantía brindada
- Plazo de entrega
- Si es proveedor exclusivo del material debe ser seleccionado.

El equipo del proyecto es el que realiza (hace) las actividades de la EDT con excepción de las siguientes donde la decisión es adquirir por medios externos (comprar):

- Compra de bienes. Incluye la adquisición de suministros necesarios durante la ejecución del proyecto adquirido por medio de un proveedor, los cuales se detallan en el Cuadro 27.
- Compra de servicios. Incluye el proceso de calibración de los nuevos equipos

La evaluación del desempeño de proveedores, manejo de reclamos y control de contratos es responsabilidad del departamento de Compras de la empresa, quienes tienen procedimientos específicos para dichas actividades y son parte de las actividades rutinarias de dicho departamento, por lo tanto, tales actividades no son incluidas en este plan de proyecto dado que existe un departamento exclusivo en la empresa que vela por dichos controles.

4.7.2 Efectuar las Adquisiciones del Proyecto

Este proceso consiste en obtener respuestas de los vendedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato, permite alinear las expectativas de los interesados internos y externos a través de acuerdos establecidos. (Project Management Institute, 2013)

La compra de suministros para la oficina de comunicaciones debe ser aprobada por el director de proyecto.

La solicitud de compra debe ser realizada por personal capacitado en el sistema informático.

Descripción del proceso de compras en la Oficina de Comunicaciones.

Cuadro 28 Procedimiento de Adquisiciones

Paso #	Descripción de la actividad	Responsable
1	Detecta la necesidad de comprar suministros	Solicitante
2	¿Proveedor tiene página de internet con precios? SI: Paso 6 NO: Paso 3	Solicitante
3	Solicita por medio de correo electrónico la cotización al proveedor	Solicitante
4	Genera cotización y envía por correo electrónico la cotización	Proveedor
5	Recibe y revisa la cotización. ¿Todo bien? SI: Paso 6 NO: Paso 3	Solicitante
6	Ingresa al archivo de Excel Compras en la dirección: de <u>MERLINK</u> Completa los campos solicitados como control del proceso de compras de la Oficina de compras Departamento.	Solicitante
7	Genera solicitud de compra de material. Ingresa al sistema "MERLINK" desde el enlace de la página de Intranet del ICE. Completa los campos requeridos (proveedor, descripción de artículos con cantidad y costo, centro de costos, quién recibirá los materiales, Gerente que debe aprobar). Somete a revisión la solicitud.	Solicitante

Paso #	Descripción de la actividad	Responsable
8	Recibe y revisa la solicitud de compra de suministros. (recibe correo electrónico indicando que tiene una solicitud pendiente) ¿Todo bien? SI: Paso 10 NO: Paso 9	Comprador
9	Devuelve a Solicitante para corrección.	Comprador
10	Envía solicitud de compra al Gerente definido por el solicitante.	Comprador
11	Recibe y revisa la solicitud de compra de suministros. (recibe correo electrónico indicando que tiene una solicitud pendiente) ¿Todo bien? SI: Paso 12 NO: Paso 9	Director de proyecto
12	Aprueba solicitud de compra.	Director de Proyecto
13	Recibe solicitud de compra aprobada. Genera Orden de Compra (OC). El sistema MERLINK genera un archivo en PDF con la orden de compra.	Comprador
14	Envía OC al proveedor por medio de correo electrónico. Solicita confirmación de recibido y fecha estimada de entrega.	Comprador

Fuente: Elaboración Propia

4.7.3 Controlar las Adquisiciones del Proyecto

Este proceso permite gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones al contrato según corresponda, a la vez que se garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos de adquisición de conformidad con los términos del acuerdo legal. (Project Management Institute, 2013)

El proceso de controlar las adquisiciones es responsabilidad del Departamento de Compras, quienes se encargan de entregar los contratos u órdenes de compra a los proveedores y le dan seguimiento hasta la entrega de los materiales en la bodega de la empresa. El contrato incluye el detalle del bien o servicio a adquirir, usualmente se maneja por número de catálogo. Los encargados de bodega reciben el material, verifican que cumpla las especificaciones del contrato y lo ingresan a la empresa.

El control del ingreso del bien se lleva a cabo por medio del sistema informático MERLINK, inmediatamente que el proveedor entrega el bien y el mismo cumple con lo establecido en el contrato, en el sistema se registra la entrega. Las facturas son también recibidas y revisadas y se entregan al Departamento de Finanzas, quienes se encargan de generar los pagos según las condiciones del contrato.

En caso de presentarse atrasos, o que el material no cumple con lo especificado u alguna otra situación, el personal de Compras notifica al solicitante dicha situación para que se tomen las medidas correspondientes.

Los contratos pueden ser modificados bajo previo acuerdo de ambas partes, para ello el Departamento de Compras genera una orden de compra nueva con la información actualizada.

Una vez que el bien o servicio es recibido y el pago es realizado, el contrato se considera cerrado.

4.8 Plan de Gestión de los Interesados del Proyecto

El plan de Gestión de los Interesados incluye los procesos de identificación, clasificación, definición de expectativas de cada persona o grupo de interesados, así como el desarrollo de estrategias adecuadas para su correcta gestión.

4.8.1 Identificación de interesados

El análisis de los involucrados del proyecto permite reunir información valiosa sobre la posición, el poder y el interés de cada involucrado con lo cual es posible clasificar a cada uno de ellos y así definir las estrategias adecuadas de gestión.

Con el propósito de enfocar los esfuerzos de gestión de interesados de una manera precisa, se definieron los siguientes criterios de clasificación que se muestran en el Cuadro 29.

