

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-  
TIRRASES) PARA LA COMPAÑÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A.

ESTUDIANTE:

GLENDIA RIVERA SÁNCHEZ

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

San José, Costa Rica

03, julio, 2024

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

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

---

Álvaro Mata Leitón  
PROFESOR TUTOR

---

Fausto Fernández Martínez  
LECTOR No.1

---

Alex Dávila Romero  
LECTOR No.2

---

Glenda Rivera Sánchez  
SUSTENTANTE

**DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios, por darme la oportunidad de llegar hasta aquí, me dio salud, fuerzas, perseverancia, fe y me abrió caminos para descubrir, analizar y profundizar en el tema de investigación.

A mi hija, mi madre y mis hermanos para motivarlos a proponerse metas, que con la ayuda de Dios se pueden cumplir.

Al Proyecto RIDE San José Este, de la CNFL para el cual servirá este documento, como guía y ejemplo de Plan de Gestión para desarrollar el proyecto, así como futuros proyectos, en los cuales Dios me dé la oportunidad de trabajar con todo el empeño y las mejoras aplicadas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al concluir esta meta de vida, agradezco profundamente a Dios por haberme permitido concluir el Proyecto Final de Graduación, por abrir puertas para obtener la información y darme de su sabiduría para concretar las ideas y propuestas, así como, por su gracia y misericordia para dedicar tiempo a esta labor.

A Fiona y Tommy por estar días, noches y madrugadas acompañándome, mientras redactaba e investigaba, por el sacrificio de tiempo, amor incondicional que me motivaban a seguir adelante.

Al profesor tutor Ing. Álvaro Mata Leitón por la guía en todo el proceso, enseñanzas, aportes, apoyo y correcciones que me ayudaron a mejorar la investigación y obtener el producto alcanzado.

Al Equipo de Proyecto, que con los insumos de información me ayudaron a completar este proyecto, que nos servirá de guía y herramienta para la ejecución, monitoreo y control y cierre del Proyecto RIDE San José Este.

A mi hija, por creer en mí y motivarme a seguir adelante.

A la Universidad para la Cooperación Internacional por facilitar las herramientas de conocimiento y profesores de calidad demostrada para facilitar la enseñanza desde casos prácticos, consecuentes a las buenas prácticas del PMI.

## ABSTRACT

El presente documento tiene como objetivo elaborar un plan de gestión del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasas) para la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. para el cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI para el logro de los objetivos del proyecto. La CNFL desarrollaba intervenciones en la red de distribución como obras de mejora o mantenimiento, como empresa distribuidora del servicio público tiene la responsabilidad de mejorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico. En los últimos proyectos se han adoptado prácticas de administración de proyectos, como el modelo de Administración de Proyectos Integral (API); pero existe una brecha entre lo planificado y lo construido y afecta el costo y plazo.

El producto final de este proyecto consiste en brindar herramientas y técnicas de buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, compuesto por entregables finales del proyecto que corresponden a procesos de inicio, planificación, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo y control y cierre. En esta investigación se utilizó los métodos de investigación analítico, sintético, deductivo, inductivo y la observación científica.

Palabras claves: Plan de Gestión, Project Management Institute (PMI), PMBOK®, Dirección de Proyectos, FIDIC, API, calidad, continuidad del servicio eléctrico, reconstrucción de redes de distribución eléctrica aéreas y subterráneas, ISO.

## ABSTRACT

The purpose of this document is to develop a project management plan for the Proyecto Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro-Curridabat-Tirrasas) for the Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. to comply with the good project management practices outlined in the PMBOK® Guide from the PMI for the achievement of project objectives. CNFL carried out interventions in the distribution network, such as improvement works or maintenance. As a public service distribution company, it has the responsibility to enhance the quality and continuity of the electrical service. In recent projects, project management practices like the Project Management Model (API) have been adopted, but there is a gap between the planned and constructed aspects, affecting cost and schedule. The final product of this project involves providing tools and techniques of good project management practices according to PMI. It consists of project final deliverables corresponding to initiation, planning, procedures, techniques, and tools for execution, monitoring and control, and closure processes. This research utilized analytical, synthetic, deductive, inductive research methods, and scientific observation.

Keywords: Management Plan, Project Management Institute (PMI), PMBOK®, Project Management, FIDIC, API, quality, continuity of electrical service, reconstruction of overhead and underground electrical distribution networks, ISO.

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN EJECUTIVO.....  | 18 |
| 1 INTRODUCCIÓN .....  | 20 |
| 1.1 Antecedentes .....  | 20 |
| 1.2 Problemática .....  | 23 |
| 1.3 Justificación del proyecto .....  | 26 |
| 1.4 Objetivo general .....  | 31 |
| 1.5 Objetivos específicos .....   | 31 |
| 2 MARCO TEÓRICO.....  | 33 |
| 2.1 Marco institucional .....   | 33 |
| 2.1.1 Antecedentes de la institución.....                                     | 34 |
| 2.1.2 Misión y visión .....   | 38 |
| 2.1.3 Estructura organizativa .....   | 41 |
| 2.1.4 Productos y servicios que ofrece .....                                  | 45 |
| 2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....                                | 46 |
| 2.2.1 Principios de la dirección de proyectos .....                           | 47 |
| 2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto .....                                | 53 |
| 2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos ..... | 64 |
| 2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos.....                  | 68 |
| 2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos..... | 73 |
| 2.2.6 Ciclos de vida de los proyectos.....                                    | 78 |
| 2.2.7 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.....          | 84 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 2.3     | Otra teoría propia del tema de interés.....                     | 87  |
| 2.3.1   | Situación actual del problema u oportunidad en estudio .....    | 87  |
| 2.3.2   | Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio ..... | 91  |
| 2.3.2.1 | Metodologías que se han usado .....                             | 95  |
| 2.3.2.2 | Conclusiones y recomendaciones obtenidas .....                  | 99  |
| 2.3.3   | Otra teoría relacionada con el tema en estudio.....             | 101 |
| 2.3.3.1 | Modelo de Administración de Proyectos API.....                  | 101 |
| 2.3.3.2 | Normativa referente a la construcción de redes eléctricas ..... | 104 |
| 2.3.3.3 | Mantenimiento de redes de distribución eléctrica.....           | 107 |
| 3       | MARCO METODOLÓGICO.....   | 110 |
| 3.1     | Fuentes de información .....                                    | 111 |
| 3.1.1   | Fuentes primarias .....   | 112 |
| 3.1.2   | Fuentes secundarias.....  | 114 |
| 3.2     | Métodos de Investigación .....                                  | 117 |
| 3.2.1   | Método analítico-sintético .....                                | 117 |
| 3.2.2   | Método inductivo.....   | 119 |
| 3.2.3   | Método deductivo.....   | 120 |
| 3.2.4   | Método de Observación Científica .....                          | 121 |
| 3.3     | Herramientas .....  | 123 |
| 3.4     | Supuestos y restricciones .....                                 | 127 |
| 3.5     | Entregables .....   | 129 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4     | DESARROLLO.....  | 131 |
| 4.1   | Procesos de Inicio del Proyecto RIDE San José Este.....  | 132 |
| 4.1.1 | Acta de Constitución.....  | 132 |
| 4.1.2 | Identificación de Interesados.....   | 141 |
| 4.2   | Procesos de Planificación del Proyecto RIDE San José Este.....   | 147 |
| 4.2.1 | Gestión del Alcance.....   | 149 |
| 4.2.2 | Gestión del cronograma.....  | 173 |
| 4.2.3 | Gestión de los costos del proyecto.....  | 186 |
| 4.2.4 | Planificar la Gestión de la Calidad.....   | 198 |
| 4.2.5 | Gestión de los Recursos.....   | 211 |
| 4.2.6 | Planificar la Gestión de las Comunicaciones.....   | 222 |
| 4.2.7 | Gestión de los Riesgos.....  | 231 |
| 4.2.8 | Planificar la Gestión de las Adquisiciones.....  | 256 |
| 4.2.9 | Planificar el involucramiento de los Interesados.....  | 263 |
| 4.3   | Recomendación de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la<br>ejecución del Proyecto RIDE San José Este.....                           | 269 |
| 4.3.1 | Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.....   | 270 |
| 4.4   | Recomendación de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de<br>monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto RIDE San José Este..... | 283 |
| 4.4.1 | Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.....  | 283 |
| 4.4.2 | Proceso de Cierre.....   | 308 |
| 5     | CONCLUSIONES.....  | 312 |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 6   | RECOMENDACIONES .....  | 317 |
| 7   | VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO<br>REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE ..... | 319 |
| 7.1 | RELACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO<br>SOSTENIBLE .....              | 321 |
| 7.2 | ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR P5 .....                              | 332 |
| 7.3 | RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO<br>REGENERATIVO .....         | 381 |
|     | Lista de Referencias .....   | 390 |
|     | Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG .....  | 397 |
|     | Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG .....  | 410 |
|     | Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar .....                                  | 411 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 Diseños de Red Eléctrica por Sector del Proyecto RIDE San José Este.....  | 27  |
| Figura 2 Etapas de la metodología de Administración de Proyectos Integral (API), según Grupo ICE.....  | 30  |
| Figura 3 Estructura Organizativa de la CNFL.....   | 42  |
| Figura 4 Formularios por completar según Método de Gestión, Modelo API.....  | 73  |
| Figura 5 Áreas de Conocimiento según Grupos de Procesos del PMI.....   | 76  |
| Figura 6 Ejemplo de Ciclo de Vida de Proyectos Predictivos, según el PMI .....   | 79  |
| Figura 7 Ejemplo de Ciclo de Vida con un Enfoque de Desarrollo Incremental.....  | 80  |
| Figura 8 Ciclo de vida de un proyecto con enfoque de desarrollo adaptativo.....  | 81  |
| Figura 9 Ciclo de Vida de un Proyecto con la Metodología PRINCE2.....  | 82  |
| Figura 10 Ciclos de Vida de Proyectos, según el Modelo API, Grupo ICE .....  | 83  |
| Figura 11 Ciclo de Vida del Proyecto RIDE San José Este.....   | 84  |
| Figura 12 Contexto de Administración del Portafolio, Programas y Proyectos del Modelo API, según la Estrategia o Gobernanza del Grupo ICE..... | 86  |
| Figura 13 Marco Conceptual del Modelo API.....   | 97  |
| Figura 14 Fases (Etapas) del Flujo del Portafolio del Modelo API.....  | 104 |
| Figura 15 Acta de constitución Proyecto RIDE San José Este.....  | 134 |
| Figura 16 Criterios para clasificar el nivel de poder de las partes interesadas del PRSJE .....  | 141 |
| Figura 17 Criterios para clasificar el nivel de interés de las partes interesadas del PRSJE .....  | 142 |
| Figura 18 Matriz de interesados .....  | 143 |
| Figura 19 Clasificación de Partes Interesadas según nivel de interés y poder del Proyecto RIDE San José Este .....                             | 144 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 20 Grupo de Procesos de Planificación PMI (2017).....  | 148 |
| Figura 21 Criterios y cadena de aprobaciones de ajustes y control de cambios de proyectos .....                       | 153 |
| Figura 22 Matriz de identificación y trazabilidad de requisitos para el PRSJE.....                                    | 155 |
| Figura 23 Diseños de Red Eléctrica por sector del Proyecto RIDE San José Este .....                                   | 159 |
| Figura 24 Ubicación geográfica del PRSJE .....  | 160 |
| Figura 25 Complemento del Enunciado del Alcance para uso en el PRSJE .....  | 162 |
| Figura 26 Diccionario de la EDT del PRSJE .....   | 166 |
| Figura 27 Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto RIDE San José Este .....                                     | 172 |
| Figura 28 Lista de actividades, duración y secuencia para el P. RIDE San José Este .                                  | 180 |
| Figura 29 Cronograma del Proyecto RIDE San José Este .....  | 183 |
| Figura 30 Propuesta de estructura de estimación del presupuesto, costo de la Línea Base y reservas de proyectos ..... | 193 |
| Figura 31 Presupuesto estimado del Proyecto RIDE San José Este .....  | 195 |
| Figura 32 Curva S de proyección de costos del PRSJE .....   | 197 |
| Figura 33 Criterios para completar Matriz de Factores de Calidad.....   | 205 |
| Figura 34 Matriz de Factores de Calidad .....   | 206 |
| Figura 35 Plantilla de tipos de recursos .....  | 213 |
| Figura 36 Plantilla para estimación de recursos para uso en el PRSJE.....   | 214 |
| Figura 37 Criterios para completar la Matriz de Responsabilidades.....  | 216 |
| Figura 38 Matriz de responsabilidades para el PRSJE .....   | 217 |
| Figura 39 Organigrama Proyecto RIDE San José Este.....  | 219 |
| Figura 40 Matriz de comunicación propuesta para el PRSJE .....  | 225 |
| Figura 41 Estructura de Desglose de los Riesgos del PRSJE .....   | 234 |
| Figura 42 Escala de calificación del riesgo general del proyecto .....  | 235 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 43 Categorías de las definiciones de escalas de probabilidad e impacto.....  | 236 |
| Figura 44 Definiciones de valores del impacto del riesgo en los objetivos del proyecto<br>.....                           | 236 |
| Figura 45 Matriz Probabilidad por Impacto .....   | 237 |
| Figura 46 Identificación de los riesgos del PRSJE.....  | 239 |
| Figura 47 Formato de plantilla para el registro, solicitud y aprobación de Controles de<br>Cambio .....                   | 249 |
| Figura 48 Matriz de evaluación de riesgos y plan de respuesta a los riesgos del PRSJE.<br>Continuación de figura 46 ..... | 251 |
| Figura 49 Umbrales para determinar el procedimiento de contratación de bienes y<br>servicios,.....                        | 259 |
| Figura 50 Plantilla de Plan de Adquisiciones de la CNFL.....  | 261 |
| Figura 51 Comparación de documentos de las adquisiciones .....  | 263 |
| Figura 52 Plantilla de Matriz de interesados para uso en el PRSJE.....  | 265 |
| Figura 53 Grupos de procesos de Ejecución, según el PMI (2017).....   | 270 |
| Figura 54 Plantilla de agenda de reunión para el PRSJE .....  | 272 |
| Figura 55 Minuta de reunión, modelo API.....  | 273 |
| Figura 56 Bitácora de obra para inspección de obras .....   | 275 |
| Figura 57 Plantillas de documentos a utilizar en el proceso de contratación de bienes y<br>servicios.....                 | 282 |
| Figura 58 Grupos de Procesos de Monitoreo y Control .....   | 284 |
| Figura 59 Parámetros para evaluar el tipo de cambio del proyecto, modelo API .....  | 288 |
| Figura 60 Curva de avance del Proyecto RIDE San José Este.....  | 293 |
| Figura 61 Plantilla de costos mensualizados, Modelo API. PRSJE.....   | 295 |
| <b>Figura 62</b> Formulario ARESEP. PI_09_MACRO_EJECUCION.....  | 295 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 63 Instrucciones para completar el Formulario PI-09 Macro ejecución .....                   | 296 |
| Figura 64 Guía rápida para el Administrador de Contrato .....                                      | 299 |
| Figura 65 F08-20.00.001.2005 Matriz de Riesgos, del modelo API. Sección seguimiento<br>.....       | 304 |
| Figura 66 Matriz de control y seguimiento de adquisiciones .....                                   | 307 |
| Figura 67 Acta de entregable.....  | 309 |
| Figura 68 Plantilla de informe de cierre, modelo API .....   | 310 |
| Figura 69 Plantilla de informe de cierre de contrataciones, Unidad Proveeduría<br>Empresarial..... | 311 |
| Figura 70 Sistema de Evaluación Impactos P5 del PRSJE.....   | 334 |
| Figura 71 Análisis de impacto P5.....  | 336 |

## LISTA DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1 Fuentes de Información Utilizadas en el PFG del PRSJE .....   | 116 |
| Tabla 2 Métodos de Investigación Utilizados en el PFG del PRSJE ..... | 122 |
| Tabla 3 Herramientas Utilizadas en el PFG del PRSJE .....             | 126 |
| Tabla 4 Supuestos y restricciones .....                               | 128 |
| Tabla 5 Entregables del PFG del PRSJE.....                            | 130 |

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AEP: Área de Ejecución de Proyectos.

API: Administración de Proyectos Integral.

ARESEP: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

ASTM: American Society for Testing and Materials (Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales)

BAC: Budget at completion (Presupuesto inicial planificado).

BEI: Banco Europeo de Inversiones.

BERD: Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BIM: Building Information Modeling (Modelado de Información para la Construcción).

CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

CGR: Contraloría General de la República.

COBie: Construction-Operations Building information exchange (Construcción-Operaciones Intercambio de información sobre edificios).

CNFL: Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A.

CPI: Cost Performance Index (Índice del Desempeño del Costo).

CTM: Centro de Transferencia de Materiales.

DRE: Diseños de Red Eléctrica.

EAC: Estimate at Completion (Estimación a la Conclusión).

EDT: Estructura de Desglose de Trabajo (WBS: Work Breakdown Structure).

EV: Earned Value (Valor Ganado).

FIDIC: International Federation of Consulting Engineers (Federación Internacional de Ingenieros Consultores).

GAM: Gran Área Metropolitana.

GPE: Gestión de Proyectos o Épicas.

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).

Km: Kilómetro.

kV: Kilovoltios (1000 voltios).

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

MS Project: Microsoft Project (Software de Proyectos)

MVA: Megavoltamperio.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

OPT: Oficina de Proyectos Táctica.

PFG: Proyecto Final de Graduación.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge (Cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos).

PMI: Project Management Institute (Instituto de Gestión de Proyectos).

PMO: Project Management Office (Oficina de Dirección de Proyectos).

PRINCE2: Projects IN Controlled Environment (Proyectos en Entornos Controlados), versión 2.

PRGM: Proyecto Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica, sector Guadalupe Moravia.

PRSJE: Proyecto Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica, sector San José Este.

PSJNO: Reconstrucción Integral de la Red de distribución Eléctrica, Sector San José Este.

RIDE: Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica.

SAP: Systemanalyse Programmentwicklung (Desarrollo de Programas de Sistemas de Análisis)

SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos).

SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental.

SIGI: Sistema de Gestión Integrado.

SIGEL: Sistema de Información Geográfico Eléctrico.

SICOP: Sistema Integrado de Compras Públicas.

Smart Grid: Red eléctrica inteligente.

SPI: Schedule Performance Index (Índice de eficiencia del cronograma)

UCI: Universidad para la Cooperación Internacional.

## RESUMEN EJECUTIVO

El sector de San José Este “cuenta con redes eléctricas que tienen un alto grado de obsolescencia y que alimentan sectores urbanos a una tensión de 13,8 kV, y en consecuencia, su capacidad de respaldo es reducida” (CNFL, 2023); ante esta situación, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A, ha realizado “esfuerzos en las últimas décadas por modernizar la red de distribución mediante: conversiones de tensión (cambio a tensiones de servicio mayores) y la construcción de la red de distribución subterránea en el centro de San José” (CNFL, 2018), así como, prescindir de la operación de la red de distribución de 13,8 kV, principalmente en zonas de alto consumo eléctrico, “con el objetivo de mejorar la calidad del servicio y reducir las pérdidas técnicas en los servicios brindados a los clientes residenciales, comerciales e industriales de alta importancia” (CNFL, 2023).

La ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la Red de Distribución Eléctrica (RIDE) Sector San José Este (PRSJE), viene a solventar la problemática citada, ya que, comprende conversiones en media tensión, pasando redes de distribución de un sistema de 13,8 kV a 34,5 kV y la renovación de obras electromecánicas y de Alumbrado Público en sectores de los distritos de San Pedro, Curridabat y Tirrases. Estas mejoras, van más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes de los sectores involucrados, por lo que resulta importante ejecutar este tipo de proyectos basado en las buenas prácticas de administración de proyectos, con la finalidad de disminuir los riesgos asociados a sobrecostos por la falta de planificación del proyecto, los cuales serán asumidos por los clientes con las tarifas aprobadas por el servicio eléctrico. Además, de evitar reprocesos en los procesos constructivos asociados a deficiencias en el levantamiento de los requerimientos de las partes involucradas, como lo es el Patrocinador del proyecto y los requerimientos de los clientes.

El objetivo general del proyecto fue desarrollar un Plan de Gestión para la construcción del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) que posibilite el cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI para el logro de los objetivos del proyecto. Los objetivos específicos fueron describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados, definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto, recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto y proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), con el fin de determinar las líneas base, y establecer herramientas para dar seguimiento y control al desempeño del proyecto, así como determinar, los procedimientos para generar controles de cambios al plan para la dirección del proyecto, en caso de ser requerido, para garantizar el éxito del proyecto y disminuir la brecha entre lo planificado y finalmente ejecutado.

Como parte de la metodología de la presente investigación se utilizó los métodos de investigación analítico, sintético, deductivo, inductivo y la observación científica. Estos métodos contribuyeron a realizar el análisis y delimitación del alcance, los entregables, cronograma, así como la revisión de los requerimientos de las partes interesadas respecto a los DRE y, el

análisis de lecciones aprendidas y planes de gestión de proyectos anteriores. Se utilizaron para analizar y desarrollar procedimientos detallados, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, así como, para la revisión y análisis de plantillas a utilizar y mejorar. Además, con ello, se obtuvo información del proyecto a través del personal del Equipo de Proyecto, se realizaron anotaciones de aportes de mejoras para la elaboración de este documento.