Cuadro 29 Criterios para Clasificación de Interesados

Aspecto	Clasificación	Explicación
Posición	Positiva (+)	Está a favor de la ejecución del proyecto
	Negativa (-)	Está en contra de la ejecución del proyecto
Poder	Muy Alto (5)	Muy alto nivel de jerarquía, influencia y liderazgo. Muy alto control sobre recursos. Alto nivel de conocimiento técnico sobre el proyecto. Mucha experiencia
	Alto (4)	Alta jerarquía, influencia y liderazgo. Alto control de recursos. Alto nivel de conocimiento. Mucha experiencia
	Medio (3)	Mandos Medios, influencia y liderazgo leve. Control leve de recursos. Poco conocimiento

Aspecto	Clasificación	Explicación
	Bajo (2)	Poca influencia y liderazgo. Poco control de recursos. Poco conocimiento
	Muy Bajo (1)	No tiene influencia ni liderazgo ni control sobre recursos. No tiene conocimiento
Interés	Muy Alto (5)	El proyecto tiene el 100% de su atención, requiere información constante y precisa. El proyecto lo afecta directamente
	Alto (4)	Sí se interesa en el desarrollo del proyecto, presta alto nivel de atención al proyecto, requiere información constante
	Medio (3)	Su interés es parcial, el proyecto lo afecta parcialmente. Requiere informes.
	Bajo (2)	Tiene poco interés. El proyecto lo afecta de manera muy baja o nula. No requiere mucha información
	Muy Bajo (1)	El proyecto no es de su interés. El desarrollo o no del proyecto no le afecta. No requiere información.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 30 Identificación de los Interesados

ID	Interesado	Intereses	Posición	Poder	Interés
1	Ingeniero del proyecto	Apoyo. Implementar el proyecto de manera exitosa. Capacitar al personal en la nueva prueba. Incrementar el conocimiento del personal. Reducir dependencia del Laboratorio de Microbiología Corporativo.	+	3	5
2	Coordinadores de proceso oficina de comunicaciones	Apoyo, implementación del proyecto para que genere ahorros y reduzca el tiempo de liberación del producto. Incrementar experiencia y liderazgo de la oficina de comunicaciones	+	4	3
3	Director del proyecto	Apoyo buscar la reducción de costos y liberación rápida del producto final.	+	5	2
4	Personal Técnico de la oficina de comunicaciones	Apoyo. Adquirir nuevos conocimientos, entrenarse en procesos nuevos. Les preocupa las nuevas cargas de trabajo	+	2	5
5	Profesional en Ingeniería de Calidad	Apoyo, valida a los equipos y procesos, según los procedimientos establecidos. La implementación del proyecto podría incrementar las cargas de trabajo.	+	3	3
6	Representante de la oficina de Gestión de Calidad	Apoyo. La documentación a presentar a la gerencia debe cumplir con los procedimientos que permitan su aprobación. El proyecto le puede generar una carga de trabajo.	+	4	2
7	Ingeniero de Calibraciones Colima	Apoyo. Los equipos de medición deben cumplir con procedimientos de calibraciones, así como requerimientos en cuanto a tolerancia y exactitud. Le preocupa la cantidad de equipos nuevos. Poder realizar la calibración de manera local y no requerir a proveedores externos para calibrarlos.	+	2	2

ID	Interesado	Intereses	Posición	Poder	Interés
		La implementación del proyecto podría incrementar las cargas de trabajo.			
8	Personal técnico de la oficina de comunicaciones	Apoya. Capacitar al personal de Costa Rica. La implementación del proyecto podría incrementar las cargas de trabajo	-	2	2
9	Representante del Departamento de Finanzas en Sabana	Apoyo. Analizar el proyecto para determinar inversiones y gastos.	+	2	2
10	Proveedores locales e internacionales	Ser tomados en cuenta para el proceso de adquisiciones de suministros. Conocer con detalle los requerimientos de insumos y productos necesarios para el proyecto. Formar parte de los proveedores aprobados de la empresa.	+	1	4
11	Representante de Auditorías Internas en Sabana	Neutral. Se enfoca en revisar cumplimiento de normas y procedimientos del sistema de calidad	neutral	3	1
12	Supervisor del Laboratorio de Microbiología Corporativo en USA	Apoyo. Transferir la prueba al laboratorio en Costa Rica de manera exitosa. Reducir las cargas de trabajo en el equipo para poder implementar nuevos proyectos.	+	1	2
13	Clientes Finales - Médicos (Consumidores de dispositivos médicos)	Contar con los dispositivos médicos en la cantidad y en el momento oportuno de forma que no afecte sus actividades profesionales	+	1	3
14	Representante del Departamento de Compras en Heredia	Apoyo. Proceso de adquisiciones se realice según los procedimientos de la empresa, proveedores utilizados cumplan con requisitos de registro.	+	1	1
15	Representante del Departamento de liberación de producto	Apoyo. Reducir el tiempo de liberación de producto final	+	1	1

Fuente: Elaboración Propia

4.8.2 Matriz de Poder Interés

Cada uno de los grupos de interesados se representan en la siguiente figura, los números dentro de círculo en la figura corresponden a la identificación que se especifica en el Cuadro 7. El color verde representa los interesados que apoyan al proyecto, el color rojo representa el interesado que se opone al proyecto.

La Matriz de Interés Poder está creada en base a la información del Cuadro 7 que detalla los intereses de cada interesado del proyecto, así como la clasificación de acuerdo al interés y poder de cada uno de ellos.

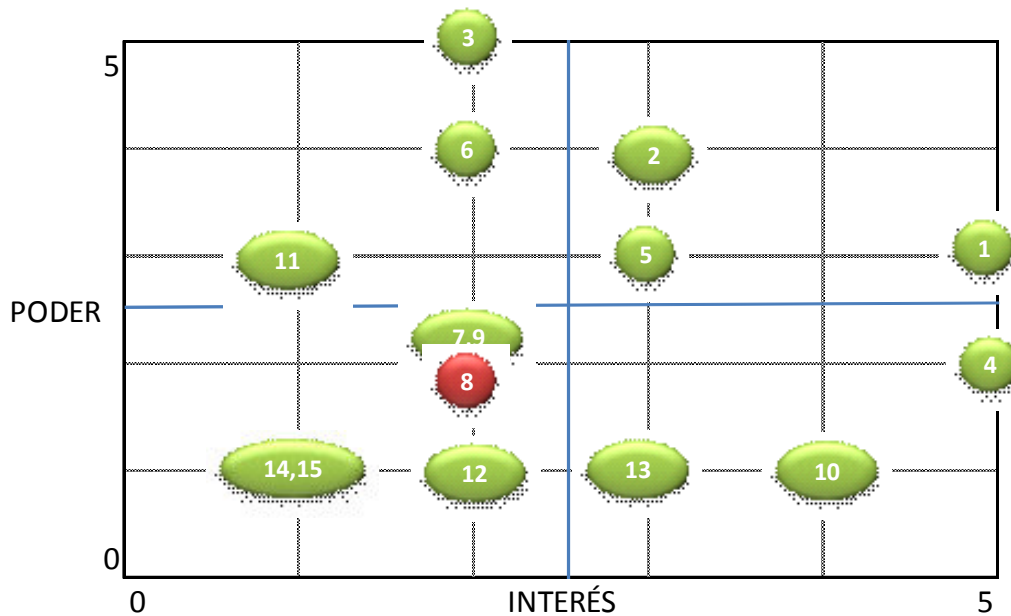


Figura 13 Matriz Poder- Interés

Fuente: Elaboración Propia

De manera categórica se puede observar que en su mayoría los interesados del proyecto apoyan su implementación, mientras que solo existe un grupo de interesados el personal Técnico que se opone al mismo, ya que ellos temen que con la implementación de la prueba en Sabana les quite trabajo y existan despidos por la baja en la demanda de trabajo.

El director de la oficina de comunicaciones de Sabana, así como el ingeniero de proyecto son los que tienen mayor interés en que el proyecto se desarrolle, ya que es una oportunidad para implementar una nueva técnica que estará bajo su responsabilidad, con lo cual pasará a tener un papel más protagónico dentro de la empresa y no dependerá de personal localizado en otras áreas de la corporación para contar con los resultados que el proceso requiere.

Los grupos que tienen el mayor poder dentro del proyecto por su posición jerárquica dentro de la organización son la Gerencia General y Funcional (Gerentes de finanzas, materiales, calidad y producción), ambos grupos apoyan el proyecto, por lo que se convierten en importantes aliados. El otro grupo que fue clasificado con una escala alta de poder es el de Asuntos Regulatorios, su poder se basa en que es quien da el visto bueno y asegura que el proyecto cumple con los estándares y normas que regulan la manufactura de dispositivos médicos y notifica a las agencias que regulan este mercado.

También se incluye como interesado el cliente final de los dispositivos médicos que es en última instancia el médico que practica los procedimientos utilizando los dispositivos, que si bien es un interesado externo a la organización se puede ver beneficiado del proyecto al poder contar con dispositivos en un menor tiempo y se reduce el riesgo de quedar sin producto para trabajar.

Los otros grupos de interesados son principalmente personales de apoyo para desarrollar el proyecto, muchos de ellos expertos en su área y sus conocimientos son necesarios para planear el proyecto.

4.8.3 Estrategias de los Interesados

A continuación, se presenta la matriz de estrategias de los interesados del proyecto:

Cuadro 31 Estrategias de Gestión de los Interesados

ID	Interesado	Intereses	Estrategia
1	Instituto Costarricense de Electricidad	Apoyo. Implementar el proyecto de manera exitosa en el Sector de energía para que los dos sectores tengan plataformas de alta velocidad idénticas.	Mantener informado a la Gerencia sobre avance del proyecto, dar seguimiento a toda acción que propongan. Involucrarlo en la toma de decisiones. Esto se lleva a cabo por medio de reuniones donde el director del Proyecto explique el alcance del mismo al Gerente de Energía
2	Gobierno de la Republica	Apoyo, implementación del proyecto para que genere ahorros y reduzca el tiempo de liberación de los materiales en las aduanas. Incrementar experiencia y liderazgo del sector de Energía	Mantenerlos informados sobre avances del proyecto, presentar informes en las reuniones correspondientes. Esto se lleva a cabo por medio de reuniones donde el Gerente de energía explique el alcance y avance de este.
3	Banco Interamericano de Desarrollo BID	Apoyo buscar la reducción de costos y liberación rápida del préstamo.	Mantenerlo informado sobre avances del proyecto. Comunicado sobre los beneficios e importancia del proyecto para la organización por medio de la exposición del proyecto en las reuniones correspondientes. Buscar mayor interés.
4	Director General de la oficina de Comunicaciones	Apoyo. Adquirir nuevos conocimientos, mantenerse informado de los procesos nuevos. Le preocupa las nuevas cargas de trabajo	Es parte importante del proyecto ya que será quien ejecute en un futuro los análisis. El director del Proyecto y junto al Supervisor del Laboratorio le explica por medio de charlas formales en la oficina de comunicaciones las implicaciones del proyecto y su participación en el mismo.
5	Director oficina de comunicaciones	Apoyo, vela porque el proyecto se ejecute de la mejor manera. La implementación del proyecto podría incrementar las cargas de trabajo.	Mantenerlo informado mediante reuniones frecuentes sobre avance del proyecto, principalmente fechas relacionadas pruebas e implementaciones de los equipos. Buscar ganar su confianza

ID	Interesado	Intereses	Estrategia
			involucrándolo y explicando detalladamente el proyecto los requerimientos para su ejecución.
6	Área Técnica Transmisión y acceso	Apoyo. Con todos los técnicos asistan a las capacitaciones, pruebas, he instalaciones de los equipos El proyecto le puede generar una carga de trabajo.	Explicarles la importancia de ejecutar el proyecto Hacer que el proyecto sea importante dentro de sus múltiples tareas para lograr mayor interés en el tema. Para ello el proyecto se expondrá en el foro mensual que la oficina realiza en Sabana
7	Área Técnica de Electromecánica	Apoyo. Le preocupa la cantidad de equipos nuevos. Poder realizar la instalación de manera eficiente y no requerir a proveedores externos para instalarlos. La implementación del proyecto podría incrementar las cargas de trabajo.	Explicarles el proyecto y su participación en el mismo. Indicarle si se requieren equipos nuevos para implementar el proyecto. Esto se lleva a cabo por medio de reuniones donde el director del Proyecto explique el alcance y avance de este.
8	División Transporte ICE	En contra. Adquirir esta plataforma les causaría temor al personal que sea reducido al transferir tareas a la oficina de comunicaciones	Informales sobre el proyecto. Evitar incomodarlos o enfrentarlos. Resolver cualquier duda o inquietud que expresen. Buscar que el Director General de la oficina de comunicaciones sea quien les gire instrucciones. Su director es la persona que los reúna y les informe del alcance del proyecto y sus implicaciones, así como solventar cualquier duda que exista en el grupo.
9	UEN División de Bienes e Inmuebles	Apoyo. Analizar el proyecto para determinar inversiones y gastos. Aprobar inversiones.	Explicarle el proyecto y su participación en el mismo, así como la importancia de su ejecución, por medio de una reunión donde el director del Proyecto explique el alcance de este.
10	Compañía Nacional de Fuerza y Luz.	Apoyo. Ser tomados en cuenta para el proceso de adquisiciones de espacios en subestaciones. Conocer con detalle los	Explicarles el proyecto y su participación en el mismo. Indicarles que ellos participaran del proyecto brindando espacios que se