Siguiendo la metodología propuesta se concluye que fue posible desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto RIDE San José Este con las buenas prácticas y estructura del Estándar para la Dirección de proyectos de la Guía del PMBOK del PMI (2017), y se determinó que es viable aplicarlo en proyectos de reconstrucción de redes de distribución y alumbrado público. Para cada proceso se utilizó formatos facilitados por la UCI, así como, otros de elaboración propia y otros disponibles en la CNFL, como parte del Modelo de Administración de Proyectos Integral (Modelo API), este último, fue elaborado por el ICE para la implementación en las empresas del Grupo ICE. Además, se logró desarrollar en el Grupo de Procesos de Planificación los Planes de Gestión de las áreas de conocimiento relacionadas con estos procesos.

Se identificó que si bien es cierto en la CNFL se dispone de un modelo de administración de proyectos, este, no contempla todos los procesos que recomienda el PMI (2017) para la planificación, ejecución y monitoreo y control, por ejemplo, el modelo API no contempla plantillas de Gestión del Alcance, las Comunicaciones, Gestión de los Recursos y Adquisiciones. Por lo que a través de este proyecto se confeccionaron nuevas plantillas y matrices para documentar requerimientos del PRSJE, como la plantilla de la Gestión del Alcance, las comunicaciones y los recursos, esto, por cuanto, no se disponían en el proyecto y, se consideran necesarias para reforzar la planificación y detalle del Plan para la dirección del PRSJE, según las buenas prácticas del PMI (2017).

Se comprobó la importancia de actualizar los documentos del proyecto a lo largo de este, conforme se disponía de más información, se evidenció que las variables y requerimientos de la línea base cambian; sin embargo, en el caso de proyectos del sector público, si el cambio es significativo en alcance, costo y plazo, se recomienda actualizarlos cuando el Control de Cambio esté aprobado, debido, a que el plan para la dirección del proyecto es aprobado por el Patrocinador, y repercute en cambios en metas de gestión de instancias superiores.

Se evidenció la importancia de disponer de una matriz de responsabilidades del Equipo de Proyecto, como herramienta para determinar las funciones, alcance y responsabilidades de cada integrante, lo cual, es insumo para determinar la participación de estos en la elaboración de otros planes de gestión.

Se evidenció que la plantilla en Excel para el uso de la técnica de valor ganado del modelo API, es más viable que el Project para los proyectos de la CNFL, pues no dispone de un sistema que sincronice otros sistemas de control y seguimiento de costos y plazo, respecto a la línea base.

Como parte de las recomendaciones finales se determinó la importancia de que el modelo API, incorpore los planes de gestión incluidos en este proyecto, para mejorar la planificación, seguimiento y control de los proyectos, tales como, el acta de constitución, plan de gestión de la comunicación, recopilación de requisitos, plan de gestión de calidad y plan de gestión de los recursos. Además, se recomienda a la CNFL, alinear el modelo API con los procesos de contratación, ya que, la nueva ley de contratación administrativa solicita requerimientos y documentos de información y matrices, que corresponden a buenas prácticas de administración de proyectos del Estándar para la Dirección de proyectos de la Guía del PMBOK del PMI (2017), por lo que resultan herramientas e insumos que facilitan el cumplimiento de la normativa de contratación vigente. Además, se recomienda incorporar en el modelo API, la relevancia en la identificación detallada de las partes interesadas internas y externas, y definir las estrategias de atención de los requerimientos de información y periodicidad de entrega.

## **1 Introducción**

### **1.1 Antecedentes**

El sector de San José Este “cuenta con redes eléctricas que tienen un alto grado de obsolescencia y que alimentan sectores urbanos a una tensión de 13,8 kV, y en consecuencia, su capacidad de respaldo es reducida” (CNFL, 2022); ante esta situación, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A, es una empresa de distribución eléctrica que brinda el servicio en la Gran Área Metropolitana, y ha buscado prescindir de la operación de la red de distribución de 13,8 kV, principalmente en zonas de alto consumo eléctrico, “con el objetivo de mejorar la calidad del servicio y reducir las pérdidas técnicas en los servicios brindados a los clientes residenciales, comerciales e industriales de alta importancia” (CNFL, 2022).

Asimismo, el sector en mención cuenta con redes de distribución con falsos contactos ocasionados por averías, por desgaste, retiro de acometidas, aislamiento inadecuado, postes con poca altura, sometidos a altas cargas de cable telefónico, datos y televisión por cable; además, de las líneas de media y baja tensión, postes tipo riel doblados o corroídos al estar expuestos a la intemperie y por haber sido instalado en algunos casos hace más de 50 años. El sistema de alumbrado público en algunos sectores presenta iluminación reducida y con luminarias de sodio que consumen más electricidad que las luminarias Led.

La infraestructura subterránea también presenta caducidad, tanto a nivel de la infraestructura civil como electromecánica, principalmente las acometidas de importantes de clientes comerciales que se han consolidado en el sector. Estas condiciones incrementan las pérdidas de energía, daños en la red y atención de averías, eventos que pueden deteriorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes.

Ahora bien, “la mayoría de las intervenciones realizadas por la CNFL en estas áreas, han obedecido a extensiones de nuevos alimentadores, extensiones de líneas desarrolladas

para un servicio específico, o a la atención de daños, averías o mantenimientos preventivos” (CNFL, 2022), por lo que se observan sectores intervenidos parcialmente.

Ante esta situación la CNFL, ha diseñado el programa Reconstrucción Integral de la Red de distribución Eléctrica (RIDE), con la finalidad de la planificación y proyección de atender la reconstrucción de las cabeceras de distrito de una manera integral, a través de proyectos, no solo cambio de infraestructura, sino con la incorporación de equipos de medición, control automatizado, luminarias Led, con la finalidad de mejorar la calidad y garantizar la continuidad del servicio de distribución eléctrica.

El programa RIDE incluye la intervención en los siguientes sectores (CNFL, 2014):

- San José Noroeste: comprende las cabeceras de distrito de San Juan de Tibás, Santo Domingo y la Uruca. Estos sectores fueron reconstruidos en el periodo comprendido del 2016 al 2019.
- San José Norte: comprende las cabeceras de distrito de Guadalupe, Moravia, Coronado y Trinidad Dulce Nombre. El Sector de Coronado fue reconstruido en el periodo comprendido entre el 2013-2014 (en el 2012 inició con la preparación del cartel de contratación). Los sectores de Guadalupe y Moravia fueron reconstruidos en el periodo comprendido del 2019 al 2021.
- San José Centro: comprende las cabeceras de distrito de Merced, Catedral, Carmen y Hospital. Estos sectores están pendientes de reconstrucción.
- San José Oeste: comprende las cabeceras de distrito de Ciudad Colón, Santa Ana y Pavas. Estos sectores están pendientes de reconstrucción.
- San José Este y Sur: comprende las cabeceras de distrito de Montes de Oca, Curridabat, Tirrases, Desamparados, Aserrí, San Francisco de Dos Ríos y Alajuelita. Estos sectores están pendientes de reconstrucción, excepto Alajuelita.

- Heredia Norte: comprende las cabeceras de distrito de Santa Bárbara, San Joaquín, Barva y Belén. El sector de Barva finalizó la reconstrucción de la red de distribución en el 2017, los demás sectores están pendientes de reconstrucción.

Lo anterior representa una proyección de intervención en 26 sectores de 18 cantones, de los cuales ya se han ejecutado San José Norte Oeste (Tibás, Santo Domingo, Uruca e incluyó la zona de Santa Rosa), Guadalupe Moravia (ejecutado del 2017 al 2021), Coronado, Trinidad Dulce Nombre, Tres Ríos, Alajuelita y Barva.

Respecto a la administración de proyectos, la CNFL ha incorporado los proyectos de distribución eléctrica con la implementación del modelo de Administración de Proyectos Integral, en adelante API, con la finalidad de aplicar las buenas prácticas de la Administración de Proyectos del PMI, alineado a la estrategia corporativa del Grupo ICE, que incluye controles para garantizar el uso eficiente y racional de los recursos públicos.

De los sectores intervenidos, solo el Proyecto RIDE San José Norte Oeste (PSJNO) y el Proyecto RIDE Guadalupe Moravia (PRGM) fueron construidos con base en el modelo API. El PSJNO lo incorporó durante la ejecución y el PRGM durante la planificación de la ejecución, por lo que a través de los años ha ido mejorando la implementación de metodologías de administración de proyectos conforme a la estrategia corporativa del Grupo ICE.

Por lo anterior, el Proyecto RIDE San José Este es el único, que incluyó una etapa previa a la ejecución, que es la elaboración del documento de Caso de Negocio, el cual fue presentado y aprobado por la Oficina de Proyectos Táctica. Este documento incluye generalidades de la planificación del proyecto, costos preliminares y muy importante los Diseños de Red Eléctrica (DRE). Una vez que el proyecto fue aprobado en la Fase Proyecto en el 2021, ha iniciado la etapa de Formalización que incluye la revisión de la documentación existente (DRE, listados de montajes y materiales en campo y oficina). Además, se ha iniciado la etapa de Planificación, que incluye la elaboración de los documentos de planificación de la

ejecución, cartel de contratación de la empresa que construirá el proyecto, elaboración del cronograma, Plan de Gestión, apertura de cuentas contables, estimación del presupuesto, entre otros.

Es por lo anterior, que con esta investigación se pretende revisar la documentación existente y confeccionar los documentos conforme a las buenas prácticas del PMI, para garantizar la ejecución eficiente del proyecto en el sector de San José Este.

## **1.2 Problemática**

Las redes aéreas de la CNFL, “son unas de las redes eléctricas con mayor cantidad de años de existencia, las modificaciones en la red siempre han obedecido a cambios en la tensión de servicio, por extensiones o nuevos alimentadores” (CNFL, 2014), ante esta situación, la CNFL ha realizado “esfuerzos en las últimas décadas por modernizar la red de distribución mediante: conversiones de tensión (cambio a tensiones de servicio mayores), la construcción de la red de distribución subterránea en el centro de San José” (CNFL, 2014).

Hay sectores de “redes eléctricas a 13,8 kV en centros cantonales que superan los 50 años, postes que no cuentan con la altura mínima, conductores muy dañados por el tiempo y por las averías sufridas, equipo de aislamiento obsoleto, falta de equipos de protección” (CNFL, 2014), por lo que aún se observan postes de riel de ferrocarril, postes metálicos tubulares, transformadores con oxidación, lo que provoca averías, pérdidas técnicas de energía en la red e interrupciones en el servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales.

Adicionalmente, con la aprobación de la Ley 8642 “Ley General de Telecomunicaciones” (04 de junio del 2008) que “establece la anuencia a brindar a terceros el acceso a la infraestructura –postes, ductos- (definidos como recurso escaso en dicha ley, artículo 6) de la CNFL, para utilizarla en la instalación de las redes de telecomunicaciones” (CNFL, 2014), se ha ido saturando la infraestructura de los postes de la red de distribución, cargándolos con red de

infocomunicaciones, incluso con cables fuera de uso, por el constante cambio de servicios por parte de los clientes, ya sea por desconexiones por falta de pago o cambios de operadoras. Aunado a la situación que las estructuras de soporte antiguas no fueron diseñadas para soportar otras redes fuera de las de distribución eléctrica, por lo que causa, además, sobre carga de estos y contaminación visual.

Es importante considerar que la energía eléctrica es un servicio público básico y fundamental para atender las necesidades de la población y para el funcionamiento de la economía, educación, industria, recreación, turismo, transporte, entre otras actividades, como lo indica la Sala Constitucional cuando define el servicio público como “una necesidad es de carácter general cuando muchas personas pueden identificar en ella su necesidad individual, o lo que es lo mismo, la necesidad general es “la suma apreciable de concordantes necesidades individuales”” (Rojas, 2001).

En ese sentido, el artículo 3 de la Ley 7593 de la ARESEP menciona que la energía eléctrica es parte de los servicios públicos, específicamente establece en el artículo 5 lo siguiente:

“En los servicios públicos definidos en este artículo, la Autoridad Reguladora fijará precios y tarifas; además, velará por el cumplimiento de las normas de calidad, cantidad, confiabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima, según el artículo 25 de esta ley. Los servicios públicos antes mencionados son:

- a) Suministro de energía eléctrica en las etapas de generación, transmisión, distribución y comercialización”.

Por lo anterior, la CNFL como empresa distribuidora del servicio público tiene la responsabilidad de crear acciones de mejora de la calidad, continuidad y prestación óptima del servicio eléctrico, y ante la presencia de una red de distribución eléctrica con sectores de más de 50 años de haberse construido, y ante el incremento de la urbanización, comercialización,

tecnología e industria es necesario, modernizar la red de distribución eléctrica, ya que la demanda eléctrica ha ido en aumento y está expuesta a cambios tecnológicos que obligan a incorporarse para buscar la eficiencia y continuidad y calidad del servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales.

En las últimas décadas la innovación ha avanzado de forma acelerada y la tecnología cambia día a día. Los equipos eléctricos de la industria, el comercio y los hogares exigen cada día un servicio de calidad, así como la normativa vigente de la ARESEP. Bajo esta perspectiva, la estructura actual de la red de distribución que se ubican en las cabeceras de los cantones de Monte de Oca y Curridabat, específicamente en los distritos de San Pedro, Curridabat y Tirrases, dada su antigüedad, “se considera inadecuada para la actual demanda, ya que en su momento fue diseñada y construida bajo otros esquemas y proyecciones en las cuales no se consideró una posible demanda de la sociedad digital de hoy” (CNFL, 2014 p. 120).

Los sectores de intervención del proyecto presentan la problemática de caducidad de la red eléctrica en sectores de gran importancia desde el punto de vista de distribución y venta de energía para la CNFL, están expuestos a la incidencia de averías ante la exposición constante de las redes de distribución a condiciones climáticas y averías ocasionadas por agentes externos o por falta de equipos de protección adecuados, por lo que presentan deficientes respaldos operativos de la red, que inciden en la calidad y continuidad del servicio eléctrico.

Por otro lado, es importante mencionar que la CNFL anteriormente, desarrollaba intervenciones en la red de distribución como obras de mejora o mantenimiento, no bajo buenas prácticas de administración de proyectos como las recolectadas por el PMI, puesto que se desarrollaban desde la Dirección Distribución de la Energía sin ese conocimiento; fue hasta la implementación de la reestructuración de la organización de la CNFL, a partir del 2016, que se asignó al Área Ejecución de Proyectos la responsabilidad de dirigir la construcción de proyectos de distribución, con ello, se fueron incorporando elementos de administración de

proyectos como controles de cuentas contables, presupuestos, informes de avance del cronograma y avance físico de las obras; sin embargo, eran prácticas básicas durante la ejecución.

En los últimos proyectos ha ido mejorando la implementación de prácticas de administración de proyectos, incorporando etapas de formalización y planificación de la ejecución previas a la ejecución de proyectos, parte de ello, fue la incorporación del modelo de Administración de Proyectos Integral (API); sin embargo, se mantiene una brecha considerable entre lo planificado a lo realmente construido y esto interviene en temas de planificación del costo y plazo.

El Proyecto RIDE San José Este al iniciar con el Caso de Negocio, incluyó información base sobre el proyecto; sin embargo, no incluyó estudios financieros, de mercado, técnicos y otros. Es con la entrada de la Fase Proyecto que se realizó una revisión de los documentos de diseños en campo, ya que estos fueron diseñados desde el 2018 y 2019 y la red de distribución es dinámica, en constante cambio por la atención de mejoras a la red en casos específicos solicitados por los clientes, atención de averías o por accidentes de tránsito contra la infraestructura de la red de distribución, por lo que requiere de la atención y revisión de la información disponible, así como incluir la planificación del proyecto conforme a la situación actual en campo y siguiendo el modelo de administración de proyectos, considerando las buenas prácticas de la Guía de Fundamentos para la administración de proyectos del PMBOK (PMI, 2017).

### **1.3 Justificación del proyecto**

La ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la Red de Distribución Eléctrica (RIDE) Sector San José Este (PRSJE), comprende conversiones en media tensión, pasando redes de distribución de un sistema de 13,8 kV a 34,5 kV y la renovación de obras

electromecánicas y de Alumbrado Público en sectores de los distritos de San Pedro, Curridabat y Tirrases.

Con la ejecución de esta macro inversión, la CNFL busca mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través de la ejecución de proyectos de obra electromecánica y de alumbrado público, que vayan más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes de los sectores involucrados, por lo que resulta importante ejecutar este tipo de proyectos basado en las buenas prácticas de administración de proyectos, con la finalidad de disminuir los riesgos asociados a sobrecostos por la falta de planificación del proyecto, los cuales serán asumidos por los clientes con las tarifas aprobadas por el servicio eléctrico. Además, de evitar reprocesos en los procesos constructivos asociados a deficiencias en el levantamiento de los requerimientos de las partes involucradas, como lo es el Patrocinador del proyecto y los requerimientos de los clientes.

Los trabajos que incluye el proyecto obedecen a los requerimientos técnicos indicados en los Diseños de Red Eléctrica (DRE), que contienen el alcance del proyecto, según los sectores involucrados, los cuales se muestran a continuación.

### Figura 1

*Diseños de Red Eléctrica por Sector del Proyecto RIDE San José Este*

| <b>Sector</b> | <b>DRE Obra<br/>Electromecánica</b> | <b>DRE<br/>Alumbrado Público</b> |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| San Pedro     | 18-04-00000837                      | 18-07-00001546                   |
| Curridabat    | 18-05-00001047                      | 18-07-00001648                   |
| Tirrases      | 18-04-00000940                      | 18-07-00001714                   |

*Nota:* Esta figura muestra los sectores a intervenir por el Proyecto RIDE San José Este, así como hace referencia a los números de los documentos de los Diseños de Red Eléctrica del proyecto. Estos diseños incluyen planos que indican los montajes nuevos y a retirar de la red de distribución y de alumbrado público, así como listados de montajes a instalar y retirar, listados de materiales y equipos a instalar y retirar, además, incluye costos estimados de materiales y equipos y otros costos asociados a mano de obra (PRSJE- CNFL, 2022).

La contratación de mano de obra para la construcción del proyecto se estima desarrollar bajo el modelo de Contrato de Construcción establecido por el “International Federation of Consulting Engineers (FIDIC)”. Respecto a los materiales y equipos, la CNFL es la responsable de su adquisición, conforme los DRE y serán entregados al Contratista para la construcción de las obras electromecánicas; el Contratista se encarga de la adquisición de los materiales de obras civiles como parte del objeto contratado.

Los principales trabajos por desarrollar con la ejecución del proyecto basados en los Diseños de Red Eléctrica, así como lo indicado en el cartel de contratación bajo la modalidad de contrato tipo FIDIC, se describen a continuación (CNFL, 2022):

- Cambio de elementos de la red de media y baja tensión.
- Instalación de postes y sistema de anclaje.
- Cambio de herrajes, aislamientos y elementos de soporte, cuchillas seccionadoras de línea y cortacircuitos.
- Instalación de conductores, aisladores, herrajes y cambio de acometidas.
- Conversión de tensión en sectores de reconstrucción, pasando de un sistema de 13,8 kV a un sistema de 34,5 kV.
- Instalación y traslado de transformadores tipo poste y pedestal.
- Traslado de acometidas subterráneas de media tensión.

- Instalación de equipo de protección.
- Construcción de obras civiles.
- Instalación de equipos requeridos para la administración y automatización de la red de distribución, correspondientes a interruptores y seccionadores.
- Instalación de luminarias de Alumbrado Público con tecnología Led, sustituyendo las unidades de sodio de alta presión y halogenuros metálicos existentes.
- Levantamiento de información en el sistema SIGEL y entrega de planos “como construido”.
- Incluye retiro de equipo de red eléctrica, no involucrado con el sistema de telecomunicaciones y cableras.

Además, la CNFL realizará los siguientes trabajos en los sectores involucrados:

- Instalación de fibra óptica.
- Instalación de sistema de medición operativa de acuerdo con el alcance establecido por el Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía de la Unidad Recuperación y Control de Pérdidas de Energía.

Este proyecto apoyará un objetivo estratégico documentado en el plan estratégico de la CNFL y la Estrategia Empresarial CNFL 2023-2027, aprobado mediante el Acuerdo #1, de la Sesión extraordinaria N°2632 del Consejo de Administración, el 24 de mayo del 2023, alineada a la Estrategia Corporativa Grupo ICE 2023-2027, referente a “OEC 06. Reducir los tiempos de instalación de soluciones y atención post venta en los diferentes segmentos de clientes” (CNFL, 2022).

El desarrollo del proyecto está basado en el Modelo de Administración de Proyectos Integral (API) establecido a nivel corporativo del Grupo ICE. La reconstrucción del sistema de distribución de energía eléctrica de los sectores del PRSJE que incluye las siguientes etapas.

**Figura 2**

*Etapas de la metodología de Administración de Proyectos Integral (API), según Grupo ICE*



*Nota:* Esta Figura muestra las etapas de la Fase Proyecto del modelo de Administración de Proyectos API, Grupo ICE, así como ejemplos de los documentos que se generan en cada etapa. Elaboración propia con base en la Metodología de administración de Proyectos Integral (API).

Dentro de los beneficios esperados del proyecto se tienen los siguientes (CNFL, 2022):

- Solución progresiva de la problemática de caducidad de la red eléctrica.
- Cambio de luminarias de sodio de alta presión por tecnología Led.
- Disminución de la incidencia de averías, ocasionadas por la exposición constante de redes a condiciones climáticas y agentes externos.
- Aumento de respaldos operativos de la red y mejora en la calidad del servicio eléctrico al instalarse equipos de protección adecuados.
- Mejoramiento de los niveles establecidos de continuidad y calidad en el suministro de energía eléctrica, de los circuitos involucrados en el sector a intervenir.
- Aumento de la altura de postes y montajes.