ID	Interesado	Intereses	Estrategia
		requerimientos de insumos y productos necesarios para el proyecto. Formar parte de los proveedores aprobados de la empresa.	van a requerir para instalar los equipos de la plataforma, donde el director del Proyecto explique el alcance de este a los Gerentes y directores de CNFYL que tienen participación en el proyecto
11	Superintendencia de Telecomunicaciones	Apoyo. Asegurar que el proyecto cumpla con los requerimientos del sistema de la SUTEL.	Ayudarlos a comprender el proyecto, facilitarles toda la información que requieran para que puedan realizar su trabajo sin contratiempos. Ejecutar acciones de corrección o recomendaciones brindadas.
12	Ministerio de Ciencia y Tecnología	Apoyo. Transferir la experiencia de la implementación de la plataforma en Costa Rica de manera exitosa a otras instituciones públicas.	Explicarle el proyecto y su participación en el mismo. Buscar su apoyo y les transfieran la experiencia de este proyecto a otras instituciones públicas el conocimiento, por medio de reuniones telefónicas donde el director del Proyecto explique el alcance de este.
13	Proveedor de los equipos de Telecomunicaciones	Apoyo. Contar con los equipos necesarios en la cantidad y en el momento oportuno de forma que no afecte sus actividades profesionales	Desarrollar el proyecto de manera exitosa para que la oficina de comunicaciones siempre cuente con los equipos en la cantidad y en el momento oportuno.
14	Contratistas	Apoyo. Proceso de adquisiciones se realice según los procedimientos de la empresa, proveedores utilizados cumplan con requisitos de registro.	Explicarles el proyecto. Involucrarlos en el proceso de adquisiciones y la forma que serán evaluados los de contratistas, por medio de una reunión donde el director del Proyecto explique el alcance de este.

Fuente: Elaboración Propia

5. CONCLUSIONES

- La realización de este Plan de Gestión tiene como objetivo general el desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto de la Nueva Plataforma para la transmisión de Datos de Alta Velocidad con el fin de ampliar la capacidad de transporte de datos de la plataforma actual.
- Se identificaron 14 interesados y para cada uno se elaboró una estrategia para su gestión, tal acción ayudó a incrementar el apoyo hacia el proyecto, así como evitar conflictos por parte de los interesados.
- Según la gestión del alcance, para el desarrollo del proyecto se identificó el trabajo requerido quedando compuesta su EDT por más de 100 unidades de trabajo, esto fue vital para limitar el trabajo del proyecto y dejar claro lo que debe ejecutarse para el cumplimiento de los objetivos.
- Con base en los procesos desarrollados en la gestión del tiempo, así como las actividades y recursos disponibles, se estimó que la duración del proyecto es de 125 días.
- En concordancia con el presupuesto definido en la gestión de los costos, se estableció el costo base del proyecto en \$ 3.849.455,00 y el presupuesto total incluyendo reservas en \$ 4.446.121,00.
- Como parte del Plan de Gestión de la Calidad se definieron las métricas de calidad, las cuales permiten tener un mayor control sobre la calidad del proyecto en términos de desempeño del proyecto, así como sobre el entregable final.

- El Plan de Gestión de los Recursos Humanos permitió identificar los roles y responsabilidades de los participantes en el proyecto, dicha actividad garantiza que cada persona conozca sus tareas lo cual sin duda disminuye los conflictos internos entre el equipo de trabajo. El equipo del proyecto son recursos internos de la organización que cumplen con las capacidades requeridas para ejecutar las actividades y desempeñarse satisfactoriamente. Su inclusión dentro del proyecto se coordina con los gerentes funcionales de cada área.
- De acuerdo con la Gestión de las Comunicaciones, se determinó que el número total de canales de comunicación potenciales del proyecto es de 55. Además, se identificó las comunicaciones se realizan por medio de participación en reuniones y foros, así como informes escritos.
- Para la Gestión de los Riesgos se determinó que el nivel inicial del riesgo del proyecto era alto, y una vez implementado el plan de acciones, el riesgo global del proyecto se estableció como bajo, esto incrementó las posibilidades de éxito del proyecto al estar preparado ante situaciones adversas.
- El desarrollo del plan de Gestión de las Adquisiciones resultó muy valioso porque permitió identificar a los posibles proveedores externos, además de definir detalladamente el proceso de llevar a cabo las adquisiciones que realiza la empresa.
- Este proyecto surgió para dar solución a un problema que tiene la oficina de comunicaciones, sin duda alguna su desarrollo es de gran valor para la oficina, lo cual se demostró al conocer el nivel de compromiso y apoyo de la oficina en la gestión de proyectos cuando estos son realizados de una manera ordenada y siguiendo un planteamiento que aumenta sus probabilidades de éxito, además que constituye una base para el desarrollo futuro de proyectos.

- La creación de este Plan de Gestión aumenta las posibilidades de éxito del proyecto, se elaboró de acuerdo a una norma práctica donde se ordena y desglosa cada proceso, lo cual permitió determinar que la implementación de la Plataforma de Transmisión de Datos en la oficina de comunicaciones es posible si se implementa el plan propuesto.