- Implementación de las buenas prácticas en administración de proyectos con base en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017), para mejorar la eficiencia y eficacia del control y administración de los recursos y obtención de resultados esperados.

#### **1.4 Objetivo general**

Desarrollar un Plan de Gestión del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) que posibilite el cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI para el logro de los objetivos del proyecto.

#### **1.5 Objetivos específicos**

1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados.
2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.
3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.
4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), con el fin de determinar

si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada.

## **2 Marco teórico**

En este apartado se proporciona el contexto de la institución patrocinadora del proyecto, así como el marco conceptual de las teorías de administración de proyectos, necesarias para comprender el tema del proyecto final de graduación en estudio. Es decir, el marco teórico “el apartado de una monografía o proyecto de investigación que se compone de un conjunto de referencias, conceptos teóricos y antecedentes en los que se basa la investigación (Concepto, 2022).

De igual manera la Guía de APA (2022) define el marco teórico como la “revisión y sustento de todas las investigaciones, antecedentes o resultados existentes sobre un tema en específico; este tipo de escritos sirve como hoja de ruta para desarrollar los argumentos que utilizará en su propio trabajo”.

En este apartado se hace referencia a los antecedentes de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz en el contexto de su creación, así como los servicios que brinda y el avance que ha tenido respecto a la ejecución de proyectos.

Se comenta la misión y visión y la relevancia y contribución del proyecto en el cumplimiento de estas. Se explica la estructura organizativa de la CNFL y la ubicación del proyecto en esta, así como, se detallan las dependencias que participan de forma directa e indirecta para el logro de la ejecución del proyecto.

Por lo anterior, la importancia de este apartado es que sirva de marco conceptual para entender el proyecto en estudio y su interrelación con el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la institución.

### **2.1 Marco institucional**

En este apartado, se hace referencia al contexto de la empresa donde se desarrolla el Proyecto Final de Graduación, con la finalidad de disponer de una base sólida teórica para el desarrollo y la implementación del proyecto, pues se establece el contexto de la razón de ser

de la institución, brinda información sobre cómo está estructurada la empresa, donde se ubica el proyecto y en qué aporta al cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

### **2.1.1 Antecedentes de la institución**

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz es una empresa pública que se encarga de la distribución y comercialización de la energía eléctrica en Costa Rica, específicamente en la Gran Área Metropolitana. La empresa nació el 08 de abril de 1941, y se fundó mediante el Contrato de Ley N° 2 denominado “Contrato Eléctrico” (CNFL, 2020), dicha ley permitió la fusión de las tres empresas que dirigían el servicio eléctrico en la capital (The Costa Rica Electric Light and Traction Company, Limited, Compañía Nacional de Electricidad y la Compañía Nacional Hidroeléctrica) y fue hasta el 15 de mayo de 1941 que se registró oficialmente la CNFL, mediante la firma de la escritura.

Su origen fue “fruto de un esfuerzo político por nacionalizar los servicios eléctricos a la ciudadanía, dejando atrás la propiedad privada y garantizando la cobertura total, incluyendo a los grupos sociales menos favorecidos económicamente” (CNFL, 2020).

Con el fin de marcar sus ámbitos de acción y establecer una política de coordinación de esfuerzos, en 1970 el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. suscribieron un Convenio para la Prestación Mutua de Servicios, el cual rige a partir del 1 de julio de 1971, con el aval de la Contraloría General de la República (CNFL, 2020).

La CNFL está legalmente constituida como Sociedad Anónima inscrita en el Registro de la Propiedad y su vigencia está garantizada hasta el año 2107, según lo estableció la Ley 8660, Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, artículo 54, publicada en el Alcance 31 de La Gaceta 156, del 13 de agosto del 2008. Dada la naturaleza jurídica de la CNFL, la convierte en una empresa pública

no estatal por pertenecer directamente al ICE, y sus ingresos son generados por la venta del servicio eléctrico, ventas de otros servicios (alquiler de postes, servicios ambientales y nuevos negocios). Sin embargo, como institución pública las inversiones propuestas son presentadas para revisión y aprobación de la ARESEP, y los presupuestos anuales son debidamente formulados para aprobación de la CGR.

Respecto a los activos productivos, la CNFL cuenta con nueve Plantas Hidroeléctricas y una Eólica, las cuales se mencionan a continuación (CNFL, 2022, p.3):

- **Planta Balsa Inferior:** Localizada en la provincia de Alajuela, en el cantón 10° San Carlos, distrito 2° Florencia.
- **Planta Belén:** Se encuentra localizada en la provincia de San José, en el cantón 9° Santa Ana, distrito 3° Pozo.
- **Planta Brasil:** Se ubica en la cuenca del Río Virilla, provincia de San José, cantón 9° Santa Ana, distrito 6° Brasil, a 20 km de la ciudad capital.
- **Planta Cote:** Construida aproximadamente a 24 km al noreste del Cantón de Tilarán, provincia de Guanacaste.
- **Planta Daniel Gutiérrez:** Localizada en la provincia de Alajuela, cantón de San Ramón, distrito 8° "Los Ángeles", 30 km al norte de la ciudad de San Ramón.
- **Planta El Encanto:** En la provincia de Puntarenas, distritos Acapulco y Pitahaya, aproximadamente 3,5 km de la población de Bajo Caliente, aguas abajo sobre el Río Aranjuez.
- **Planta Electriona:** Se ubica en la provincia de San José, cantón 1°, distrito 7°.
- **Planta Río Segundo:** Localizada en la provincia de Alajuela, cantón 1° Central, distrito 9° Río Segundo.
- **Planta Ventanas:** Se encuentra en la provincia de Alajuela, en el cantón Central, distrito 5° La Guácima.

- **Planta Eólica Valle Central:** Se ubica en el distrito de Salitral, cantón de Santa Ana, en la provincia de San José, específicamente en la parte alta de la fila montañosa entre el Cerro Tacuacorí en Corralar, a 1.800 m sobre el nivel del mar.

La CNFL está compuesta por tres sistemas esenciales para brindar el servicio eléctrico, siendo el sistema de generación, para lo cuenta con diez subestaciones elevadoras, un sistema de distribución de electricidad, compuesto por veintidós subestaciones reductoras para el sistema de distribución aéreo; tres subestaciones para el sistema de distribución subterráneo, tres patios de interruptores y dos subestaciones móviles como respaldo, así como el sistema de alumbrado público y comercialización de la energía en la Gran Área Metropolitana.

El sistema de distribución comprende 6.538 kilómetros de líneas en operación, de las cuales 3.246 son primarias y 3.292 son líneas secundarias y de ese total (6.538 km), 6.088 kilómetros son líneas aéreas y 450 kilómetros son subterráneas; cuenta con 2.137 MVA de capacidad instalada en transformadores de distribución (CNFL, 2020).

Lo anterior, convierte a la CNFL en la principal empresa distribuidora de electricidad en Costa Rica que brinda servicios de electrificación residencial, comercial, industrial y alumbrado público.

Con las plantas hidroeléctricas y la eólica, la CNFL no da abasto para atender la demanda de energía eléctrica de los abonados, por lo que debe incurrir en la compra de energía eléctrica al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), asimismo, debe mantener planes de mantenimiento para garantizar la continuidad del servicio eléctrico. Es por ello, que se desarrollan proyectos de reconstrucción de la red de distribución y alumbrado público.

Es importante considerar que la CNFL tiene una red de distribución en sectores con más de 60 años de haberse construido, por ello, la necesidad de desarrollar proyectos de reconstrucción de la red de distribución, ya que cuenta con redes eléctricas que tienen un alto grado de obsolescencia y que alimentan sectores urbanos a una tensión de 13,8 kV, y en

consecuencia, su capacidad de respaldo es reducida; ante esta situación, la CNFL ha buscado renovar la red de distribución, principalmente en zonas de alto consumo eléctrico, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio y reducir las pérdidas técnicas en servicios de clientes residenciales, comerciales e industriales de alta importancia.

Asimismo, el área servida cuenta con materiales instalados en la red de distribución que ya sobrepasaron su vida útil, redes con conductores de diferentes calibres operando a nivel de media tensión en un mismo sector, falsos contactos ocasionados por averías, por desgaste, por retiro de acometidas, aislamiento inadecuado, postes con poca altura, sometidos a altas cargas de cable telefónico, datos y televisión por cable; además, de las líneas de media y baja tensión, postes tipo riel doblados o corroídos al estar expuestos a la intemperie, sistema de alumbrado público en mal estado o iluminación reducida, entre otros factores. La infraestructura subterránea también presenta caducidad, tanto a nivel de la infraestructura civil como electromecánica, principalmente las acometidas de importantes clientes comerciales que se han consolidado en el sector.

La mayoría de las intervenciones realizadas por la CNFL en el área servida, han obedecido a extensiones de nuevos alimentadores, extensiones de líneas desarrolladas para un servicio específico, o a la atención de daños o mantenimientos preventivos, por lo que con la construcción de proyectos de distribución, están enfocados en realizar una intervención integral de la red eléctrica en zonas del área servida, con la finalidad de renovar el sistema de distribución y a su vez, mejorar la estética y realizar mejoras en la operación remota del sistema, con la consecuente mejora en la reducción de averías y en el servicio proporcionado a las comunidades.

### **2.1.2 Misión y visión**

La CNFL tiene como misión “Brindar soluciones integrales de energía para el desarrollo sostenible, de forma eficiente, eficaz y sustentable, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas” (CNFL, 2022, p.5). El área de cobertura de la CNFL corresponde a 932,49 km<sup>2</sup>, en la que se registra un total de electrificación de 100%, para un total de 564.010 servicios facturados (CNFL, 2022, p.3) en la Gran Área Metropolitana, donde se concentra la mayor cantidad de la población, la vida institucional pública y las principales actividades comerciales y productivas del país. Es por ello, que con la misión se pretende no solo brindar el servicio eléctrico, sino ser garante de la calidad y continuidad del servicio eléctrico.

Lo anterior, se promueve mediante el establecimiento y cumplimiento de políticas ambientales, salud y seguridad ocupacional, así como la implementación del Sistema de Gestión Integrado (SGI), que incluye el cumplimiento de las Normas Internacionales ISO 9001 Sistema de Gestión de la Calidad, ISO 14001 Gestión ambiental, ISO 45001 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y la ISO 26000 de Responsabilidad social.

Además, la CNFL cuenta con la venta de servicios comerciales como cocinas de inducción, alquiler de postes para uso de servicio de internet, cable, instalación de cámaras de seguridad, capacitaciones gratuitas a escuelas y colegios en materia de eficiencia energética, manejo de residuos reciclables, así, como la gestión social que se realiza en comunidades de vulnerabilidad social, que pretende regular los servicios eléctricos que presentan inconsistencias como hurtos de energía, servicios inactivos, pérdidas de energía, entre otros.

Por otro lado, se cuenta con una Unidad Desarrollo de Negocios, que pretende contribuir con estrategias de nuevas formas de incursionar en el mercado, para obtener nuevos ingresos, mediante la venta de servicios, los cuales, en caso de implementarse, podrá representar mejora en las tarifas del servicio eléctrico, en el entendido que permita a la CNFL

reducir los gastos operativos de la empresa al no depender únicamente de la venta del servicio de distribución eléctrica.

Respecto a la visión, la CNFL ha establecido la siguiente: “Ser una empresa líder en el sector energía costarricense, eficiente y moderna, con solvencia técnica y financiera, que garantice la excelencia en la calidad del servicio, la interacción y la gestión del servicio al cliente, manteniendo el sentido social” (CNFL, 2022, p.5). En cumplimiento de su visión, la CNFL ha promovido la ejecución de proyectos hidroeléctricos para disponer de la capacidad instalada para atender la demanda de energía eléctrica.

Sin embargo, el 24 de abril del 2017 el Consejo Directivo del ICE, mediante artículo 1 de la sesión 6219, acordó establecer una moratoria para que la Compañía Nacional de Fuerza y Luz realice la actividad de generación eléctrica; misma que será ejercida únicamente por el Instituto Costarricense de Electricidad, hasta tanto el Consejo Directivo no establezca una disposición contraria. Esta moratoria limitó la investigación y desarrollo de proyectos hidroeléctricos, incluyendo etapas de estudio, diseño, planificación, construcción y participación con otras empresas generadoras; por ello, se reasignaron las funciones de la dependencia encargada de la construcción de proyectos hidroeléctricos a proyectos de reconstrucción de redes de distribución y alumbrado público.

Aunado a esta situación, la CNFL ha enfocado sus esfuerzos y recursos hacia brindar un servicio de calidad, incorporando el componente de innovación tecnológica, para dar continuidad al servicio eléctrico brindado en el área servida en clientes residenciales, comerciales e industriales, mediante proyectos de reconstrucción de la red de distribución y alumbrado público, cambio de tecnología en equipos de automatización de la operación de la red de distribución, instalación de luminarias de alumbrado público con tecnología Led, sustituyendo las unidades de sodio de alta presión y halogenuros metálicos existentes.

La responsabilidad social es otro componente que se ha incorporado a través de los años, en su momento en la construcción de los proyectos hidroeléctricos, hoy en día, se realiza con gestión social en la intervención de comunidades con vulnerabilidad social, así como el trabajo colaborativo en escuelas y colegios donde se brindan capacitaciones en materia ambiental, eficiencia energética, manejo de residuos, entre otros. Además, mantiene una campaña anual de bien social, donde los trabajadores aportan regalos en la época navideña para niños de comunidades del área servida de escasos recursos.

Como parte de la solvencia técnica y financiera desde el 2015 se han realizado procesos de movilidad laboral, con la finalidad de renovar la planilla, tanto técnica como administrativa, se han girado directrices de reducción y optimización de gastos operativos, además, se han realizado gestiones de renegociación de deudas importantes como lo es la deuda del Proyecto Hidroeléctrico Balsa Inferior y el Eólico Valle Central.

A diferencia de los proyectos hidroeléctricos, los proyectos de reconstrucción de la red de distribución y alumbrado público son ejecutados con recursos propios, estos costos son incluidos en la formulación de estudios tarifarios presentados a la ARESEP según la planificación prevista, y es este ente regulador quien autoriza las inversiones de forma total o parcial, según el porcentaje histórico de ejecución. Una ventaja de este tipo de inversiones en la renovación de la red de distribución y alumbrado público es que se realiza mediante capitalizaciones parciales, por lo que, la ARESEP puede reconocer costos parciales en las tarifas del servicio eléctrico, conforme se va ejecutando el proyecto, con lo cual, no es necesario disponer de todo el proyecto ejecutado, para recuperar la inversión.

La ejecución de proyectos de reconstrucción de la red de distribución y alumbrado público está alineada con los objetivos estratégicos de la empresa específicamente en cuanto a procurar sostenibilidad financiera, promover una relación favorable entre los ingresos, gastos y costos, atraer, retener y fidelizar clientes, optimizar los procesos internos mediante la

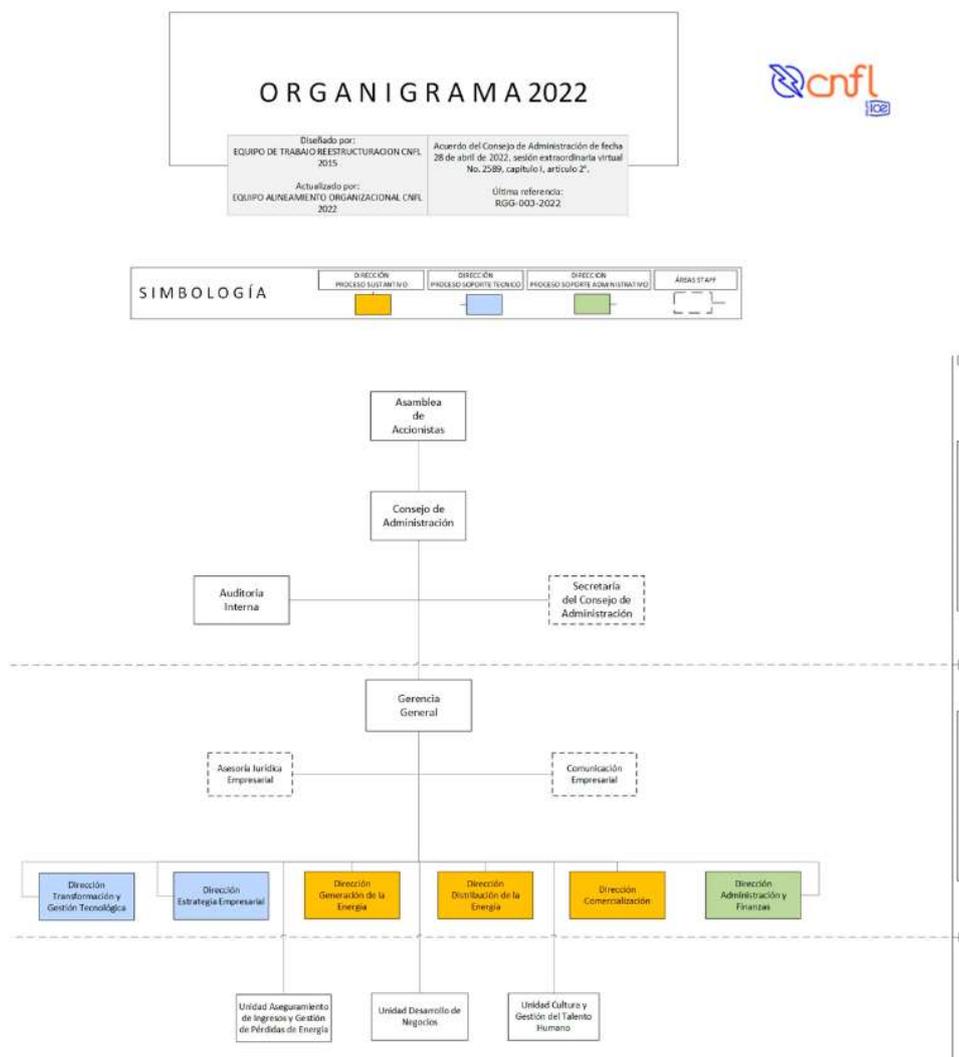
transformación digital y modernización y fomentar la creación de valor implementando un modelo de sostenibilidad, conceptos que están implícitos en la misión y visión de la CNFL.

### **2.1.3 Estructura organizativa**

La CNFL en los últimos años, ha estado en constante reestructuración, cambio de nombres de dependencias, procesos de movilidad laboral, con lo cual, se ha generado variaciones en la estructura organizacional. No obstante, a continuación, se muestra la versión publicada en la página interna de la institución.

Figura 3

## Estructura Organizativa de la CNFL



**Nota.** La estructura organizativa de la CNFL se basa en los tres sistemas esenciales de la razón de ser de la empresa, correspondiente al sistema de generación, distribución y comercialización de la energía. Las demás dependencias se encuentran a nivel de decisión y otras de soporte técnico y administrativo. Tomado de sitio colaborativo Intranet, Estructura organizacional, 2022, por CNFL (<https://intranet.cnfl.go.cr/index.php/estructura-organizacional-cnfl-2022.html>). CNFL.

La CNFL es parte de las empresas del Grupo ICE, por ende, acata y cumple las políticas y directrices que a nivel corporativo se establecen; parte de ello, es la implementación del modelo de Administración de Proyectos Integral, en adelante API, el cual, no está reflejado directamente en la estructura organizativa de la empresa.

Los roles asociados con la operación del modelo API en la CNFL no forman parte de la estructura organizacional, sino que son funciones y responsabilidades definidas para el desarrollo de los procesos y de la aplicación de la normativa corporativa y empresarial. Por lo tanto, no existe como estructura, sino que más bien responden a una definición conceptual asociada con el nivel de responsabilidades en materia de normativa para la implementación del modelo y la toma de decisiones (correo electrónico de Pérez Alpízar R., trabajador CNFL, 2022).

La estructura organizacional de la CNFL es una matriz fuerte, basada en los tipos de estructura organizacional definidos por el PMI (2017), además, cuenta con una estructura interna para la gestión y administración de proyectos basada en el modelo API, por lo que se puede deducir que la CNFL cuenta con un marco de gobernanza en la gestión de proyectos robusto, el cual se pretende analizar en esta investigación.

Los proyectos de reconstrucción de la red de distribución y alumbrado público están a cargo del Área Ejecución de Proyectos (AEP), de la Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución de la CNFL y esta a su vez pertenece a la Dirección Distribución de la Energía, la cual es una de las direcciones esenciales dentro de la razón de ser de la empresa.

La ejecución de proyectos conlleva la conformación de un Equipo de Proyecto, que se compone de personal técnico y administrativo del AEP, así como personal de soporte de otras dependencias de la CNFL, específicamente, se incorpora funcionalmente a la Encargada de

Salud y Seguridad Laboral, la Encargada de Gestión Ambiental, ambas, pertenecen a la Unidad de Sostenibilidad, y esta a su vez a la Dirección Estrategia Empresarial.

Adicionalmente, existe participación directa con otras dependencias de la CNFL, que dan soporte técnico y administrativo a los proyectos, por ejemplo, se citan los siguientes:

- Gerente General: toma decisiones y solicita requerimientos del proyecto.
- Director Dirección Distribución de la Energía: funge como Patrocinador del proyecto, solicita requerimientos, y a su vez gestiona requerimientos ante instancias superiores.
- Jefe Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución: apoya, gestiona y da vistos buenos a requerimientos ante instancias superiores.
- Director Administración y Finanzas: coordina la dirección que da soporte en la administración financiera contable y gestión del presupuesto.
- Unidad Proveeduría Empresarial: se encarga de la gestión del proceso de contratación.
- Proceso Costeo y Activo Fijo: realiza el soporte contable y gestiona las capitalizaciones de las obras.
- Área Almacén: realiza la gestión de adquisiciones.
- Área Ampliaciones del Sistema de Distribución: se encarga de la gestión de transformadores y pruebas.
- Área Laboratorio de Sistemas de Medición de Energía Eléctrica: se encarga de la gestión de adquisición de macromedidores.
- Área Control y Reducción de Pérdidas de la Energía: realiza la instalación de macromedidores.
- Proceso Índices y Programas Ambientales: realiza la gestión de materiales residuales.
- Unidad Alumbrado Público: se encarga de la administración y control del sistema de AP.
- Área de Infocomunicaciones: Adquisición, instalación y control de Fibra Óptica.

- Área Centro Control de Energía: realiza la administración del Centro de Control y revisa y aprueba las operaciones de las Suspensiones de Servicio Eléctrico.
- Gestión Ambiental: se encarga de verificar el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental.
- Gestión Social: realiza la comunicación oficial con los interesados.

Unidad Planificación y Diseño del Sistema de Distribución: realiza el diseño a realizar en el proyecto.

Así como dependencias que dan soporte en la parte de asignación de equipos informáticos, suministros, control de la flotilla vehicular, y otras que brindan servicios ocasionales de préstamo de personal técnico especializado para realizar alguna inspección específica, asistencia en alguna prueba de control de calidad, o bien participación de cuadrillas de líneas energizadas para trabajos especiales en la red de distribución, donde no se pueda realizar una Suspensión de Servicio Eléctrico y requiera realizar instalaciones de equipos con la red energizada.

#### **2.1.4 Productos y servicios que ofrece**

El centro de la estrategia empresarial se encuentra definido con la satisfacción de las necesidades energéticas de los clientes, incluye la incorporación de la responsabilidad social y ambiental, incorpora la innovación, la transformación digital, para mejorar los servicios ofrecidos a los clientes.

El suministro de energía busca brindar un servicio de calidad, seguro y estable, que se traduzca en tarifas justas y equitativas. Al mismo tiempo, se trabaja en nuevos negocios con la finalidad de expandir nuevas soluciones energéticas en forma de productos y servicios, adoptando una visión de crecimiento constante y sostenible.

Específicamente los servicios que brinda la CNFL son:

- Servicio de distribución de energía eléctrica en la Gran Área Metropolitana, para el suministro de energía a clientes residenciales, comerciales e industriales.
- Servicio de alumbrado público en la Gran Área Metropolitana.
- Servicio de iluminación de infraestructura y decoración de calles de acuerdo con la temática de días festivos (mes de la patria y decoración navideña).
- Alquiler de postes a empresas operadoras de la red de infocomunicaciones y municipalidades para la instalación de cámaras de vigilancia.
- Alquiler de infraestructura: como el auditorio del Plantel en Coronado.
- Capacitaciones en materia ambiental, como por ejemplo cursos de hidroponía, eficiencia energética, entre otros.
- Reparación de equipos de plantas hidroeléctricas, mediante el taller electromecánico, como turbinas y rodetes.
- Calibración de medidores y pruebas a transformadores.
- Venta de productos de eficiencia energética, como por ejemplo cocinas de inducción y bicicletas eléctricas.
- Además, se está trabajando en la búsqueda de nuevos negocios que generen ingresos adicionales a la CNFL, relacionados con los servicios disponibles y análisis de socios estratégicos.

## **2.2 Teoría de Administración de Proyectos**

En este apartado se observan los fundamentos teóricos de administración de proyectos, que contribuyen a comprender los principios y conceptos claves necesarios para planificar, ejecutar y controlar el proyecto. Además, sirve de marco orientador para relacionar las teorías de administración de proyectos aplicados en el proyecto investigado.

### 2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

Según la guía del PMI (2021) existen 12 principios de la dirección de proyectos que están alineados con los valores identificados en el Código de Ética y Conducta Profesional del PMI. Los principios “sirven como pautas fundamentales para la estrategia, toma de decisiones y resolución de problemas” (PMI, 2021, p. 21), por lo que se pueden aplicar a este proyecto de la siguiente manera:

- Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso: este principio es de mucha importancia, pues un director de proyecto debe tener relaciones públicas con el personal del equipo de proyecto, Patrocinador, Contratista, clientes externos, proveedores, colegas de otras dependencias en las cuales gestiona y entrega requerimientos para el proyecto. Esto significa que el Director de Proyecto, Equipo de Proyecto y las partes involucradas deben demostrar compromiso e integridad con las regulaciones internas y externas que afectan al proyecto, en el sentido que debe tener tacto para solicitar y hacer ver las correcciones o procesos que no se realizan como se espera, o bien, tener un lenguaje adecuado y respetuoso para dirigirse hacia los demás, en búsqueda del cumplimiento de los objetivos del proyecto en tiempo y forma. La implementación de este principio es fundamental como medio facilitador de información y obtención de requerimientos del proyecto con terceros, ya sea en materia de información, gestión de trámites u otros, por lo que es fundamental que el Director del proyecto y su equipo disponga de estas cualidades en su interrelación con el Contratista, y entidades internas y externas a la CNFL.
- Crear un entorno colaborativo del Equipo de Proyecto: los equipos requieren un líder, que los oriente, comprenda y contribuya con la gestión de requerimientos para facilitar la ejecución del proyecto. Se requiere de una persona que

comprenda las necesidades del equipo tanto laboral como personal, en el entendido que se trabaja con personas con diferentes capacidades, habilidades, conocimientos y destrezas, y al relacionarse con el personal, se puede comprender y asignar responsabilidades y funciones acordes a la experiencia, habilidad y facilidad de cada uno, con ello, aumenta la probabilidad de obtener mejores resultados de compromiso y cumplimiento de los objetivos propuestos. Es por lo anterior, que el Director de Proyecto en estudio, debe aplicar habilidades blandas para generar un ambiente propicio en el Equipo de Proyecto, que permita motivar y comprometer a los miembros del equipo a trabajar con compromiso, dar esa milla extra para el cumplimiento y logro de los objetivos y plazos establecidos.

- Involucrarse eficazmente con los interesados: la implementación de este principio al inicio de la planificación del proyecto es fundamental para comprender con más detalle los requerimientos del Patrocinador y las partes interesadas, en el entendido que se puede estar hablando de un mismo tema, e interpretar de diversas maneras, por lo que resulta indispensable tener el acercamiento con los involucrados para recopilar requerimientos, o bien gestionarlos para facilitar la calidad del producto y el proyecto. Además, gestionar las partes interesadas contribuye a disponer de aliados estratégicos que puedan apoyar la toma de decisión para el cumplimiento de los requerimientos del proyecto. Estos aspectos mencionados son fundamentales implementarlos desde el inicio del proyecto para evitar reprocesos o discrepancias con las partes interesadas durante la ejecución del proyecto; mantener una comunicación fluida, en tiempo y forma, para que las partes interesadas sirvan de aliados durante la ejecución del proyecto.

- Enfocarse en el valor: identificar el valor del producto, entregable o servicio final del proyecto, es clave para guiar el proyecto y evitar desviaciones, desgastes de tiempo y recursos, en el entendido que se enfoca en la razón de ser. Determinar que el proyecto esté enfocado en el cumplimiento de los objetivos del proyecto y los institucionales, contribuye a evitar que se desvíen los esfuerzos a otras áreas que no generan valor o beneficios al producto o proyecto. En este caso de estudio, el proyecto contempla dentro de su objetivo general la contribución con el objetivo estratégico de la CNFL “Modernizar los sistemas de producción y Distribución de la empresa” (CNFL, 2022), considerando que busca la sustitución de los equipos del sistema de distribución que se encontraban en condición de obsolescencia física, instalar equipos más eficientes energéticamente como la instalación de luminarias Led, equipos automatizados para la operación remota de la red de distribución, aumento de altura de postes, lo que permite disminuir la incidencia de averías, y disminución de las fluctuaciones de energía, así como la mejora en la disminución de la contaminación visual, respecto a la saturación de conductores y cables de la red de infocomunicaciones. Con ello, se mejora el servicio público brindado por la CNFL en el área servida e intervenida por el proyecto en estudio.
- Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema: todo proyecto está inmerso en un sistema dinámico de la empresa donde se desarrolla, por lo que se debe tener la flexibilidad de visualizar el proyecto a nivel general, no enfocarse solo en los detalles, tener la visión de pensamiento estratégico, de acuerdo con el ámbito de acción. De manera que este proyecto se relaciona con el desarrollo de objetivos estratégicos y metas de la institución, por lo que, al elaborar un plan de gestión, permite programar y establecer los tiempos de

respuesta ante requerimientos y formatos establecidos para presentar informes, rendición de cuentas y presentación de requerimientos del proyecto, por ejemplo, para ello, es necesario, definir métricas de evaluación e implementar procesos de mejora continua.

- Demostrar comportamientos de liderazgo: un líder potencia las capacidades del Equipo de Proyecto, se involucra en los procesos, por lo que resulta esencial, que el director del proyecto demuestre las habilidades blandas de liderazgo, para obtener mejores resultados, obtener compromiso de las personas con las que se relaciona, incentivar el trabajo en equipo, la motivación personal y grupal, reconocer el éxito en público, y corregir en privado. Es importante, también identificar otros tipos de liderazgo en los integrantes del Equipo de Proyecto, de manera que se pueda delegar responsabilidades garantizando que procederán de conformidad y en cumplimiento de los objetivos del proyecto, esto podría facilitar y agilizar la obtención de resultados.
- Adaptar en función del contexto: es importante que el director de proyecto reconozca el proyecto que se va a desarrollar, de manera que pueda detectar a tiempo el mejor enfoque y procesos de planificación requeridos y que se adapte a las necesidades del cliente y del Patrocinador, de manera que facilite la obtención del producto del proyecto. Reconocer la gobernanza en que se va a desarrollar el proyecto permite disponer de información valiosa a considerar en la planificación y ejecución del proyecto, de manera que la obtención de presupuesto, materiales, equipos estén alineados y disponibles en el momento requeridos para la ejecución del proyecto. En este caso del proyecto RIDE San José Este, se utiliza el enfoque de proyecto predictivo, lo que permite planificar la ejecución del proyecto, así como, relacionar y alinear su participación con la

gobernanza de la CNFL, es decir, adaptarse a las condiciones y limitantes de plazos y otros requerimientos para presentar en tiempo y forma lo que corresponda.

- Incorporar la calidad en los procesos y los entregables: para definir los costos, es importante definir los rangos de calidad del producto y proyecto. Resulta necesario definir los parámetros, fichas técnicas, requerimientos que se quieren obtener al final del proyecto, establecer métricas de medición y control del avance, con la finalidad de evitar reprocesos o sobrecostos. Es por lo que, en este proyecto, se determinarán las métricas de calidad, criterios de aceptación de los entregables, así como herramientas de control, con la finalidad de detectar a tiempo posibles desviaciones y disponer de planes de gestión de riesgos o bien planes de contingencia y Control de Cambios.
- Navegar en la complejidad: entendiendo que los proyectos son únicos, pueden presentarse trámites, gestiones o procedimientos requeridos y desconocidos, por lo que pueden resultar con un grado de complejidad, para lo cual, resulta necesario que el director de proyecto desarrolle la creatividad y discernimiento, para enfrentar desafíos, retos, y buscar soluciones para comprender y crear planes de atención, así como lecciones aprendidas para la atención futura de casos similares. En el proyecto en estudio, si bien es cierto la CNFL ha ejecutado proyectos similares, se entiende que los proyectos son únicos, por ello, se debe considerar el establecimiento desde el inicio de la planificación del procedimiento de control de cambios, así como los medios de comunicación con las partes involucradas en la toma de decisiones, con la finalidad de crear estrategias del accionar en casos previstos, y tener claro el actuar en temas de

imprevistos, por ello, requiere de la participación de personal con experiencia en la ejecución de este tipo de proyectos.

- Optimizar las respuestas a los riesgos: para ello, es necesario identificar los riesgos desde etapas tempranas de planificación del proyecto, evaluarlos y crear planes de tratamiento para el control y atención de estos, según la priorización definida. Esta medida, permite evitar impactos y sobre costos, que podrían generar atrasos en la ejecución del proyecto, así como, evitar distracciones o costos en procesos irrelevantes o bien, cuya probabilidad de ocurrencia e impacto es mínima o nula. En este proyecto es fundamental mapear los riesgos asociados a la ejecución del proyecto, desde su etapa de planificación, proceso de contratación, ejecución y cierre, para disponer de la priorización y establecimiento de medidas preventivas y correctivas, así como disponer de recursos en casos requeridos.
- Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia: en proyectos se pueden presentar imprevistos, por ello, se debe tener una actitud positiva, enfocada en la mejora continua. De manera que permita encontrar a tiempo lecciones aprendidas y gestionar los cambios con el debido proceso. El Director de Proyecto, debe desarrollar habilidades blandas e inteligencia emocional, creatividad, manejo de resolución de conflictos, con la finalidad de gestionar los imprevistos y tramitar los controles de cambio, según corresponda.
- Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto: establecer los mecanismos de gestión de controles de cambios, permite ordenar, priorizar los esfuerzos y recursos en modificaciones representativas, además, de agilizar los ajustes menores, bajo un procedimiento interno definido por las partes decisoras. Involucrar a las partes interesadas en la toma de decisión de la

gestión de los cambios mayores y definición de ajustes, en etapas iniciales al proyecto, facilita y agiliza la ejecución del proyecto. Es por ello, que la participación del Patrocinador y las partes interesadas es relevante para definir desde etapas tempranas cómo proceder ante la presencia de circunstancias que ameriten gestionar controles de cambio, a fin de atender a la brevedad los requerimientos del proyecto, considerando la mejora continua en todos los procesos.

### **2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto**

“Un dominio de desempeño es un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados de los proyectos” (PMI, 2021, p. 7). Existen ocho dominios de desempeño del proyecto, las cuales se interrelacionan y a su vez son interdependientes y que se pueden utilizar en el proyecto investigado.

- **Interesados:** la gestión de las partes involucradas incluye la identificación, así como la clasificación de su nivel de interés, poder e influencia en la toma de decisiones, por lo que resulta importante analizarlo en las diferentes etapas del proyecto, comprende desde la recopilación de requerimientos cualitativos y cuantitativos del producto o proyecto, así como su nivel de participación durante el ciclo de vida del proyecto. En el proyecto en estudio, se analizan las partes interesadas internas y externas a la CNFL, con la finalidad de determinar el grado de participación e interés en cada etapa del proyecto.

“Interesado es un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto, programa o portafolio” (PMI, 2021, p. 8). En el apartado 2.1.3 se mencionaron algunas partes interesadas internas relacionadas

con el proyecto en estudio. En este dominio resulta importante definir la estrategia de abordaje de cada parte interesada, en cuanto a comunicación de información del proyecto, este proceso conlleva el monitoreo y control, de manera que se revise si varían los intereses e involucramiento.

- Equipo: en este dominio participa el Director de Proyecto, el Equipo de Dirección de Proyecto, así como el Equipo de Proyecto, uno de los roles principales es el Director del Proyecto, el cual debe abordar y dirigir el proceso con liderazgo y uso de inteligencias blandas, con la finalidad de lograr la sinergia y trabajo en equipo de las partes involucradas, incentivando el trabajo en equipo y el compromiso por el logro de los objetivos. El Equipo del Proyecto RIDE San José Este está conformado por personal técnico y administrativo del Área Ejecución de Proyectos, así como de tiempo parcial de personal de otras dependencias, por lo que la adecuada gestión del Equipo es fundamental, para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en tiempo y plazo. El desarrollo del liderazgo en el Equipo, es necesario incentivarlo para generar compromiso, y agilizar el cumplimiento de las metas establecidas, tanto en generación de informes de avance del proyecto, análisis de casos e investigaciones técnicas de campo.

Para implementar este dominio es necesario, disponer de una matriz de responsabilidades que permita delimitar las responsabilidades, roles y nivel de participación en las diversas etapas del ciclo de vida del proyecto, con el fin de planificar y controlar la producción del producto y la ejecución del proyecto. Para este proyecto, se cuenta con una dirección y liderazgo distribuido, ya que se cuenta con personal de experiencia en proyectos, pero a su vez con personal nuevo, por lo que es necesario contar con procesos de capacitación,

involucramiento del personal en las diferentes actividades y etapas del ciclo de vida del proyecto. Lo anterior, para tratar de nivelar conocimientos en el Equipo de Proyecto, así como involucrarlos para aumentar el nivel de madurez y con ello, promover la descentralización de los procesos de reporte, responsabilidades y toma de decisión, a fin de generar conocimiento de los procesos, pensamiento crítico, transparencia en la rendición de cuentas, respeto, apoyo, comunicación abierta, adaptabilidad, colaboración entre las partes, y generar motivación de crecimiento técnico y profesional, entre otros.

- Enfoque de desarrollo y ciclo de vida: “aborda las actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo, la cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto” (PMI, 2021, p. 32). Se entiende como enfoque de desarrollo según el PMI (2021) “el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto” (PMI, 2021, p. 35). “Existen diferentes enfoques de desarrollo, y diferentes industrias pueden utilizar diversos términos para referirse a los enfoques de desarrollo. Tres de los enfoques comúnmente utilizados son predictivo, híbrido y adaptativo” (PMI, 2021, p. 35). El proyecto en estudio se desarrollará con el enfoque predictivo, en el entendido que se dispone de los Diseños de Red Eléctrica, por ende, el producto y servicio esperado es bien conocido, los recursos a pesar de que son plurianuales, se puede estimar el costo global del proyecto de acuerdo con los DRE disponibles, tanto para la obra electromecánica, alumbrado público, como para la Unidad Ejecutora y se puede estimar el costo del posible Contratista. Respecto a la “cadencia de entrega se refiere al momento y a la frecuencia de los entregables del proyecto. Los proyectos pueden tener una única entrega, múltiples entregas o entregas periódicas” (PMI, 2021, p. 33). En el caso del

proyecto en estudio, la programación de las actividades o entregables se realizan en cascada, o de forma secuencial, con el uso del enfoque predictivo. Respecto a la ejecución del proyecto, conforme va quedando la red de distribución en condición de útil y utilizable, se harán capitalizaciones parciales, es decir, es un solo proyecto con planos o diseños que comprende la construcción de la red de distribución y alumbrado público en las cabeceras de distrito de San Pedro, Curridabat y TIRRASES; no obstante, mediante Suspensiones de Servicio Eléctrico se cambian materiales y equipos (conductores de media y baja tensión, postes, herrajes, aislamiento, transformadores, reconversión de la red de distribución, pasando de una red de 13,8 kV a 34,5 kV, cuando se tienen láminas completas de un diseño de red eléctrica el Contratista puede hacer entregas parciales, pero sigue manteniendo la responsabilidad de la construcción total de todos los diseños del proyecto, pues estos sectores entrarían en un año de garantía. Para los sectores terminados el Contratista podrá confeccionar un acta de entrega a la Unidad Ejecutora del Proyecto, y de parte del proyecto, es hasta que se disponga de todo el proyecto terminado, el Director de Proyecto hará una única entrega al Patrocinador.

- Planificación: según la guía del PMBOK (PMI, 2021), este dominio “aborda las actividades y funciones asociadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesarias para la entrega de los elementos entregables y los resultados del proyecto” (p.51). Este dominio implica experiencia y criterio experto por parte del Director de Proyecto y el personal clave del Equipo de Proyecto, de manera que se comprenda el alcance del proyecto, se apliquen las lecciones aprendidas de proyectos ejecutados en la

planificación del proyecto a desarrollar, para establecer los requerimientos de los entregables. Las actividades de planificación deben iniciar desde la autorización del proyecto. Además, requiere la adopción de las buenas prácticas del PMI, aplicar en la confección del cronograma los plazos adecuados en las actividades y entregables, con criterio experto, así como considerar los plazos de trámites, permisos, procesos de contratación establecidos por ley o por la gobernanza de la empresa.

Dedicar tiempo a la planificación, contribuye a disminuir la incertidumbre y reprocesos durante la ejecución de las obras, con ello, disminuir la cantidad de controles de cambio que se puedan presentar. En los procesos de planificación es importante considerar la composición y estructura del equipo de proyecto, delimitar los requerimientos de personal y gestionarlos para los plazos que se requieran conforme a la ejecución de las obras. Implica definir la gestión de las comunicaciones con las partes involucradas en forma directa e indirecta para considerar los plazos y requerimientos que quizá no se tenían mapeados.

El dominio de la planificación requiere considerar los recursos físicos necesarios para desarrollar el proyecto como infraestructura (oficinas de campo), herramientas, equipos de protección de personal, equipos de cómputo, accesos a sistemas, roles, autorizaciones, presupuesto, entre otros.

Es necesario definir los métodos de estimación para definir el cronograma, el presupuesto, la definición de riesgos, lo que implica detallar los entregables para identificar los requerimientos necesarios para su cumplimiento.

Otros aspectos importantes por considerar en la planificación es la planificación de las adquisiciones, para disponer de los equipos y materiales en el momento que se estén requiriendo. Además, considerar aspectos de Salud y Seguridad

Laboral, la Gestión Ambiental y Social, trámites ante entes externos, pues son necesarios incluirlos en el cartel de contratación de la empresa que construirá el proyecto, así como cumplir con las directrices, requerimientos y plazos de entrega que por gobernanza están establecidos para la CNFL.

Según el PMI (2021) el dominio de planificación requiere identificar los requerimientos de la Gestión de Controles de Cambio, en el proyecto se identifican cambios mayores, ajustes menores, los cuales deben ser avalados según la cadena de aprobación definida con el Patrocinador.