- La aplicación de este plan de gestión permitió conocer a profundidad la labor que ejecuta un Director de Proyecto, además de la indiscutible ayuda que se obtiene con la implementación de las herramientas y técnicas de cada proceso y principalmente ganar experiencia como líder y gestor de un equipo de trabajo, sentir la responsabilidad y saber manejarla para lograr el objetivo pactado.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los directores de la oficina de comunicaciones, que se fomente la implementación de proyectos de una manera ordenada y siguiendo metodologías establecidas como la Guía del PMBOK 2013, ya sea por medio de una Oficina de Gestión de Proyectos, con el fin de incrementar la cultura de la organización en la gestión proyectos, así como para aumentar las probabilidades de éxito.
- El personal del departamento de compras debería realizar alianzas estratégicas con los proveedores, así como calendarizar el uso de insumos una vez que la plataforma de comunicaciones esté implementada para garantizar el abastecimiento de materiales y tratar de negociar disminuciones de precios.
- Se recomienda al director del Proyecto actualizar y verificar la información del cronograma, costos y riesgos descrita en este plan de gestión, así como correr reportes para que pueda actuar con mayor certeza y para aumentar la exactitud de la información del proyecto.
- El director del Proyecto debe solicitar apoyo al Ingeniero de Proyecto de la oficina de comunicaciones para realizar un estudio de capacidad del personal en las oficinas de Sabana como de Guanacaste, con el fin de determinar si la implementación del proyecto va a requerir aumentar la cantidad de personal técnico en el área.
- El equipo del proyecto debe realizar un estudio financiero formal que permita determinar con alta certeza si la implementación de la plataforma reduce los gastos actuales en que incurre la oficina de comunicaciones.
- El director del Proyecto debe solicitar apoyo a los Ingenieros Industriales de la empresa para realizar un estudio de capacidad del personal en el Laboratorio de San José, con el fin de determinar si la implementación del proyecto va a requerir aumentar la cantidad de personal en la oficina de comunicaciones.

- El Coordinador de Recursos Humanos de la oficina de comunicaciones deberá realizar las coordinaciones para las capacitaciones a todos los involucrados del proyecto sobre el presente plan para asegurar la eficacia durante la ejecución de este.
- El director de deberá Fomentar la ejecución de proyectos en la Oficina de Comunicaciones, bajo el esquema de PMI, así como la sinergia obtenida con el Sector de Telecomunicaciones para la optimización de recursos instituciones.
- El coordinador financiero debe considerar este Plan de Proyecto en futuras inversiones semejantes junto con las lecciones aprendidas para tener como insumo para la creación de nuevos Planes de Proyecto.
- Considerar la creación de Oficinas de Proyecto en cada Negocio como medio de optimización y mejora continua en los nuevos proyectos a desarrollar dentro de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. (3ª. Edición) Bogota: Pearson Educación

David, Fred R. Conceptos de administración estratégica Decimocuarta edición 2013, PEARSON EDUCACIÓN, México, 2013

Global, G. (2013). PRiSM Projects Integrating Sustainable Methods.

Guido, Jack; Clements, James. (2012) Administración exitosa de proyectos. (5a. edición). México: Cengage Learning.

Hernández, R. F. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: Mc Graw Hill.

Maurice Eyssautier de la Mora, 2008, Métodos de la Investigación, Desarrollo de la inteligencia, Quinta Edición

Pablo Lledó, Director de Proyectos, Cómo aprobar el examen PMO sin morir en el intento, segunda edición, Canadá, 2013.

Project Management Institute, I. (2013). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide). -- Fifth edition. Project Management Institute, Inc.

Rita Mulcahy's, PMO Exam Prep, Octava edición, USA, 2013.

Rose, Kenneth, 1947, Gestión de calidad de proyectos/ Kenneth H Rose, Bogotá Panamericana Editorial, 2008.

Uribe & Garcia, 2003, Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas, limusa, 2003.

ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
2-05-2017	Plan de gestión del proyecto de la nueva plataforma para la transmisión de datos de alta velocidad
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Procesos: Inicio, Planificación Áreas: Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Comunicación, Calidad, Riesgos, Recursos Humanos, Adquisiciones, Interesados	Área: Servicios de Comunicación de datos. Sector: Energía
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
26 de Julio del 2017	18 de Diciembre del 2017
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general</p> <p>Elaborar un plan de gestión del proyecto para la nueva plataforma de transmisión de datos de alta velocidad con el fin de ampliar la capacidad de transporte de datos de la plataforma actual, mediante la adquisición de una plataforma de más capacidad y velocidad para transportar Datos y Voz, pasando de 10 Megas a 100 Megas.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades para desarrollar el proyecto 2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para controlar las actividades del cronograma 3. Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar el presupuesto requerido por el proyecto. 4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar el grado y el nivel de exigencia que ofrecerá el proyecto 5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para identificar los aportes y las limitaciones del personal que participarán en el proyecto. 6. Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna. 7. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para identificar los flujos de los insumos que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes. 8. Desarrollar un plan de gestión de los interesados para determinar las necesidades de cada uno. 9. Desarrollar un plan de comunicaciones para identificar y propiciar el uso correcto de los canales de comunicaciones y los documentos del proyecto. 	

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

La oficina de comunicaciones presenta la necesidad de contar con una plataforma tecnológica de comunicaciones que permita la transmisión de datos de alta velocidad para el mantenimiento y actualización en tiempo real de las bases de datos de los sistemas de operación y control del sistema Eléctrico Nacional.

Aprovechando la sinergia con el sector de Telecomunicaciones ya que ellos cuentan con esta tecnología y nos brindaron el apoyo para implementar esta plataforma en la oficina de comunicaciones además se lograría una compatibilidad de equipos y se podría implementar un anillo de seguridad de las plataformas ya que podría utilizar la red ya existente en casos de emergencia si algún sitio de la red de energía se presentara un incidente de fuera de servicio.

Además, los costos por compra de estos equipos serían más favorables para la institución ya se aprovechan los descuentos logrados por el sector de Telecomunicaciones.

Además, permite ampliar localidades con nuevos servicios reutilizando infraestructura y garantizando tanto la compatibilidad operativa como de administración ya que utilizarían un mismo sistema de gestión. En las redes ópticas y especialmente en las redes compradas, hay parámetros que pueden limitar la compatibilidad de los equipos, por ejemplo, la modulación, la relación señal a ruido (OSNR) y la potencia de transmisión; si alguno de estos parámetros no está bien diseñado o no son equivalentes con la plataforma instalada no funcionaría y podría causar daño en los equipos instalados. Adicionalmente, se aprovecha la inversión realizada en la infraestructura existente (bastidores, tarjetas comunes, sistema de gestión, espacio físico, etc.) ya que en muchos casos las necesidades para conformar nuevas topologías de red, se satisfacen con la simple agregación de tarjetas en equipos existentes, con lo cual se optimiza la utilización de la red, la infraestructura, el espacio necesario, la energía, el requerimiento de fibra gris y en general los costos de la implementación requerida.