Respecto a las métricas, están relacionadas con las definidas para controlar el cronograma (MS Project), el presupuesto (sistemas internos de la CNFL), el control de costos (plantillas internas de control de campo, requisiciones de materiales, equipos, pagos, planilla, entre otros), calidad, riesgos entre otros. Este factor está relacionado con la definición de plantillas de control y seguimiento de verificación de resultados a utilizar durante la ejecución del proyecto.

- Trabajo del Proyecto: Según el PMI (2021), este dominio “aborda las actividades y funciones asociadas con el establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje” (p.69). Para el desarrollo del Proyecto RIDE San José Este, se consideran los documentos de los procesos de contratación, pliegos de condiciones, ofertas de los oferentes, contratos, así como la definición de plantillas de control de campo, como control de instalación, retiro de equipos de la red de distribución y alumbrado público, control de descarte de residuos, bitácoras de obras, formularios de la CNFL para el registro de inconformidades de los clientes, formularios de incidencias, averías, formularios de registro de lecciones

aprendidas, plantillas de control de avance físico, presupuestario y contable del proyecto, entre otros. Este dominio, implica la definición de criterios y parámetros de aceptación, como parte del control de calidad. Además, implica la definición de métricas de medición de las cargas de trabajo y comunicación (definición de medios de comunicación y control) con los miembros del Equipo de Proyecto, esto para crear estrategias de motivación que mejore la producción y compromiso.

La verificación de este dominio se obtiene con los informes periódicos para ello, es necesario definir las plantillas y periodicidad de entrega, para informar y controlar el avance físico, cronograma, comunicación, adquisiciones, registro de lecciones aprendidas, control de cambios, presupuesto y costos.

- Entrega: El PMI (2021) menciona que este dominio “aborda las actividades y funciones asociadas con la entrega del alcance y la calidad para cuyo logro se emprendió el proyecto” (p. 80). Este dominio está directamente relacionado con los entregables, para lo cual se busca que estén alineados con el cumplimiento de los objetivos del proyecto, alineados con los objetivos estratégicos de la institución. En el caso del proyecto en estudio, los entregables se definen en orden secuencial mediante la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

El proyecto genera valor para la CNFL y los clientes del área servida, en el entendido que mejora la calidad y continuidad del servicio público de suministro de energía eléctrica, además, de que las acciones en materia ambiental contribuyen a preservar los recursos para las futuras generaciones.

Los entregables del proyecto están basados en el alcance definido en los Diseños de Red Eléctrica, lo establecido en el cartel de contratación, los materiales y equipos según revisión de campo, así como, conforme a la

recolección de los requerimientos definidos por el Patrocinador y partes interesadas. En el proyecto se designará una persona específica para dar seguimiento a los requerimientos del cartel y, por ende, a la contratación del proyecto.

Se debe tomar en cuenta que la calidad de los entregables está definida en el cartel de contratación para servicios y fichas técnicas para los materiales y equipos, según los criterios de aceptación. Además, los trabajos en campo y cada entregable se revisará mediante listas de verificación según los criterios de aceptación. El proceso de control de calidad conlleva el control y seguimiento durante la ejecución, de manera preventiva. En caso de fallas, se realiza el debido proceso administrativo, en este caso, se informa por verbal y por escrito al responsable y se le indica el plazo de remediación, en caso de incumplimiento, se aplican las cláusulas contractuales referente a multas.

Respecto a los diseños finales, en este tipo de proyectos, se actualiza en el Sistema de Información Geográfico Eléctrico (SIGEL), por lo que se deberá verificar que el Contratista cumpla con los requerimientos contractuales. Las entregas finales de conformidad se recibirán mediante Actas de Entrega.

Como parte de la verificación de este dominio se cuenta con los objetivos estratégicos de la institución y los objetivos del proyecto que contribuyen a su cumplimiento, control del cronograma, listas de verificación y documentación de las Actas de Entrega.

- Métricas: el dominio de desempeño según el PMI (2021) “aborda las actividades y funciones asociadas con la evaluación del desempeño de los proyectos y la adopción de medidas apropiadas para mantener un desempeño aceptable” (p.93). La medición involucra evaluar el desempeño del cronograma,

presupuesto, costos, avance físico de las obras, entrega de requerimientos internos y externos a la institución, basados en la línea base establecida para el proyecto, listas de verificación para control de calidad de materiales, cantidad de entrega y recepción de materiales, criterios de aceptación técnico y administrativo para avance de obras, así como la información del plan de gestión inicial, el nivel de cumplimiento del cartel y los diseños.

A efectos de definir las métricas, se hace necesario establecer indicadores, y para el proyecto en estudio, se utilizará lo correspondiente a la técnica de valor ganado (EV), con ello, se dará seguimiento a los indicadores de desempeño del costo, Cost Performance Index (CPI) y del tiempo Schedule Performance Index (SPI), estimación a la conclusión (EAC), respecto a los valores planificados (BAC).

El Proyecto RIDE San José Este, no presentó estudios financieros que dictaminaran costos financieros y proyecciones de recuperación de la inversión; sin embargo, se estableció estimaciones de costos globales del proyecto, los cuales sirven de base para el control y seguimiento durante la ejecución del proyecto.

Respecto al valor del negocio, se determinan relaciones costo- beneficio desde la perspectiva de los siguientes beneficios del proyecto, como: solventar progresivamente la problemática de caducidad de la red eléctrica en sectores de gran importancia desde el punto de vista de distribución y venta de energía para la CNFL, disminución de la incidencia de averías ante la exposición constante de las redes a condiciones climáticas y averías ocasionadas por agentes externos o por falta de equipos de protección adecuados; es decir, permitirá aumentar los respaldos operativos de la red para mejorar la calidad y continuidad del servicio

eléctrico y cambio de luminarias de sodio de alta presión por tecnología Led, mejoramiento de los niveles establecidos de continuidad y calidad en el suministro de energía eléctrica, de los circuitos involucrados en el sector a intervenir y aumento de la altura de postes y montajes.

Otro variable de medición es la identificación y priorización de las partes interesadas, con ello, mapear y dar seguimiento durante la ejecución del nivel de participación, interés e influencia.

El seguimiento y control de las mediciones implica la revisión periódica de los controles establecidos, esto, como medida preventiva, en caso de requerirse una medida correctiva, se aplica el debido proceso de revisión y en dado caso, la gestión de control de cambio con las justificaciones correspondientes.

- Incertidumbre: Según el PMI (2021), este dominio “se ocupa de las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre”. Es necesario que como parte del Equipo de Proyecto haya personal con experiencia en la ejecución del proyecto, de manera que pueda facilitar información referente a los acontecimientos, lecciones aprendidas que se presentaron en proyectos anteriores. Todos los proyectos son diferentes, por ello, es válido indicar que se pueden presentar imprevistos, no obstante, la aplicación de lecciones aprendidas, la identificación de los riesgos, el disponer de personal con experiencia, conforman factores que disminuyen la probabilidad de ocurrencia de imprevistos.

El manejo adecuado de la incertidumbre según el PMI (2021) se realiza a través de la recopilación de información del contexto en que se desarrolla el proyecto, el análisis del mercado, de la organización, de las partes involucradas, de los diseños, del sitio donde se va a construir el proyecto, de una comunicación clara

y detallada, a fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de imprevistos o ambigüedades.

Otro aspecto por considerar para evitar imprevistos es, disponer de un porcentaje de costos de contingencia y reserva en toda programación de costos y presupuestos.

Es necesario incluir en el proyecto en estudio la participación de las partes interesadas y el Patrocinador, recolectar los requerimientos desde el inicio, lo cual, contribuye a delimitar el alcance, los requerimientos, definir acuerdos, que permitan orientar la ejecución del proyecto.

El riesgo es inherente; sin embargo, identificar y analizar los posibles riesgos que se pueden presentar, contribuye a crear un plan preventivo y uno correctivo, en caso de materializarse.

Un director de proyecto debe disponer de habilidades blandas e inteligencia emocional, para manejar conflictos, actividades bajo presión, así como ser creativo y conocer el contexto en que se desarrolla el proyecto, para responder a tiempo ante la presencia de un hecho no previsto, así como, solicitar la asesoría o vistos buenos ante el Patrocinador y superiores, ya sea que deba evitar, escalar, transferir, mitigar o aceptar el evento no previsto y que pueda generar una amenaza. En caso de presentarse una oportunidad no prevista, pueda analizar la situación y optar por explotar, escalar, compartir, mejorar o aceptar la oportunidad, esto, considerando sus funciones y limitantes.

Es importante analizar la incertidumbre en el entendido que permite explorar las múltiples variables, contexto y escenarios que se puedan presentar durante las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, con la finalidad de disminuir la

probabilidad de ocurrencia y el impacto o consecuencia en caso de materializarse.

### **2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos**

Definir el enfoque de desarrollo de un proyecto es fundamental desde el inicio del proyecto, en el entendido que es el punto de partida de los procesos de planificación y elaboración del plan de gestión. “Un enfoque de desarrollo es el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto” (PMI, 2021, p. 35). Por ello, conocer el alcance y los requerimientos del Patrocinador o cliente es necesario para determinar el enfoque del proyecto.

A continuación, se definirán los tipos de enfoques de los proyectos y la relación con el proyecto en estudio.

Proyectos predictivos: Según el PMI (2021), “un enfoque predictivo es útil cuando los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto. Esto también puede ser mencionado como un enfoque en cascada” (p. 35).

“Este enfoque también se utiliza cuando la inversión es significativa y un alto nivel de riesgo que puede requerir revisiones frecuentes, mecanismos de control de cambios y replanteo entre las fases de desarrollo” (PMI, 2021, p. 35).

Este enfoque busca desarrollar los entregables de forma secuencial, siguiendo un plan establecido desde el principio hasta el final del proyecto, es por ello, que en las primeras etapas de este tipo de proyectos se define el alcance, el cronograma, los costos, los recursos, el análisis de riesgos, y se mantienen durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Al analizar el proyecto RIDE San José Este y reconocer que se cuenta con un diseño de red eléctrica confeccionado, se dispone de los requerimientos de las partes interesadas, incluyendo el Patrocinador y los intereses de la institución, se dispone de información de los

costos estimados de los diseños, así como, datos históricos de costos de la Unidad Ejecutora, que será el Equipo de proyecto, análisis de mercado. Además, es una macro inversión, valorada en más de 16 millones de dólares, cuya ejecución implica construirse en más de dos años, resultan ser suficientes factores para determinar que este proyecto debe utilizar el enfoque predictivo.

Asimismo, es importante resaltar las características de un proyecto predictivo, como el Proyecto RIDE San José Este:

Posee una planificación detallada, la mayor parte de la planificación se realiza por adelantado, incluyendo los objetivos, los entregables, los plazos y los recursos necesarios.

El desarrollo del trabajo sigue un proceso secuencial, cada etapa se completa antes de pasar a la siguiente, y no se permite un avance hasta que la etapa anterior esté finalizada.

Debido a la planificación detallada y secuencialidad, tienen poca flexibilidad para realizar cambios o adaptaciones durante el desarrollo. Los cambios pueden requerir una revisión completa del plan y pueden tener un impacto significativo en el cronograma y los recursos.

El objetivo principal del proyecto predictivo es predecir y planificar con precisión el resultado final del proyecto y busca minimizar la incertidumbre y maximizar la certeza en cuanto a los resultados esperados.

Enfoque adaptativo: Según el PMI (2021) “son útiles cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y volatilidad y es probable que cambien a lo largo del proyecto. Se establece una visión clara al comienzo del proyecto” (p. 38). Los enfoques adaptativos utilizan enfoques iterativos e incrementales, pero tienden a ser más cortos y es probable que el producto evolucione en función de las iteraciones de los interesados. En un proyecto adaptativo, se utilizan múltiples incrementos a lo largo del ciclo de vida del proyecto

para realizar adaptaciones y mejoras continuas. Este enfoque es más flexible y se adapta a medida que se obtiene retroalimentación y se van identificando nuevas necesidades.

Es por la definición y características mencionadas, que el Proyecto RIDE San José Este no se puede considerar como adaptativo, debido a que el alcance del proyecto está definido desde los diseños y no se puede adicionar tramos no incluidos en estos. Se pueden presentar ajustes a solicitud de las partes interesadas, mientras se encuentre dentro del área de cobertura de los diseños, cualquier cambio representativo amerita un Control de Cambio; no obstante, no cambia el origen, razón de ser, área geográfica definida desde el principio.

Además, en este proyecto no hay incertidumbre de los trabajos, productos, entregables o requerimientos, ni se presentan iteraciones o sprint, sino que se entrega al Patrocinador el producto y proyecto terminado.

Enfoque híbrido: Según el PMI (2021), es una “combinación de enfoques adaptativos y predictivos. Esto significa que se usan algunos elementos de un enfoque predictivo y otros de un enfoque adaptativo. Este enfoque de desarrollo es útil cuando hay incertidumbre o riesgo en torno a los requisitos” (p. 36). El enfoque híbrido permite cierta flexibilidad para realizar ajustes y adaptaciones durante el desarrollo del proyecto, caso contrario con el predictivo. Al incorporar elementos del enfoque ágil, un enfoque híbrido puede incluir iteraciones y entregas incrementales a lo largo del proyecto. Esto permite obtener retroalimentación temprana y realizar ajustes en función de los resultados obtenidos. Respecto a los riesgos, en este enfoque se puede aplicar tanto la gestión de riesgos tradicional como las técnicas ágiles para identificar, evaluar y mitigar los riesgos del proyecto. No se ha encontrado en la teoría, que exista una única forma de aplicar un enfoque híbrido, ya que se pueden combinar diferentes elementos de manera personalizada.

Por lo anterior, es claro que el Proyecto RIDE San José Este no se puede clasificar como un proyecto híbrido, en el entendido que los elementos del alcance, costo y plazo están

definidos desde el inicio de la concepción del proyecto y la entrega de producto se realiza al final del proyecto.

Otra teoría que menciona los tipos de proyectos es Pablo Lledó, que indica algunas características importantes de proyectos de ciclos predictivos, como que “el equipo de proyectos suele tener diferentes especialidades que provienen de una organización matricial, por lo que el desarrollo del equipo seguramente involucrará a varios departamentos funcionales de la organización” (Lledó, 2017, p. 308), además, indica que al inicio es cuando más pueden influir con cambios. Este es el caso del Proyecto RIDE San José Este, donde participan varias dependencias suministrando servicios directos al proyecto, con tiempos parciales y requerimientos para el cumplimiento de los diseños y alcance definido al inicio del proyecto.

Por otro lado, “en proyectos que utilizan metodologías ágiles con ciclos iterativos, se suele trabajar con equipos pequeños autoorganizados, donde no existen cargos jerárquicos o expertos, sino un equipo con roles y competencias genéricas” (Lledó, 2017, p. 308). En el Proyecto RIDE San José Este, se designa un director de proyecto y un equipo de trabajo de más de 10 personas, que se compone de personal técnico y administrativo, que administra un contrato de una empresa que será la que construirá el proyecto.

Otra teoría de administración de proyectos que se utiliza en la CNFL es el modelo Administración de Proyectos Integral (API), el cual fue creado para “estandarizar los procesos a nivel del Grupo ICE, para incrementar el valor de los negocios y, además, asegurar la aplicación de las mejores prácticas al gestionar mediante procesos, tanto los estudios de casos de negocio como los proyectos” (CNFL, 2022).

El modelo API establece tres tipos de proyectos: predictivo, híbrido y ágil (ICE, 2023, p. 14) los cuales se mencionan a continuación:

- Método de gestión ágil: Es una forma de trabajar cuando las variables de alcance, tiempo y costo no son predecibles, y si se espera que las expectativas y grado de

participación de los interesados sean variables, por lo tanto, se puede aplicar un enfoque incremental, iterativo o metodologías ágiles y, aunque el hecho de que alguna de las variables estuviera bien definida, también podría aplicar para desarrollarse con estructuras ágiles. (ICE, 2023, p. 13)

- Método de gestión híbrido: Es una forma de trabajar en la que se busca mantener una planificación general que puede ir ajustándose, en función de las revisiones que se llevan a cabo con la división de un componente, donde, debe haber al menos uno o varios elementos de tipo predictivo y ágil. (ICE, 2023, p. 14)
- Método de gestión predictivo: Es una forma de trabajar cuando el alcance, tiempo y costo pueden ser anticipados al principio, y si la intensidad y expectativas de los interesados son conocidas, por tanto, puede aplicarse un enfoque de gestión lineal más tradicional o predictivo. (ICE, 2023, p. 14)

Analizando las tres teorías, no han contradicción en cuanto al uso de cada enfoque o tipo de proyecto, principalmente hace la distinción entre proyectos predictivos y proyectos ágiles o adaptativos e híbridos, siendo el común denominador el factor disponibilidad de la información y las iteraciones.

#### **2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos**

Según el PMI (2021) la dirección de proyectos se basa en las buenas prácticas de un sistema de entrega de valor, cuyos productos o salidas generen valor a la organización y a sus interesados. Asimismo, se presenta como la “aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto” (PMI 2021, p. 241).

De esta teoría, se entiende que la administración, dirección o gerencia de proyectos es un campo que implica la planificación, organización, ejecución y control de proyectos para

lograr objetivos específicos dentro de un marco de tiempo y recursos determinados. “La dirección de proyectos refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados previstos” (PMI, 2021).

Es importante destacar que el PMI (2021) presenta para la gestión de proyectos la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), como buenas prácticas reconocidos internacionalmente. Aunque el PMI no se reconoce a sí mismo como metodología, sino como buenas prácticas para la dirección de proyectos, en las organizaciones y empresas si se menciona como tal, en el entendido que brinda los procesos, secuencia, indicaciones muy completas para administrar proyectos en todo su ciclo de vida, y es un referente para efectos de documentar, llevar el control y seguimiento de las herramientas y técnicas utilizadas, desde el inicio o concepción, hasta la etapa de cierre.

El PMI establece principios para la dirección de proyectos, dominios de desempeño, así como los grupos de procesos para la gestión de proyectos, correspondientes a: procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. Además, establece áreas de conocimiento las cuales son interdependientes, pero que se relacionan entre sí y participan en los diferentes grupos de procesos. Por ello, se ve como una base sobre la cual las empresas construyen metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la dirección de proyectos.

En el PMI se establecen tipos de proyectos según complejidad y ciclos de vida, estos pueden ser predictivos, adaptativos o híbridos. Además, se proponen planes de gestión para cada necesidad del proyecto, según el área de conocimiento, ya sea para la gestión de la integración del proyecto, del alcance, del cronograma, de los costos, de la calidad, de los recursos, de las comunicaciones, de los riesgos, de las adquisiciones y de los interesados, los cuales pueden participar en los diferentes ciclos de vida del proyecto y áreas de conocimiento. Por lo que resulta un compendio de guía para la dirección de proyectos muy completa.

Otra teoría de modelo de administración de proyectos es la metodología es Projects IN Controlled Environments (PRINCE2), la cual es una técnica de gestión de proyectos flexible, como PMBOK, adaptable y centrada en el control (Mancuzo, 2021). Es una de las más utilizadas en el mundo, justamente porque no se limita a un solo tipo de proyectos. Puede adaptarse según las necesidades de cada empresa, cambiando el nivel de supervisión y planificación para amoldarse al tamaño del proyecto y a la cantidad de personas implicadas en él (Mancuzo, 2021).

La metodología PRINCE2 busca ejecutar objetivos variables y con gran incertidumbre, pero con reglas claras y controlables:

Si se compara con metodologías de gestión del tipo ágiles, el método PRINCE2 es más estructurado y con mayor control de los riesgos. Privilegia el estudio y los pasos seguros, a la velocidad y la prueba-error. No es iterativo, sino que se vale de fases concretas, condensadas en 7 principios básicos: justificación comercial, aprender de la experiencia, roles y responsabilidad, gestión por fases, gestión por excepción, orientación a productos y adaptación (Mancuzo, 2021).

Esta metodología presenta las siguientes fases: fase previa, dirección de proyecto, inicio del proyecto, control de una fase, gestión de la entrega de productos, gestión de los límites de las fases, cierres del proyecto.

Esta metodología tiene ventajas como flexibilidad para uso para cualquier tipo de proyecto, popularidad, es un método confiable y estable, puede combinarse con otras metodologías, como la ágil y entre las desventajas es que es lento por enfocarse en riesgos, requiere una amplia acumulación de documentos, flexibilidad relativa, pues requiere documentos para justificar el cambio (Mancuzo, 2021).

Esta metodología es relativamente nueva, en un principio se diseñó para proyectos informáticos y fue en 1996 que se actualizó y reformuló para todo tipo de proyectos. Sin

embargo, no se recomienda para un proyecto tan complejo como lo es el Proyecto RIDE San José Este (PRSJE), en el entendido que para una inversión como la del PRSJE, requiere una planificación más detallada, con plantillas, técnicas y herramientas más conocidas para proyectos predictivos.

En la CNFL se utiliza el modelo de Administración Integral de Proyectos (API), el cual contiene bases del PMI, este modelo fue creado para el Grupo ICE, como casa matriz, por consiguiente, la CNFL lo utiliza para los Casos de Negocio y proyectos como es el caso del Proyecto RIDE San José Este.

Este modelo fue diseñado para formalizar y planificar los componentes, ya sean programas, casos de negocio, proyectos, épicas (según el modelo API, se refiere al esfuerzo para lograr uno o varios Productos Mínimo Viable, mediante entregas continuas de valor incremental a los clientes) y programa o trenes (Grupo de proyectos o épicas y trabajos relacionados), y busca la estandarización de los procesos y la satisfacción del cliente o usuario final, todo con el respectivo alineamiento estratégico (ICE, 2023).

El modelo API, clasifica los componentes por métodos, ya sean predictivos, híbridos o ágiles. Establece una Matriz de clasificación para determinar el tipo de proyecto y el modelo de planes de gestión a utilizar. Establece responsabilidades para todos los roles que participan en la dirección del portafolio y la dirección de proyectos y épicas. Establece procedimientos, formularios y matrices de control según la categoría de proyecto.

El modelo API establece Fases (ICE, 2023) para cada tipo de componente, como se cita a continuación:

- Fase de formulación y evaluación: determina la viabilidad, se puede desarrollar a través de Casos de Negocio.
- Fase de operación: Consiste en analizar en qué medida las metas y variables alcanzadas por el componente, responden a los beneficios esperados en

correlación con las expectativas previstas durante la fase de formulación y evaluación (ICE, 2023).

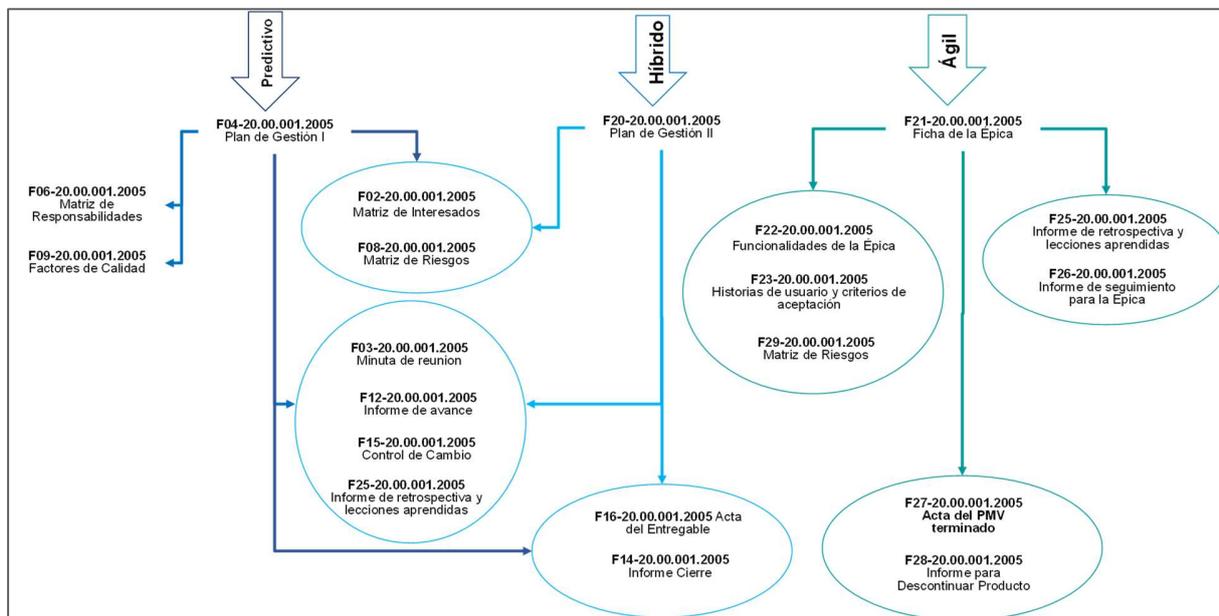
- Fase de Proyecto o Épica: Consiste en realizar las acciones correspondientes al método de gestión autorizado para el proyecto o épica. Comprende las etapas de Formalización, Planificación, Implementación y Cierre. A efectos de un “Portafolio de Inversión”, esta fase se conoce como fase de inversión (ICE, 2023).

Además, el modelo API establece cinco procesos para la dirección de proyectos: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre. Este modelo de administración de proyectos es muy completo, en el entendido que está basado en las buenas prácticas del PMI, comprende toda una estructura de toma de decisión para la administración de la cartera de proyectos a nivel corporativo, así como para dar seguimiento y control del avance de los proyectos, casos de negocio o épicas de las instituciones del Grupo ICE.

En la siguiente figura se muestran los formularios a completar según el método de gestión del componente en el modelo API:

**Figura 4**

*Formularios por completar según Método de Gestión, Modelo API*



*Nota:* Esta figura muestra los formularios que se completan según el método de gestión utilizado para cada proyecto, en el modelo API. Tomado de *Procedimiento para la gestión de proyectos o épica (GPE)*, p. 19, por ICE, 2023, Versión 6. ICE.

### 2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos

Las áreas de conocimiento que propone el PMI (2017) son 10 y funcionan de forma independiente, pero se interrelacionan, de manera que los entregables de las salidas de un proceso podrían ser la entrada de otro Grupo de proceso de una Área de Conocimiento. Las áreas de conocimiento tienen documentos de entradas, herramientas y técnicas para desarrollarlo y ajustarlos, así como documentos nuevos, registros o actualizaciones como salidas. A continuación, se explican las generalidades de cada área de conocimiento:

1. Gestión de la integración del Proyecto: incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y

actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (PMI, 2017). Esta área participa en los cinco Grupos de Procesos. Esta área es importante pues contempla todos los aspectos del proyecto para asegurar que se cumplan los objetivos establecidos.

2. **Gestión del Alcance del Proyecto:** se centra en definir y controlar el alcance del proyecto, asegurando que se realicen todas las actividades necesarias para lograr los objetivos. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación y Monitoreo y Control.
3. **Gestión del Cronograma del Proyecto:** implica la planificación, programación y control del tiempo necesario para completar el proyecto. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación y Monitoreo y Control.
4. **Gestión de los Costos del Proyecto:** se ocupa de estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación y Monitoreo y Control.
5. **Gestión de la Calidad del Proyecto:** se enfoca en garantizar que el proyecto cumpla con los estándares de calidad establecidos. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación, Ejecución y Monitoreo y Control.
6. **Gestión de los Recursos del Proyecto:** se refiere a la gestión del equipo de trabajo del proyecto, incluyendo la adquisición, desarrollo y gestión de los recursos humanos necesarios. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación, Ejecución y Monitoreo y Control.
7. **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** implica la planificación, distribución y gestión de la información y las comunicaciones relacionadas con el proyecto.

Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación, Ejecución y Monitoreo y Control.

8. Gestión de los Riesgos del Proyecto: se ocupa de identificar, analizar y responder a los riesgos que pueden afectar al proyecto. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación, Ejecución y Monitoreo y Control.
9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: se refiere a la adquisición de bienes y servicios necesarios para el proyecto, incluyendo la contratación y gestión de proveedores. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación, Ejecución y Monitoreo y Control.
10. Gestión de los Interesados del Proyecto: implica identificar, analizar y gestionar a todas las partes interesadas involucradas en el proyecto. Esta área de conocimiento participa en el Grupo de proceso de Planificación, Ejecución y Monitoreo y Control.

En la siguiente figura se muestra el detalle de las actividades que se desarrollan en cada área de conocimiento según el Grupo de Proceso que participa.

**Figura 5***Áreas de Conocimiento según Grupos de Procesos del PMI*

| Áreas de conocimiento                     | Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos, PMI |  |   |  |                             |
|---|--|--|---|--|-----------------------------|
|   | Grupos de Proceso de Inicio                          | Grupos de Proceso de Planificación   | Grupos de Proceso de Ejecución  | Grupos de Proceso de Monitoreo y Control   | Grupos de Proceso de Cierre |
| 1. Gestión de la Integración del Proyecto | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto     | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto</li> <li>• Gestionar el Conocimiento del Proyecto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto</li> <li>• Realizar el Control Integrado de Cambios</li> </ul> | Cerrar el Proyecto o Fase   |
| 2. Gestión del Alcance del Proyecto       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la Gestión del Alcance</li> <li>• Recopilar Requisitos</li> <li>• Definir el Alcance</li> <li>• Crear el EDT/WBS</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar el Alcance</li> <li>• Controlar el Alcance</li> </ul>   |                             |
| 3. Gestión del Cronograma del Proyecto    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la Gestión del Cronograma</li> <li>• Definir las Actividades</li> <li>• Secuenciar las Actividades</li> <li>• Estimar la Duración de las Actividades</li> <li>• Desarrollar el Cronograma</li> </ul> |   | Controlar el Cronograma  |                             |
| 4. Gestión de los Costos del Proyecto     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la Gestión de los Costos</li> <li>• Estimar los Costos</li> <li>• Determinar el Presupuesto</li> </ul>   |   | Controlar los Costos   |                             |

| Áreas de conocimiento                         | Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos |   |   |  |                             |
|---|---|---|---|--|-----------------------------|
|   | Grupos de Proceso de Inicio                     | Grupos de Proceso de Planificación  | Grupos de Proceso de Ejecución  | Grupos de Proceso de Monitoreo y Control         | Grupos de Proceso de Cierre |
| 5. Gestión de la Calidad del Proyecto         |   | Planificar la Gestión de la Calidad   | Gestionar la Calidad  | Controlar la Calidad                             |                             |
| 6. Gestión de los Recursos del Proyecto       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la Gestión de Recursos</li> <li>• Estimar los Recursos de las Actividades</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir Recursos</li> <li>• Desarrollar el Equipo</li> <li>• Dirigir el Equipo</li> </ul> | Controlar los Recursos                           |                             |
| 7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la Gestión de las Comunicaciones</li> </ul>   | Gestionar las Comunicaciones  | Monitorear las Comunicaciones                    |                             |
| 8. Gestión de los Riesgos del Proyecto        |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la Gestión de Riesgos</li> <li>• Identificar los Riesgos</li> <li>• Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos</li> <li>• Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos</li> <li>• Planificar la Respuesta a los Riesgos</li> </ul> | Implementar la Respuesta a los Riesgos  | Monitorear los Riesgos                           |                             |
| 9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto  |   | Planificar la Gestión de las Adquisiciones  | Efectuar las Adquisiciones  | Controlar las Adquisiciones                      |                             |
| 10. Gestión de los Interesados del Proyecto   | Identificar a los interesados                   | Planificar el involucramiento de los Interesados  | Gestionar la Participación de los Interesados   | Monitorear el involucramiento de los Interesados |                             |

*Nota:* Esta Figura muestra las actividades a desarrollar en cada Área de Conocimiento, según su correspondencia con el Grupo de Procesos sugerido por el PMBOK. Elaborado a partir de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2017, PMI.

### **2.2.6 Ciclos de vida de los proyectos**

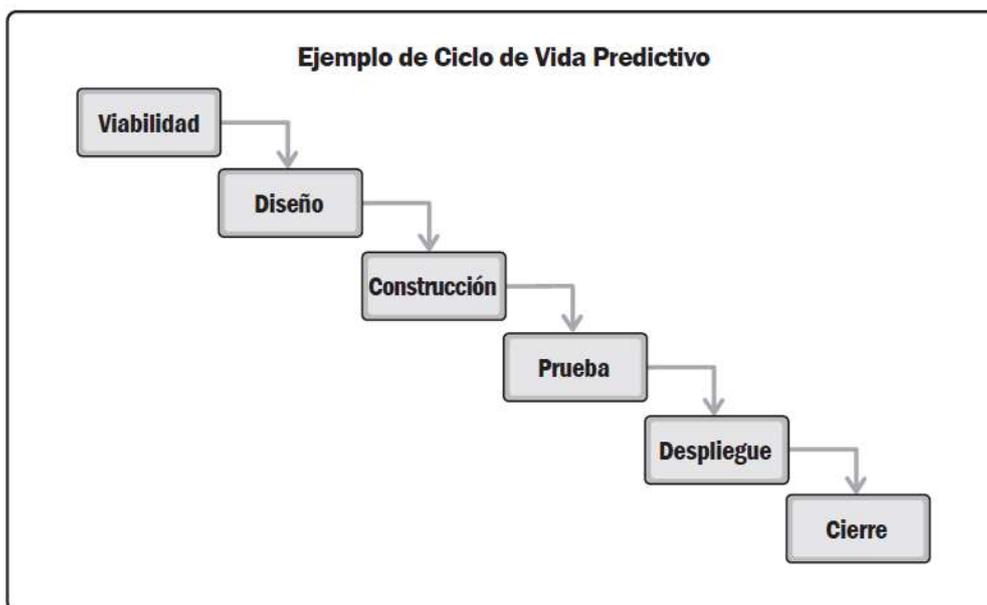
Según el PMI define el ciclo de vida de la gestión de proyectos como el proceso de alto nivel de entrega de un proyecto y los pasos que se deben seguir para hacerlo realidad. El ciclo de vida de la gestión de proyectos consta de varias fases, y cada proyecto debe tener una fase inicial, intermedia y final (Aston, 2023).

El PMI (2021) define el ciclo de vida del Proyecto como una “serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión”. El tipo y número de fases del proyecto dependen de muchas variables, entre ellas la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo (predictivo, híbrido o adaptativo).

A continuación, se muestra el ciclo de vida de un proyecto predictivo:

**Figura 6**

*Ejemplo de Ciclo de Vida de Proyectos Predictivos, según el PMI*



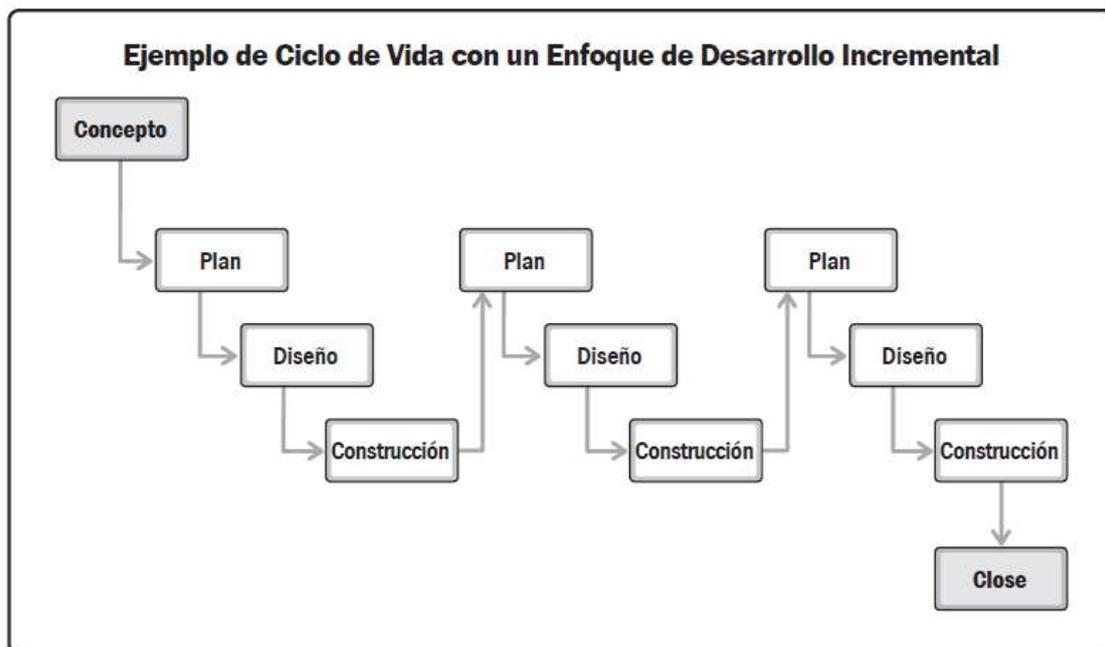
*Nota:* La figura muestra las fases en cascada del ciclo de vida de un proyecto predictivo.

Obtenido de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2021, PMI.

En la siguiente figura se muestra el ciclo de vida de un proyecto con enfoque incremental:

**Figura 7**

*Ejemplo de Ciclo de Vida con un Enfoque de Desarrollo Incremental*

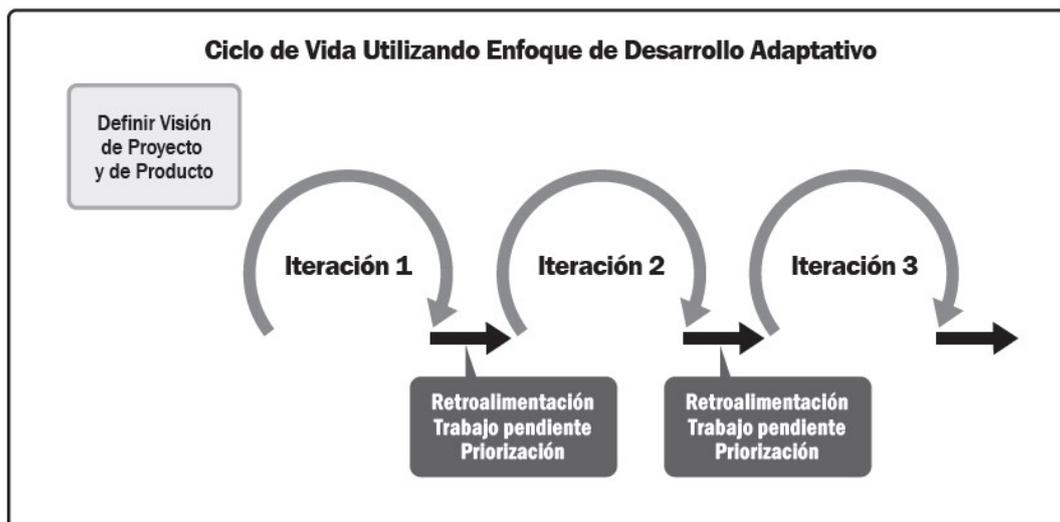


*Nota:* El ciclo de vida de proyectos incrementales, presentan un inicio y un final, y puede disponer de iteraciones con el Patrocinador o Cliente y realizar modificaciones al plan original. Es decir, implica la entrega frecuente de pequeños entregables sin necesidad de tener el producto final completo. Obtenido de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2021, PMI.

En la siguiente figura se muestra el ciclo de vida de un proyecto con enfoque de desarrollo adaptativo:

**Figura 8**

*Ciclo de vida de un proyecto con enfoque de desarrollo adaptativo*



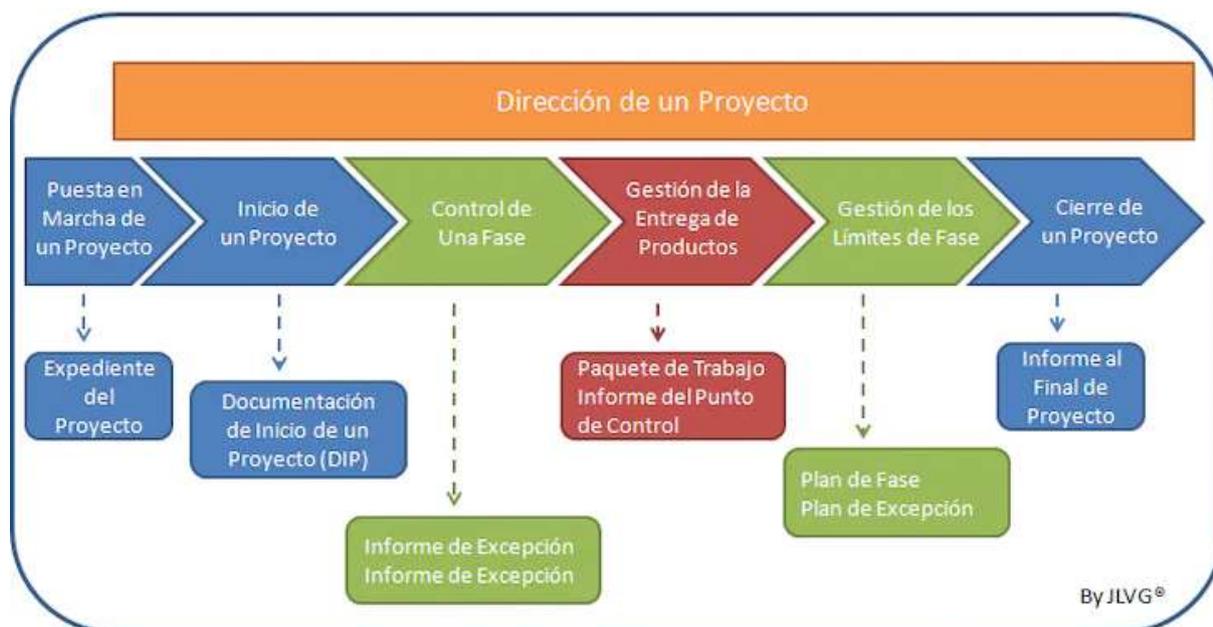
*Nota:* En el ciclo de vida de proyectos adaptativos se desarrolla en ciclos o iteraciones más pequeñas, donde se ejecutan y entregan funcionalidades parciales en cada una de ellas.

Obtenido de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2021, PMI.