Por otra parte, con la adquisición de equipos compatibles y normalizados por el mismo fabricante, se garantiza que los servicios operarán de extremo a extremo, dado que se administrarán sobre un mismo sistema de gestión y una misma plataforma.

Adicionalmente al contar con el mismo contratista se cuenta con las siguientes Beneficios

- Experiencia en la instalación de los equipos.
- Mantenimiento de la Garantía de los equipos
- El proveedor cuenta con una plataforma de soporte en el país.
- Personal ICE Sector Telecomunicaciones se encuentra familiarizado con los equipos.
- La red será configurada como una red de transporte homogénea, esto permitirá administrarla extremo a extremo sin tener redes o subredes transpuestas de diferentes fabricantes.
- Por compatibilidad se podrán ampliar algunos sitios con sólo que se inserten tarjetas y esto permitirá aprovechar la infraestructura existente.
- Se podrá evolucionar la red de transporte donde sea conveniente con equipos de Nueva Generación totalmente interoperables entre sí.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final es un documento con un plan de proyecto para la nueva plataforma de transmisión de datos de alta velocidad del sector de electricidad.

Los entregables que lo conforman son los planes de gestión de las 10 áreas de conocimiento cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema propuesto. Por lo que se contará con la línea base del alcance, del tiempo y del costo del proyecto, el análisis de los involucrados, un plan para las comunicaciones, de los recursos humanos y de los riesgos del proyecto, así como el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto, todos integrados en un solo documento, con sus respectivas plantilla y procedimientos para su ejecución.

Supuestos

- 1- Se contará con un modelo nuevo de contratación administrativa para realizar las compras por demanda
- 2- Se contará con el personal técnico para garantizar la operatividad de la nueva plataforma.
- 3- Se le realizan las compras de los equipos a el mismo proveedor que tienen instalada la misma la plataforma de comunicaciones en el sector de telecomunicaciones.
- 4- El traslado el presupuesto se dará cuando el sector de Telecomunicaciones lo solicite para efectuar las compras del sector de energía.

Restricciones

El plazo para finalizar el proyecto termina el 18 de diciembre del 2017. Es la primera vez que este tipo de proyectos en el ICE, por lo cual se deberá documentar a fondo el tema de este proyecto, con la consecuente demanda de tiempo.

Se deben cumplir todos los requisitos documentales exigidos por el ICE.

Identificación riesgos

1. Que la institución no aprueba el modelo de contratación el cual es por demanda eso ocasionaría un atraso significativo para el proyecto ya que no daría tiempo para optar por otro modelo.
2. Que los equipos una vez confeccionadas las órdenes de compra el proveedor no pueda cumplir con los tiempos de entrega pactados en la contratación.
3. Que el personal técnico designado para el proyecto esté en otros trabajos por distintas emergencias presentadas en las plataformas de comunicaciones.
4. Que el nuevo edificio de comunicaciones no sea terminado y entregado para poder instalar los equipos de la nueva plataforma de comunicaciones.
5. Que los técnicos designados para la instalación de los bastidores donde serán instalados los equipos no finalicen en el tiempo estimado en los cronogramas.

Presupuesto	
PLAN DE IMPLEMENTACION DE 15 NODOS DE COMUNICACIÓN	
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
EQUIPAMIENTO	
EQUIPOS	\$ 1,957,665.00
REPUESTOS	\$ 144,200.00
ACCESORIOS DE INSTALACION	\$ 67,162.00
HARDWARE Y KICENCIAS DE GESTION	\$ 754,237.00
SUBTOTAL EQUIPAMIENTO	\$ 2,923,264.00
SERVICIOS PARA EQUIPAMIENTO	
INSTALACION Y SERVICIOS (instalación consumibles de instalacion)	\$ 535,943.00
SOPORTE ESPECIALIZADO DEL FABRICANTE EN UN AÑO	\$ 390,248.00
SUB TOTAL DE SERVICIOS DE EQUIPAMIENTO	\$ 926,191.00
SUBTOTAL EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	\$ 3,849,455.00
RESERVA DE CONTIGENCIA 15%	\$ 577,418.25
SUBTOTAL CON RESERVA DE CONINGENCIA 15%	\$ 4,234,401.00
RESERVA DE GESTION 5%	\$ 192,472.75
TOTAL DEL PROYECTO	\$ 4,619,346.00

Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Definición y aprobación del Charter	05 Julio del 2017	20 Julio del 2017
Definición de la línea base del Alcance	20 Julio del 2017	02 de Agosto del 2017
Definición gestión de los Interesados	12 Julio del 2017	20 Julio del 2017
Definición de la línea base del Cronograma	03 Agosto del 2017	08 Agosto del 2017
Definición de la línea base del Costo	03 Agosto del 2017	08 Agosto del 2017
Definición del plan de Comunicaciones	16 Agosto del 2017	17 Setiembre del 2017
Definición del plan de Calidad	11 Agosto del 2017	14 Setiembre del 2017
Definición del plan de Recursos Humanos	16 Agosto del 2017	17 Setiembre del 2017
Definición plan de Riesgos	18 Agosto del 2017	25 Agosto del 2017
Definición plan de Adquisiciones	01 Setiembre del 2017	20 Setiembre del 2017

Información histórica relevante

El ICE creó la oficina de Comunicaciones, para darle operación al sistema eléctrico nacional y gestionar de modo remoto todos los sistemas de generación eléctrica del país, para así suplir la demanda eléctrica nacional y a su vez realizar el intercambio eléctrico con los países de la región, a través de toda una plataforma de telecomunicaciones, la cual opera en todos los puntos donde se genere energía eléctrica de fuentes renovables o no renovables dentro todo el territorio nacional.

En la actualidad la red cuenta con una adecuada infraestructura para brindar servicios, en donde los anchos de banda o disponibilidad son suficientes. Sin embargo, no se cuenta con los elementos de la

actual plataforma ya que es una tecnología con más de 10 años de operar por los que el proveedor indico que ya no van a producir más elementos de red necesarios (principalmente tarjetas y módulos) para brindar la conectividad a los clientes. Además, esta red no puede ofrecer la capacidad y variedad de anchos de banda que otras redes brindan, como lo son enlaces dedicados 10GbE y 100 Gbps, enlaces Fiber Channel, circuitos SDH, entre otros.