Según la metodología PRINCE2 el ciclo de vida de un proyecto se compone de 7 fases, gráficamente se puede observar en la siguiente Figura:

**Figura 9**

*Ciclo de Vida de un Proyecto con la Metodología PRINCE2*



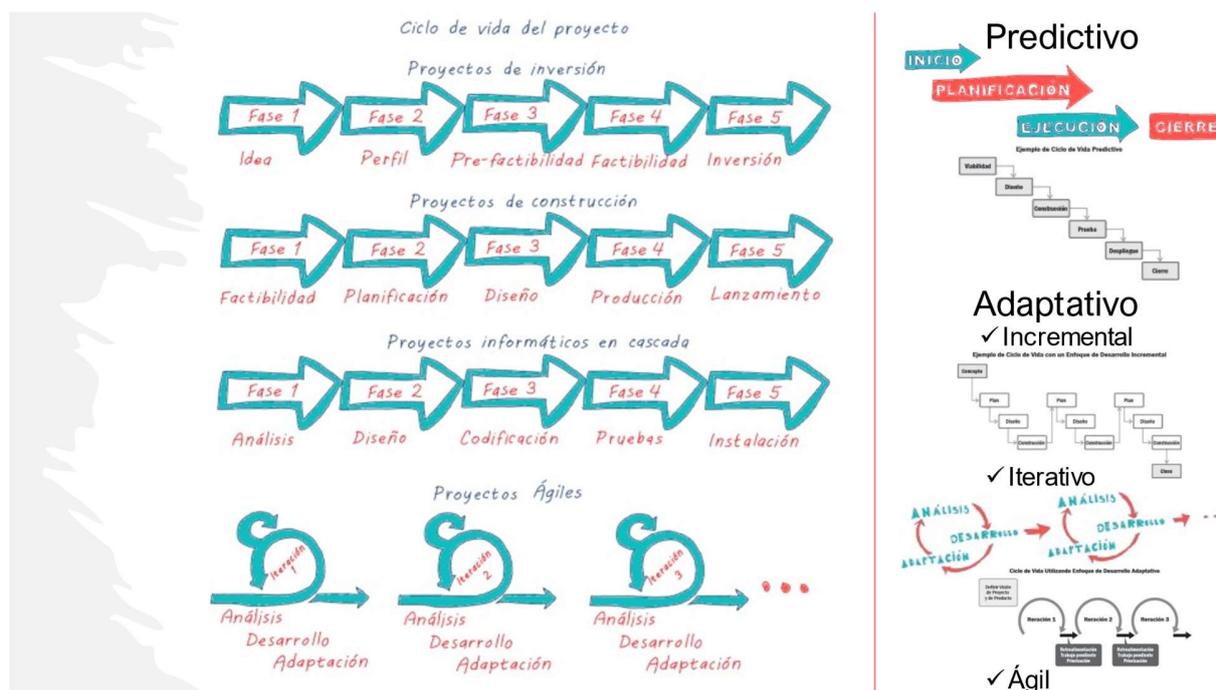
*Nota:* La metodología PRINCE2, se puede utilizar en cualquier tipo de proyectos, principalmente se ha utilizado en proyectos ágiles, pero puede ser utilizado en todo tipo de proyectos, pues “es un método estructurado que se centra en la organización y el control de todo el proyecto, de inicio a fin”. Tomado de Prince2: la metodología de gestión de proyectos para trabajar como la realeza, por González, 2021, Appvizer (<https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/prince2>), © Proagilist.

En la CNFL se utiliza el modelo API, y en la Fase Proyecto se gestionan los proyectos que estén incluidos en el Portafolio de la empresa, y a su vez hayan sido aprobados por el Comité de priorización y la Oficina de Proyectos Táctica y a nivel corporativo, para ser ejecutados.

En la siguiente Figura se muestra gráficamente, la diferencia de los ciclos de vida de cada tipo de método de gestión de proyecto, según el modelo API:

**Figura 10**

*Ciclos de Vida de Proyectos, según el Modelo API, Grupo ICE*



*Nota:* En el modelo API, se hace la distinción de los ciclos de vida de proyectos según el método de gestión, predictivo, adaptativo o ágil. Los proyectos clasificados como macro inversión y construcción normalmente se han ejecutado como proyectos predictivos o cascada. Tomado de *Presentación Modelo Administración de Proyectos Integral*, por CNFL, 2023, CNFL.

El proyecto RIDE San José Este, se ha clasificado bajo el método predictivo o cascada del modelo API de la CNFL, con el siguiente ciclo de vida:

**Figura 11**

*Ciclo de Vida del Proyecto RIDE San José Este*



*Nota:* El modelo API a la etapa de ejecución la reconoce como Fase Proyecto y cada fase, la denomina etapas, en la etapa de ejecución, se desarrolla el monitoreo y control y el seguimiento a la gestión de riesgos, costos, adquisiciones. El plan de gestión incluye formularios de matrices de definición y clasificación de responsabilidades, interesados, calidad, riesgos y cronograma. Elaboración propia.

### **2.2.7 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos**

Según el PMI, la estrategia empresarial está relacionada con la gobernanza de la organización, donde se definen las políticas, lineamientos y procesos bajo los cuales se rige la empresa y los proyectos. Además, tiene relación con la cultura organizacional, estructura organizacional.

El PMI propone el establecimiento de la Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), la cual es la que “decide sobre el enfoque de entrega y los recursos necesarios para producir resultados proyecto por proyecto” (PMI, 2021, p. 45). El PMI brinda un rol importante a las PMO dentro de la Dirección de proyectos, otorga la responsabilidad de apoyar al sistema de entrega de valor, así como atender, dar seguimiento y facilitar los requerimientos de los proyectos, así como pueden fomentar el seguimiento y control del portafolio, programas y proyectos, por lo que es parte del revisor del cumplimiento de la estrategia empresarial.

Según el PMI (2021) la PMO representa una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, herramientas, metodologías y técnicas. La PMO puede fungir como Oficina de Dirección de portafolios, programas o proyectos.

Según la metodología PRINCE2 un programa es “una estructura de organización flexible temporal creada para coordinar, dirigir y supervisar la aplicación de un conjunto de proyectos y actividades relacionadas con el fin de obtener resultados y beneficios relacionados con objetivos estratégicos de la organización” (Gómez, 2015). Esta metodología explica que los programas deben contribuir al cumplimiento de los objetivos estratégicos, por lo que, en este concepto se asemeja con lo que se establece a nivel del PMI.

Según la metodología PRINCE2 un portafolio es “todos los programas y proyectos independientes que están siendo llevados a cabo por una organización, un grupo de organizaciones, o una unidad organizativa” (Gómez, 2015). Esta teoría se asemeja a lo establecido por el PMI, en cuanto a la administración de los programas y proyectos a través del portafolio, el cual es coordinado por los altos mandos o bien la dependencia o comité asignado para revisar lo que ingresa o no en el portafolio.

En la CNFL, a través del modelo API se establece toda una estructura para la administración de portafolios, programas y proyectos, bajo los lineamientos estratégicos, y corporativos del Grupo ICE.

En la siguiente imagen se muestra el contexto integral de la gobernanza del portafolio en el modelo API:

**Figura 12**

Contexto de Administración del Portafolio, Programas y Proyectos del Modelo API, según la Estrategia o Gobernanza del Grupo ICE



**Nota:** El modelo API, establece directrices desde la casa matriz del Grupo ICE, establece roles, responsabilidades mediante el Procedimiento para la gestión de programas o trenes ágiles, se clasifica en tres niveles de dirección, nivel estratégico, nivel táctico y nivel operativo. Estas responsabilidades son asignadas a comités o personas asignadas de forma funcional,

puesto que no es parte de la estructura formal o matricial de las instituciones. Tomado de Presentación *Modelo Administración de Proyectos Integral*, por CNFL, 2023, CNFL.

Respecto al proyecto RIDE San José Este (PRSJE) es parte de los proyectos incluidos en el portafolio de la CNFL, el cual contó previamente con un Caso de Negocio aprobado por la Oficina de Proyectos Táctica, y mediante acuerdo se trasladó a Fase Proyecto. Por ello, el Director del proyecto del PRSJE debe estar reportando mensualmente a la Oficina de Proyectos Táctica un informe con las generalidades de avance físico, contable y presupuestario, así como los hechos relevantes, gestión de riesgos y lecciones aprendidas, con la finalidad de informar a la administración superior, y para conocimiento general y medidas correspondientes en casos de desviaciones u otros intereses.

Por lo anterior, disponer de un portafolio bien estructurado permite gestionar y asignar eficientemente los recursos disponibles en la organización. Esto implica identificar y priorizar los proyectos más estratégicos y alinearlos con los objetivos y metas de la organización. Al tener una visión global de los proyectos y programas en curso, se pueden evitar duplicidades y maximizar el uso de los recursos.

### **2.3 Otra teoría propia del tema de interés**

En este apartado se describen, comparan y contrastan diferentes teorías relacionadas con el tema de investigación, para identificar las teorías más adecuadas o relevantes que pueden contribuir a comprender el tema y generar aportes para el desarrollo del plan de gestión del proyecto e incluir buenas prácticas para la ejecución del proyecto.

#### **2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio**

El Proyecto Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica (RIDE) aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), es parte del programa RIDE de la

CNFL que pretende reconstruir sectores de cabecera de distrito que se encuentran con equipos de interrupción y seccionamiento, transformadores, herrajes, componentes y elementos que conforman las redes aéreas de media y baja tensión de la red de distribución y alumbrado público en condición de obsolescencia física, es decir más de 30 años de vida útil, incluso se encuentran estructuras de soporte (postes) de rieles con más de 60 años de haberse instalado. Además, comprende conversiones en media tensión, pasando redes de distribución de un sistema de 13,8 kV a 34,5 kV, con la finalidad de eliminar en el tiempo las Subestaciones de 13,8 kV.

El proyecto involucra criterios de contratación en cumplimiento de normativas internacionales en materia de calidad ISO 9001, Gestión Ambiental ISO 14001 y salud y seguridad ocupacional ISO 45001.

Con la ejecución de esta macro inversión, la CNFL busca mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través de la ejecución de proyectos de obra electromecánica y de Alumbrado Público, que vayan más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales de estos sectores.

El proyecto incluye la instalación de medición operativa, macromedidores que serán instalados por personal del Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía de la Unidad Recuperación y Control de Pérdidas de Energía. Además, incluye la instalación de fibra óptica para dar conectividad a equipos inteligentes de comunicación de datos, respaldo y automatización.

La CNFL desde el 2006 ha venido implementando metodologías de administración de proyectos, inició con un Manual de Administración de Proyectos (MAP-I y MAP-G), los cuales tenían bases del PMI. En el 2017 como parte de las estrategias corporativas del Grupo ICE, se implementó el modelo de Administración Integral de Proyectos (API), que también tiene bases

de buenas prácticas del PMI. Este modelo permitió la conformación de un Portafolio para ingresar los proyectos y programas para ser analizados por una Oficina de Proyectos Táctica (OPT), la cual realizaría la selección y clasificación de los componentes o iniciativas a incluir en el portafolio de inversión.

Posteriormente entre el 2021 y 2023 se ha estado realizando cambios en la estructura organizativa de la CNFL que obedece al cambio y ajustes en la estrategia corporativa, lo cual ha incidido en la definición y designación de responsabilidades de la OPT y de las otras comisiones u oficinas que componen el modelo de administración API. Lo anterior, conlleva la actualización de procedimientos, formularios y otros documentos del modelo API, incorporando al Portafolio Casos de Negocio, Épicas y trenes.

Es por lo anterior, que la forma de administrar proyectos en la CNFL ha estado en constante evolución. El modelo API ha venido a agilizar la forma en que se planifica y respalda la documentación, con la finalidad de optimizar los procesos de planificación y justificación de los proyectos, incorporando figuras o nombramientos como lo es un Director de Proyectos y la conformación oficial del Equipo de Proyecto, situación que no ocurría antes del modelo API, ya que anteriormente, se asignaba la responsabilidad a una dependencia, como tal.

El Proyecto RIDE San José Este, es el primer proyecto que contó con un Caso de Negocio previo a la Fase Proyecto (Ejecución); sin embargo, dicho Caso de Negocio, no contempló un Estudio de Factibilidad completo, que contenga el Análisis Financiero, Estudio de Mercado u otros, sino que se basó en la actualización de algunos Diseños de Red Eléctrica y la incorporación de la estimación de costos de la Unidad Ejecutora.

El modelo API, al ser una modelo que busca agilizar los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos, con esta investigación se pretende analizar si se está incluyendo las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI, que permita el éxito de la ejecución del proyecto.

En el Proyecto anterior, Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica (RIDE) aérea, sector Guadalupe Moravia (PRGM), se implementó durante la ejecución el modelo API, este proyecto fue exitoso pues se implementó la elaboración del Plan de Gestión, los controles de Cambio y la generación de lecciones aprendidas; lo que permitió llevar el control de la ejecución del proyecto y que los costos globales fueran menores a lo planificado. Sin embargo, en el proyecto en estudio, se pretende incorporar las lecciones aprendidas e investigar metodologías de administración de proyectos utilizados en otras empresas y proyectos, con la finalidad de determinar estrategias o mejoras que se puedan incorporar al proyecto como parte del Plan de Gestión, el cual sirva de base para la etapa de ejecución, monitoreo y control y el respectivo cierre.

Como parte de los resultados obtenidos del PRGM, se encontró que si bien es cierto es un proyecto predictivo; se incurrió en la confección y aprobación de ocho controles de cambio, que aumentaron el plazo global del proyecto, se otorgó en reclamos más de 35 días naturales al Contratista, y en el programa global más de 130 días naturales, lo que implicó mayor permanencia del Equipo de proyecto y ajustes en costos. Con base en la experiencia en este proyecto, se pretende disponer de mayores elementos que permitan mejorar la estimación del plazo y el promedio de duración de las actividades a incluirlo en los próximos proyectos.

Actualmente, el Proyecto RIDE San José Este se encuentra en etapa de planificación, parte de las lecciones aprendidas de proyectos anteriores son implementadas en este proyecto, algunas de esas lecciones aprendidas aplicadas es dedicar tiempo en la revisión de los Diseños de Red Eléctrica (DRE), dado que estos fueron diseñados hace más de cuatro años, y la red de distribución es dinámica por la atención de mejoras por averías, solicitudes de clientes o requerimientos especiales de otras entidades públicas.

Además, se revisó el listado de materiales que se indican en diseño y los tipos de montajes propuestos, los cuales se adaptan con respecto a las condiciones actuales del sitio,

con ello, se actualizaron los listados de materiales y equipos incluidos en el Plan de Adquisiciones y con los cuales se gestionan las adquisiciones y se incluyen en el cartel de contratación. En el entendido que la CNFL se encarga de la compra de materiales y equipos para la obra electromecánica y alumbrado público.

El PRSJE se encuentra en el proceso de contratación de la empresa que construirá la obra electromecánica, alumbrado público y obra civil, para lo cual se incluyó en el cartel que el Contratista se encargue de la compra de materiales de obra civil. Respecto a la adquisición de e instalación de los macromedidores y fibra óptica, son actividades que asume la CNFL, a excepción de la fibra óptica que la instalación que se contrata.

A nivel de planificación del proyecto, se elaboró un Plan de Gestión del proyecto, se completó formularios de Matriz de Responsabilidades, Riesgos, Interesados, Calidad; los cuales se actualizaron una vez; sin embargo, con las buenas prácticas del PMI, se recomienda actualizarlo conforme sea necesario. Es por ello, que se indica en esta investigación que no se ha evaluado la eficacia del Plan de Gestión utilizado anteriormente, por lo que, uno de los propósitos de esta investigación es revisar ese documento y relacionarlo con el cumplimiento de las buenas prácticas del PMI.

### **2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio**

Un plan de gestión de proyectos “es una propuesta que detalla cómo se debe ejecutar un proyecto. Los planes de gestión de proyectos son creados por los directores de proyectos” (LHH, 2023). También se utiliza para gestionar el control, los costos, la calidad y otros riesgos del proyecto.

La investigación de Sandoval y Coghi (2014), se realizó en la empresa Servicios Técnicos de la Construcción Quepos S.A., en la cual, se propuso desarrollar un Plan de Gestión para la Ejecución de Proyectos de Vivienda de la empresa Servicios Técnicos para la

Construcción Quepos S.A. En esta investigación los autores plantean una guía para estandarizar los procesos y optimizar para generar los mayores beneficios de áreas como la definición de la integración, el alcance, el tiempo, los costos, y las adquisiciones de los proyectos.

Esta investigación utilizó de referencia la Administración Profesional de Proyectos, La Guía del autor Yamal Chamoun (2002), el cual señala que es más efectivo administrar proyectos con orden, documentación y rendición de cuentas; lo que a la postre facilitará la entrega de un proyecto apegado a tiempo, costo y alcance.

En esta Guía, el autor menciona que los proyectos deben iniciar con los fundamentos del Project Management de acuerdo con el PMBOK® Guide, posteriormente, recomienda introducir el método “Escala” cuyo fin es obtener un equilibrio entre el Costo, el Alcance y el tiempo, y esto se logra con prevención y orden.

Esta investigación incorpora el concepto de Charter, herramienta fundamental para establecer las metas y los objetivos del proyecto, elaborar el Plan del Proyecto para prever las estrategias para cumplir los objetivos junto con el Equipo de Proyecto, y seguidamente, enfocarse en cómo ejecutar el proyecto siguiendo el plan del proyecto; cómo controlar el proyecto y cómo cerrarlo y finalmente, resume los beneficios de la aplicación de las buenas prácticas en administración de proyectos; ilustrando el valor de cada herramienta recomendada, una de ellas es el uso de mapas mentales para planificar y visualizar y articular las etapas y componentes de la Administración del proyecto, así como el uso de tecnología o software para controlar el proyecto, como el PMWeb (Construction Project Management Software).

Otro proyecto que ha implementado la elaboración de un Plan de Gestión es el ejecutado por la CNFL en el periodo 2018 al 2021, Proyecto Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica (RIDE) aérea, sector Guadalupe Moravia (PRGM), el cual utilizó el

modelo de Administración de Proyectos Integral (API), este proyecto se emprendió ante la necesidad de incrementar el nivel de cumplimiento de los estándares de calidad y suministro de productos y servicios que ofrece la CNFL a los clientes residenciales, comerciales e industriales. Además, este proyecto contrató al ICE para la construcción de las obras electromecánicas, civiles y de alumbrado público, mediante el contrato tipo FIDIC, Federación Internacional de Ingenieros Consultores, utilizando el libro rojo, el cual establece las Condiciones de Contrato de Construcción para Obras de Edificación e Ingeniería diseñadas por el Contratante. En particular, “ha sido reconocido, entre otras cosas, por sus principios de distribución equilibrada de riesgos entre el Contratante y el Contratista en proyectos en los que el Contratista construye las obras de acuerdo con un diseño proporcionado por el Contratante” (FIDIC, 2022). Este tipo de contrato también permite que las obras puedan “incluir algunos elementos de obras civiles, mecánicas, eléctricas y/o de construcción diseñadas por el Contratista” (FIDIC, 2022).

El FIDIC lleva décadas generando y mejorando distintos modelos de contratos estándares para el sector de la construcción e ingeniería; y en la actualidad son los contratos más utilizados en todo el mundo para grandes proyectos de infraestructura. Este tipo de contratos, se han convertido en el referente mundial de la contratación internacional, siendo muy utilizados por el Banco Mundial, el Banco Europeo de Inversiones (BEI), el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre otros. Es por ello, que este tipo de contrato es utilizado para el proyecto en estudio.

Con la ejecución del PRGM se logró dar solución a la renovación de la red de distribución y alumbrado público, desde el punto de vista operativo, como lo fue solventar la necesidad de conductores de un mayor calibre que permitieran respaldos de carga al operar el sistema de distribución, eliminación de falsos contactos y exceso de empalmes que se habían realizado durante la atención de averías. Además, se mejoró el aislamiento de la red y se

instalaron equipos de protección y seccionamiento faltantes, que impactan positivamente, la operabilidad del sistema eléctrico. Desde el punto de vista de optimización, se sustituyeron transformadores de distribución y se reacondicionó la carga de otros existentes, para que los mismos alcancen una condición operativa adecuada.

Entre los beneficios de construir proyectos de reconstrucción de la red de distribución eléctrica se encuentran los siguientes (CNFL, 2022):

- Solución progresiva de la problemática de caducidad de la red eléctrica.
- Cambio de luminarias de sodio de alta presión por tecnología Led.
- Disminución de la incidencia de averías, ocasionadas por la exposición constante de redes a condiciones climáticas y agentes externos.
- Aumento de respaldos operativos de la red y mejora en la calidad del servicio eléctrico al instalarse equipos de protección adecuados.
- Mejoramiento de los niveles establecidos de continuidad y calidad en el suministro de energía eléctrica en los circuitos involucrados en el sector a intervenir.
- Aumento de la altura de postes y montajes.
- Este tipo de proyectos se considera como mejora y reconstrucción al servicio brindado por la CNFL, a fin de sustituir equipos y red de distribución obsoleta, que, en caso de no realizarlo, desmejora la calidad y continuidad del servicio eléctrico.
- Para la construcción este tipo de proyectos se utilizan recursos propios de la CNFL, y se recupera el monto de inversión a través de las tarifas aprobadas para el Sistema de Distribución y Sistema de Alumbrado Público, razón por la cual, no genera endeudamientos a la empresa.

Los proyectos de construcción de redes eléctricas son iniciativas que involucran el diseño, la planificación y la implementación de infraestructuras eléctricas para suministrar energía a una determinada área. Estos proyectos pueden incluir la instalación de postes,

cables, transformadores y otros componentes necesarios para la distribución de electricidad, que pretenden no solo renovar los equipos, sino incorporar elementos de automatización de la red de distribución.

Según la investigación de Toapanta (2017) “debido al crecimiento exponencial de las redes de distribución además de la incorporación de las fuentes de energía distribuida, la complejidad de la calidad del servicio en las redes de distribución ha aumentado”. Es por ello, que “la automatización de las redes de distribución es un punto importante de las Smart Grids, puesto que garantiza un sistema eléctrico sostenible con menos pérdidas, la eficiencia económica, altos niveles de calidad, e incluso garantizar la seguridad del suministro eléctrico” (Toapanta, 2017, p. i).

Una Smart Grid “es una red eléctrica que puede integrar inteligentemente el comportamiento y acciones de todos sus usuarios para asegurar una economía sostenible y un suministro eléctrico seguro. Como una herramienta que proporciona la flexibilidad necesaria” (Toapanta, 2017, p. 35).

Para medir la calidad y continuidad del servicio eléctrico el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) define los índices de calidad en su estándar número P1366 “Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices”, “estos índices se pueden clasificar en función de la interrupción y/o carga” (Toapanta, 2017, p. 16).