Contando con esta nueva plataforma la cual es más robusta y confiable, que lo han logrado con los proyectos ya ejecutados por el sector de Telecomunicaciones; utilizando la modalidad de contratación administrativa compras por demanda.

Mediante proyectos anteriores se han logrado construir una red escalable, la cual ha permitido satisfacer los requerimientos de transporte que hasta la fecha se han necesitado, brindando servicios confiables, satisfactorios y de calidad en el sector de telecomunicaciones.

Actualmente se cuenta con requerimientos que surgen posteriores a los proyectos ya planteados y ejecutados. Sin embargo, por la particularidad de los mismos, no se cuenta con los recursos suficientes para atenderlos; en la mayoría de los casos se ha tenido que brindar las soluciones a través de reacomodos de infraestructura, siendo estos a través de equipamiento existente y con ciertas limitaciones.

Luego de un análisis de los recursos disponibles en la red y su agotamiento y dentro del histórico de servicios brindados en la red y consumo de servicios se presenta el siguiente escenario:

Luego de un análisis de la red, se identificó la cantidad de servicios de las diferentes velocidades que se han implementado para remediar diferentes requerimientos que se solicitan a la red de transporte. Los principales servicios que operan en la red están basados en velocidades de 1G/2.5 Gbps, 10 Gbps tanto como servicio, así como transporte velocidades por debajo de las que puede brindar la nueva plataforma de red DWDM, y por último servicios de 100 Gbps que se han implementado.


Tabla 1: Servicios de la red de transporte

	Servicios 1G/2.5G	Servicios 10G	Servicios 10G	Servicios 100G
2008	0			
2009	12			
2010	20	0		
2011	23	10		
2012	25	29	0	
2013	45	29	89	
2014	57	53	89	
2015	54	62	89	
2016	76	97	89	0
2017	85	118	89*	4

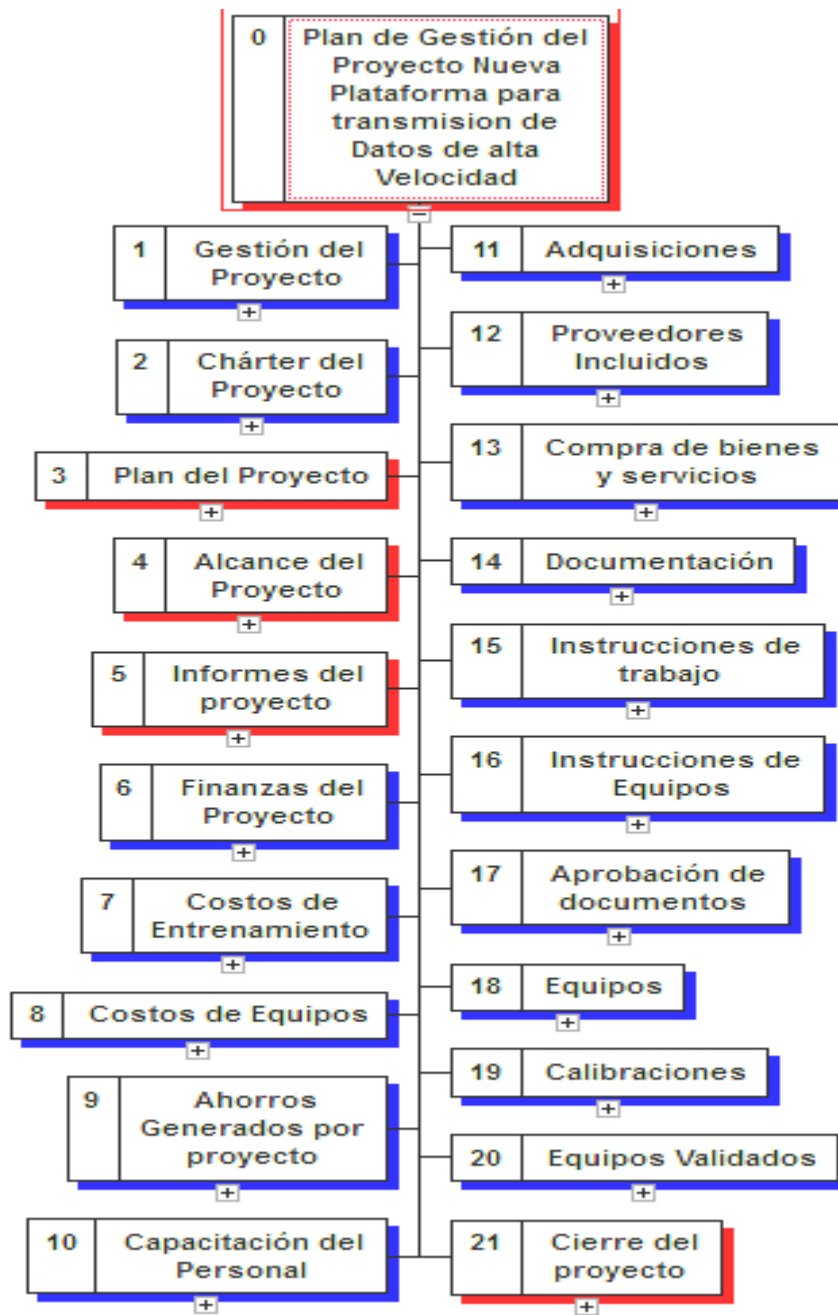
Fuente: Bibliográfica (dirección Web) no se especifica con el fin de mantener el anonimato de la empresa.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

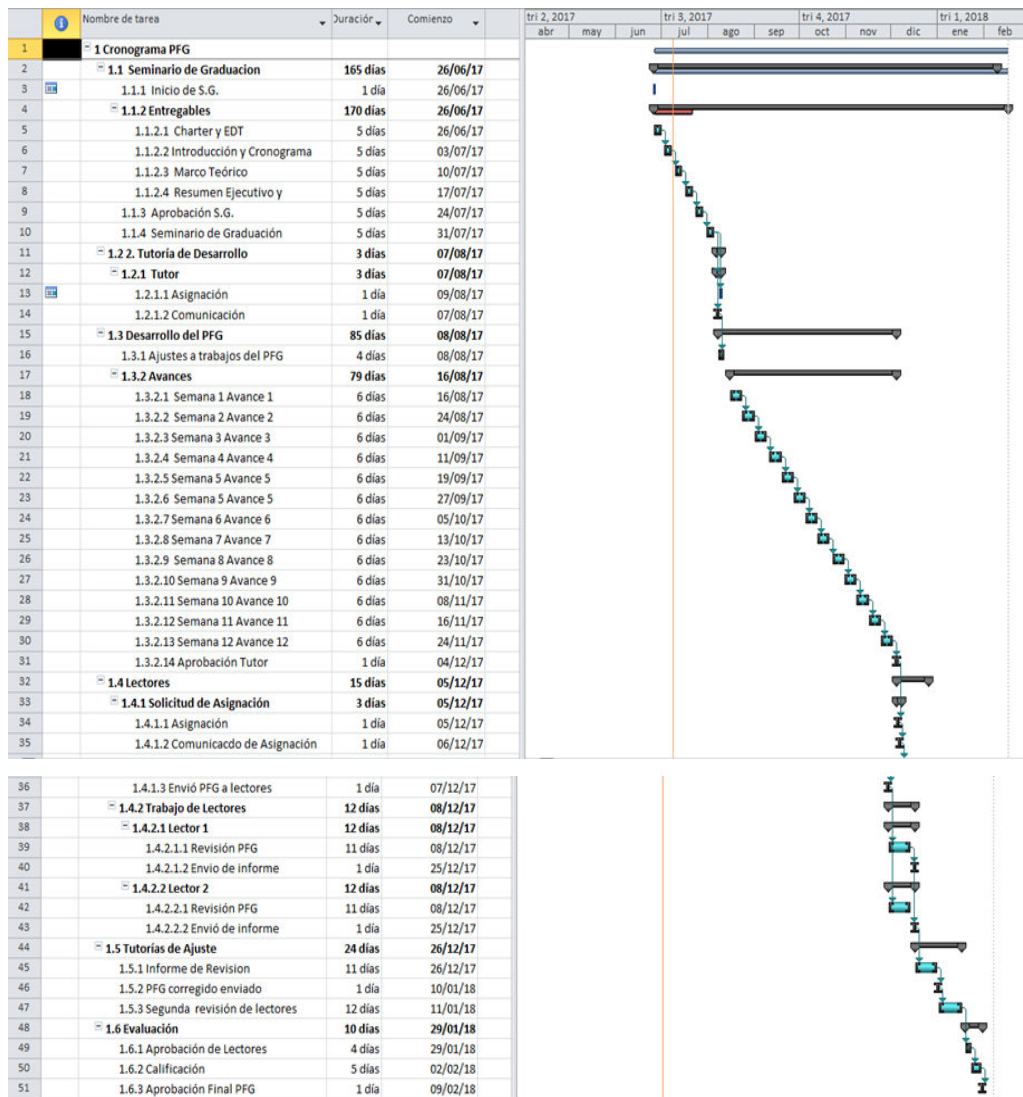
1. Instituto Costarricense de Electricidad. (ICE).
2. Gobierno de Costa Rica.
3. Banco Interamericano de Desarrollo. BID.
4. director de la Oficina de Comunicaciones.
5. Jefe de Proceso Gestión de las Comunicaciones.
6. Area Técnica Transmisión y Acceso
7. Área Técnica Electromecánica.
8. UEN Transporte ICE.
9. UEN DBI.
10. Compañía Nacional de Fuerza y Luz. (CNFL).
11. Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL).
12. Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT).
13. Proveedor de equipo de Telecomunicaciones.
14. Contratistas.

Director de proyecto: Ronald Calvo Blanco	 Firma
Aprobado por: Yorlenny Hidalgo M	Firma


Anexo 2: EDT



Anexo 3: CRONOGRAMA



Anexo 4: IMAGEN DE LA CONSULTORIA

 Banco Interamericano de Desarrollo		ROS / PRM
EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE FIRMAS CONSULTORAS		
1. Número Préstamo, CT, o Contrato (según caso) ATNOC-10435-CR	2. Prestatario / Beneficiario Instituto Costarricense de Electricidad	3. Nombre del Proyecto Fortalecimiento del ICE y otros Estudios Técnicos
4. Nombre y dirección de la Firma Consultora FICHTNER GMBH & CO.KG Sarwerstrasse 3, 70191 Stuttgart, Germany Fax # 49(7 11)8995-459		
5. Descripción del trabajo de consultoría y las principales áreas de especialización El objetivo de la presente consultoría fue apoyar al ICE en la elaboración de la estrategia a seguir para la modernización del Centro de Control de Energía en tres fases así : Primera Fase:Definir en forma clara y precisa la estrategia de modernización a seguir para contar con un Nuevo Centro de Control de Energía (NCEE) y la Renovación Tecnológica del Actual Centro de Control (RACC), para su completa compatibilidad duplicada. Segunda Fase:Elaborar especificaciones técnicas básicas de los equipos y programas SCADA/EMS a utilizar en ambos centros de control. Basados en dichas especificaciones recomendar posibles tecnologías a utilizar en estos equipos y programas.Tercera Fase:Elaborar los términos de Referencia preliminares para la contratación de la empresa que diseñará, construirá, equipará y pondrá en marcha los nuevos Centros de de Control. Proponer métodos de contratación para la construcción e implementación y puesta en marcha de los nuevos Centros de Control en sus componentes: instalaciones, serv. auxil y SCADA/EMS.		
6. En caso de consorcios, nombre y participación de cada firma individual No Aplica		
7. Tipo de Contrato - Precio fijo <input checked="" type="checkbox"/> - Costo más tasa fija <input type="checkbox"/> - Otros (explicar) <input type="checkbox"/>	8. Tipo de Consultoría - Supervisión <input type="checkbox"/> - Diseño del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> - Fortalecimiento institucional <input type="checkbox"/> - Preparación de estudios <input checked="" type="checkbox"/> - Otros (explicar) <input type="checkbox"/>	9. Tipo de Trabajo - Complejo <input checked="" type="checkbox"/> - Rutinario <input type="checkbox"/> - Otros <input type="checkbox"/>
10. Monto del Contrato - Monto inicial \$ 180 931.00 - Ampliaciones _____ - Monto actual \$ 180 931.00		10. Fechas del Contrato - Firma del Contrato 26/05/08 - Terminación del Contrato 30/3/09 - Terminación estimada 30/01/09