Por lo anterior, el PRSJE, busca contribuir a la calidad y continuidad del servicio eléctrico que brinda la CNFL en el área servida, específicamente en los sectores intervenidos, según los circuitos involucrados.

### **2.3.2.1 Metodologías que se han usado**

En este apartado se describen las metodologías utilizadas en las teorías e investigaciones relacionadas con el proyecto en estudio, de manera que contribuya a

comprender el tema. La metodología de investigación es el “conjunto de decisiones coherentes, generales y abstractas que el investigador toma sobre cómo obtener determinados tipos de datos de la realidad que estudia, pero los cuales quedarán objetivamente reflejados en los modos en que se acerca a la realidad” (Sánchez, 2023). A partir de ello, se obtendrán datos con la utilización de métodos, técnicas y herramientas que ayudarán a comprender el tema y responder a los objetivos de la investigación.

En la investigación de Sandoval y Coghi (2014), se utilizó la investigación mixta, la cual “integra tanto investigación cuantitativa como cualitativa y provee una aproximación holística que combina y analiza datos estadísticos con perspectivas contextualizadas a un nivel más profundo” (Sánchez, 2023), por lo que se basó en la revisión de fuentes de información, análisis de la documentación histórica y de la empresa Servicios Técnicos de la Construcción Quepos S.A.

En dicha investigación se consideraron y analizaron fuentes de información de la empresa Servicios Técnicos de la Construcción Quepos S.A, así como “procedimientos, archivos históricos, así como documentación generada en los proyectos, con la finalidad de identificar cuales aspectos, dentro de los procesos que abarca este trabajo, afectan o perjudican la realización de sus labores dentro del proyecto” (Sandoval, Coghi, 2014). Y con ello, elaboraron una guía para la gestión de la integración, alcance, de los tiempos, costos asociados y su control, así como de las adquisiciones dentro del proyecto.

En esta investigación también se utilizó las buenas prácticas del Project Management de acuerdo con el PMBOK® Guide (2017), y recomendó el uso del método “Escala” que establece la integración de nueve áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgo, abastecimiento e integración), cuyo objetivo es que durante la ejecución del proyecto haya un equilibrio entre el Costo, el Alcance y el tiempo, y esto se logra con prevención y orden.

En el PRGM de la CNFL se utilizó la metodología mixta, en el entendido que la construcción del proyecto está basada en los Diseños de Red Eléctrica, con los cuales, se revisaron y ajustaron cantidades de materiales y montajes, de acuerdo con la experiencia y lecciones aprendidas del proyecto anterior. Además, este proyecto utilizó la metodología de administración de proyectos API, la cual tiene bases del PMI, y es de acatamiento obligatorio para el Consejo Directivo, Juntas Directivas de las empresas del ICE, Alta Gerencia del ICE y sus empresas, así como para todos los colaboradores del ICE y sus empresas, esto incluye a la CNFL. Este modelo establece una estructura funcional a nivel corporativo, piramidal, en la cual se desprenden responsabilidades y normativa, según se muestra en la siguiente figura:

**Figura 13**

*Marco Conceptual del Modelo API*



*Nota:* Esta figura muestra el nivel del establecimiento y decisión de las normativas, procedimientos y formularios establecidos en el Modelo API y que es de aplicación para el portafolio, programas, proyectos, casos de negocio, épicas y trenes que se autoricen en las empresas del Grupo ICE. Obtenida de Presentación Modelo API, por CNFL, (2023), CNFL.

En el Proyecto RIDE Guadalupe Moravia también se utilizó el tipo de contrato FIDIC, el cual está diseñado para identificar de antemano todos los riesgos del proyecto de que se trate y cómo se reparten esos riesgos entre las partes de forma justa y equitativa; teniendo en cuenta, si el riesgo es asegurable, que sea acorde con los principios de eficacia y buen gobierno del proyecto, así como la posición de cada parte a la hora de prever y mitigar los efectos, y las circunstancias relevantes de dichos riesgos.

Respecto a la investigación de Toapanta (2017), adoptó una metodología mixta; sin embargo, tiene mayor énfasis en el enfoque cuantitativo, puesto que utiliza el método experimental, el cual es un enfoque de investigación que se utiliza para establecer relaciones de causa y efecto entre variables. “La principal fortaleza de los experimentos es que a través de ellos se puede investigar en qué situaciones son ciertas las afirmaciones y pueden servir para recomendar en qué contextos son útiles ciertos estándares, métodos y herramientas” (Género, Cruz, Piattini, 2014). Con esta teoría y análisis de variables, en esta investigación se propone utilizar un algoritmo de localización de falta o falla en las redes de distribución, y busca encontrar las fallas para mejorarlo con equipos de control automatizados.

Por ello, el Proyecto RIDE San José Este, comprende la adquisición e instalación de equipos de seccionamiento, interrupción, necesarios como parte de los equipos para la automatización de la red de distribución eléctrica.

Por lo anterior, se deduce que las metodologías utilizadas en los proyectos e investigaciones citadas han contribuido a comprender los proyectos, así como, utilizar las herramientas y métodos de recopilación, análisis y procesamiento de la información, como insumos para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

### 2.3.2.2 Conclusiones y recomendaciones obtenidas

Como parte de las conclusiones de la teoría utilizada por Yamal Chamoun es que “el método Escala, está orientado a prever en lugar de improvisar, lo que permite predecir con mayor exactitud los resultados” (Chamoun, 2002, p. 126). Esto se logra a través de monitorear constantemente todos los factores que intervienen en la ejecución del proyecto, ejerciendo soluciones a tiempo y comprometiendo al Equipo de Proyecto a trabajar con orden.

Una de las conclusiones que se obtiene de la revisión de las diferentes teorías y metodologías analizadas es que para administrar profesionalmente los proyectos es de suma importancia documentar y llevar un registro de todos los documentos generados en el proyecto, ya que permite poseer un control de todo lo que envuelve la construcción y disminuye la incertidumbre.

Además, con el método Escala, se recomienda implementar plataformas tecnológicas para llevar el control y realizar las gestiones administrativas, técnicas y financieras de los proyectos. Una de las aplicaciones tecnológicas recomendadas es el uso de PMWeb, el cual es el software de gestión de proyectos de construcción elegido por muchas empresas y agencias gubernamentales en todo el mundo. Entre los beneficios que muestra esta aplicación se indican los siguientes (Escala, 2022):

- Menor tiempo en reportes
- Enfoque a resolución de problemas
- Comunicación completa
- Información centralizada, ordenada y protegida
- Asignación de tareas
- Control presupuestal en tiempo real

Respecto a la metodología utilizada en el Proyecto RIDE Guadalupe Moravia, se concluye que obtuvo resultados positivos, puesto que se logró analizar los Diseños de Red

Eléctrica, así como las lecciones aprendidas del proyecto anterior, se logró formular un Plan de Gestión para la Dirección del Proyecto. Respecto a la metodología API, la construcción cumplió con el Alcance, Costo y Plazo, considerando los Controles de Cambio, por lo que el proyecto fue exitoso.

Como recomendación con la metodología API, se planteó incorporar las lecciones aprendidas previo a la ejecución del proyecto, disponer de un plazo razonable para revisar los diseños y realizar visitas de campo, previo a iniciar el proceso de contratación, para encontrar diferencias respecto al sitio a intervenir, considerando que la red de distribución y alumbrado público son dinámicas, por los cambios incurridos por la atención de averías, requerimientos de clientes y solicitudes de instituciones como las Municipalidades, COSEVI, entre otros.

Además, se obtiene de este proyecto los rendimientos del plazo total incurrido para la estimación del plazo global del proyecto, así como, para la confección del cartel de contratación de la empresa que construya las obras electromecánicas y alumbrado público.

Asimismo, se recomienda continuar con el uso del contrato tipo FIDIC e implementar las mejoras y lecciones aprendidas en los futuros contratos, el uso de la metodología API desde etapas tempranas como el Caso de Negocio previo a la ejecución y el uso de las buenas prácticas del PMI.

Respecto a la investigación de Toapanta, se concluye que es importante reconocer la importancia de la actualización tecnológica en la automatización de la red de distribución eléctrica, el paso al uso de redes inteligentes o Smart Grid. Definir los indicadores de fallas y la importancia en la reconstrucción de redes de distribución en búsqueda de mejorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico que se brinda a los clientes (2017).

Es por lo que se recomienda que se mantenga el objetivo de reconstruir la red de distribución apuntando no solo al cambio de equipos y materiales en condición de obsolescencia, sino hacia la automatización de la red de distribución y comunicación remota

desde el Centro de Control de la Energía, con lo cual, se puede reducir los tiempos de atención de averías, mejorar y reducir los tiempos de accesos entre circuitos de respaldo de la red de distribución eléctrica, ya que el control será de forma remota.

### **2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio**

En este apartado se muestran teorías relacionadas con la elaboración de planes de gestión y proyectos de reconstrucción de redes de distribución eléctrica, las cuales sirven de sustento para el proyecto de investigación de manera que complementen teorías que se pueden implementar en proyectos como el RIDE San José Este.

#### **2.3.3.1 Modelo de Administración de Proyectos API**

El modelo de Administración de Proyectos Integral pretende “generar valor al Grupo ICE, en adelante ICE y sus empresas, a partir de una formalización y planificación de componentes, que ordene su implementación y cierre, buscando la satisfacción del cliente o usuario final, todo con el respectivo alineamiento estratégico” (ICE, 2023, p. 2).

El modelo API según el Procedimiento para la gestión de proyectos o

Épicas (GPE) es:

“El compendio de documentos normativos con los cuales se plantea un ciclo de vida integral que comprende la fase de formulación y evaluación, la fase de proyecto o épica y la fase de operación, y con el que se facilita la gestión de pilas de iniciativas, portafolios, y líneas de negocio” (ICE, 2023, p. 14).

El modelo establece un marco conceptual en tres niveles: estratégico, táctico y operativo. El nivel estratégico está compuesto por la toma de decisiones basada en la estrategia corporativa, desde el Consejo Directivo, Comité Corporativo, Presidencia Ejecutiva, Juna Directiva, Gerentes y Oficina de Proyectos Estratégica, cada uno de estos, cumple con

funciones y responsabilidades para delimitar la normativa y directrices de funcionamiento del modelo. En este nivel se toman decisiones respecto a la priorización del portafolio corporativo.

El nivel Táctico está compuesto del Designado del Portafolio, Oficina de Proyectos Táctica y Entrega de Valor, Patrocinador o Dueño del Negocio, Dueño del Producto, Comité Priorizador y Comité de Irrupción. En este nivel se toman decisiones respecto a la pila de iniciativas de la empresa específica, se revisa el portafolio, se aplica la matriz de selección y clasificación del componente, se autorizan las Fases, se priorizan y se da el seguimiento al plan del portafolio.

El nivel operativo participa la Oficina de Proyectos Operativa (PMO), Director de programa o Gestor del producto, el Director de Proyecto o Facilitador Ágil, Equipo de Proyecto, el Equipo de Maduración de las iniciativas, Coordinador de formulación, evaluación financiera-económica, y el Coordinador de evaluación. En este nivel se desarrolla el componente a través de los procesos, se implementan, se desarrollan hasta el cierre y operación, para completar la evaluación posterior.

Este modelo plantea la revisión de los componentes desde la necesidad o idea, pasa por un proceso de fase de formulación y evaluación, y una vez que se resuelve como viable, se materializada en uno o más productos a través de la gestión del proyecto o épica, para su posterior entrada en operación o comercialización.

Durante la Fase proyecto, se gestionan los proyectos o a través del seguimiento del ciclo de vida, a través de “cinco grupos de procesos a saber: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. Estos procesos se pueden traslapar en muchas formas, permitiendo cumplir el objetivo principal del componente” (ICE, 2023, p. 2).

Asimismo, el modelo clasifica los componentes en predictivos, híbridos o ágiles. Reconociendo componentes como “esfuerzos que son gestionados a través del portafolio, estos componentes pueden ser llamados como: programas o trenes, proyectos, o épica, los

que, para ser incorporados al Portafolio respectivo deberán ser previamente seleccionados y autorizados” (ICE, 2023, p. 10).

Este modelo establece tres fases para los componentes (ICE, 2023), a saber:

- Fase de formulación y evaluación: Consiste en formular y evaluar una intención, prototipo o iniciativa para determinar su viabilidad, esto a través del desarrollo del caso de negocio y los respectivos datos de factibilidad que lo sustenten. A efectos de un “Portafolio de Inversión”, esta fase se conoce como fase de pre-inversión.
- Fase de Proyecto o Épica: Consiste en realizar las acciones correspondientes al método de gestión autorizado para el proyecto o épica. Comprende las etapas de Formalización, Planificación, Implementación y Cierre. A efectos de un “Portafolio de Inversión”, esta fase se conoce como fase de inversión.
- Fase de operación: Consiste en analizar en qué medida las metas y variables alcanzadas por el componente, responden a los beneficios esperados en correlación con las expectativas previstas durante la fase de formulación y evaluación.

La gestión de programas (concepto tradicional) o tren ágil (como se conoce en el concepto de agilidad escalable), busca la obtención de mayor beneficio, valor y control, cuando se trata de un agrupamiento de casos de negocio, componentes y trabajos relacionados y afines, lo que significa llevar esta gestión a un ámbito holístico desde la perspectiva estratégica y táctica. En el modelo API, se reconoce como “grupo de proyectos cuya gestión coordinada genera beneficios y controles que no se obtendrían si se gestionaran los componentes afines de forma independiente” (ICE, 2023).

Es importante considerar que, durante la etapa de entrega de beneficios o valor, existen oportunidades para inspeccionar lo que se ha hecho, validar supuestos, comprender que los

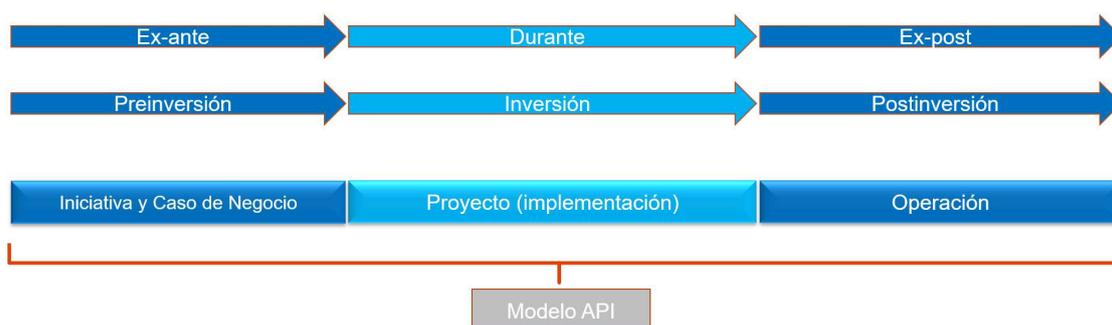
cambios son buenos cuando agregan valor y adaptar el programa o tren ágil en función de esos aprendizajes.

Para el ICE y sus empresas debe ser una constante descubrir oportunidades de inversión principalmente, mediante la realización de los beneficios o valor final a cambio de la inversión realizada durante el ciclo de vida de los componentes, ya sean éstos obtenidos como ingresos financieros o mediante la reducción de costos.

En la siguiente imagen se explica el flujo del portafolio del modelo API:

**Figura 14**

*Fases (Etapas) del Flujo del Portafolio del Modelo API*



*Nota:* Esta figura muestra el ciclo de un componente desde la etapa o Fase previa a la ejecución, hasta la Fase de Operación, entrega al Patrocinador o Cliente. Obtenida de Presentación Modelo API, por CNFL, 2023), CNFL.

### 2.3.3.2 Normativa referente a la construcción de redes eléctricas

En la CNFL, se cuenta con un Manual de estándares constructivos para redes de distribución eléctrica, que establece los montajes estandarizados de redes aéreas que se

solicita como requisito a los clientes en su implementación, así como para los Diseños de Red Eléctrica para los proyectos, ampliaciones, mantenimiento, atención de averías y otros trabajos de intervención de la red de distribución eléctrica.

Los estándares constructivos “se establecieron a partir de un compendio de buenas prácticas de ingeniería, para el diseño y construcción de este tipo de redes, según las tendencias actuales del mercado, la normativa, reglamentación y legislación vigente” (CNFL, 2022, p. 3).

El objetivo de los estándares constructivos de redes aéreas es “garantizar la compatibilidad de los materiales utilizados y mantener una red de distribución eficiente, segura y confiable, por medio de un modelo de montajes en la red de distribución de la CNFL, brindando soporte técnico para las actividades relacionadas” (CNFL, 2022, p. 3).

Es importante indicar que este manual incorpora como base el cumplimiento de normativa de la ARESEP, la cual es vinculante con los servicios brindados a clientes residenciales, comerciales e industriales. Dentro de las normas incluidas se indican las siguientes:

- AR-NT-POASEN Planeación, operación y acceso al Sistema Eléctrico Nacional, ARESEP
- AR-NT-SUCAL Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión, ARESEP
- AR-NT-SUCOM Supervisión de la comercialización del suministro eléctrico en baja y media tensión, ARESEP
- AR-NT-SUINAC Supervisión de la instalación y equipamiento de acometidas eléctricas, ARESEP
- AR-NT-SUMEL Supervisión del uso, funcionamiento y control de medidores de energía eléctrica

Este manual presenta definiciones necesarias de comprender para uso en el proyecto en estudio (CNFL, 2022, p.4):

Estándar constructivo: Documento que establece un diagrama con la manera de construir las distintas partes del sistema de distribución, así como la lista de componentes que lo conforman y las principales consideraciones que deben contemplarse en su construcción. Estos estándares incluyen medidas, ubicación de los elementos o materiales que lo componen, distancias y cantidades de materiales a utilizar por montaje.

Los montajes establecidos obedecen a redes aéreas que comprenden montajes de media tensión, baja tensión, anclas y sistemas de puesta a tierra, secciones y protecciones, conexiones de transformadores, postes, reconectores y seccionadores, entre otros materiales y equipos.

Adicionalmente, la CNFL dispone de un Manual para redes de distribución eléctrica subterránea 13,8 kV; 24,9 V y 34,5 kV. que de igual manera estandariza montajes, materiales, ubicaciones y distancias entre elementos de la red de distribución y alumbrado público.

Otro documento normativo interno es el Manual de criterios para el diseño de redes aéreas de distribución eléctrica, que establece criterios geográficos, eléctricos, físicos, mecánicos a considerar en la confección de los DRE. Incluye criterios y permisos ambientales, formatos para la presentación de los planos, criterios de riesgos, continuidad y contingencias de los diseños, como por ejemplo que “para redes de media tensión, deberán ser proyectados, calculados, supervisados, dirigidos y, en general, realizados en todas sus etapas bajo la responsabilidad de miembros del CFIA, autorizados para el desarrollo obras mayores” (CNFL, 2018, p. 10).

Esta documentación normativa es la base para revisar los Diseños de Red Eléctrica, así como el insumo para realizar ajustes en los DRE, con la finalidad de actualizarlo, cuando en

diferentes sitios ya se haya intervenido la red anteriormente, por temas de averías o mejoras a la red de distribución.

Respecto a las obras de Alumbrado, se dispone de procedimientos internos, para la confección de estudios de ingeniería de alumbrado público.

Estas normativas son adjuntadas al cartel de contratación de la empresa que construirá el proyecto, con la finalidad de garantizar que se construya bajo los estándares de construcción que exige la CNFL.

### **2.3.3.3 Mantenimiento de redes de distribución eléctrica**

El mantenimiento de redes de distribución se refiere a las actividades realizadas para garantizar el correcto funcionamiento y la seguridad de las redes de distribución de diferentes servicios de distribución de electricidad.

La red de distribución eléctrica requiere mantenimiento para garantizar la continuidad del suministro y mejorar constantemente la seguridad de las instalaciones. Estos trabajos incluyen la revisión exhaustiva de las líneas de alta, media y baja tensión, subestaciones, sistemas de protección y telecontrol, centros de distribución, entre otros. También debe llevar a cabo trabajos de poda de ramas de árboles y otros que crecen en las cercanías de los conductores y otros elementos de la red de distribución, para minimizar riesgos de contactos eléctricos, incendios y daños a la propiedad de terceros o animales.

La mejora de la red es fundamental para garantizar el buen funcionamiento del sistema eléctrico y la continuidad del servicio brindado a los clientes.

El tiempo necesario para dar mantenimiento a una red de distribución puede variar dependiendo de varios factores, como el tamaño y la complejidad de la red, el tipo de servicio que se está distribuyendo y las tareas específicas que se deben realizar.

Mejorar las redes de distribución y adecuarlas para que presenten el menor daño posible en condiciones fuera de lo normal, “es un reto que en los últimos años ha tenido un papel fundamental en temas de investigación, por la constante innovación de los sistemas eléctricos y al cambio climático, lo que conlleva a una evolución de la definición de confiabilidad” (López, 2019).

El mantenimiento de la red de distribución es necesario, para disminuir la probabilidad e impacto de las interrupciones de energía en largos periodos de tiempo, ya que estos, “provocan afectaciones en las actividades económicas de la sociedad” (López, 2019), en el entendido que, en caso de fallas o interrupciones del servicio eléctrico, detiene la economía de los sectores afectados.

Como parte de los mantenimientos de redes de distribución, la investigación de López menciona que el modelo resiliente de red de distribución “además de optimizar los costos de implantación, también refuerza el sistema mediante la línea resiliente, garantizando el suministro de energía, reduciendo el nivel de energía no suministrada y su pronta respuesta de recuperación posterior a un evento extremo” (2019).

La Ley N° 7593 de la ARESEP declaró que el suministro de energía eléctrica es un servicio público. La actividad, por ser servicio público, está totalmente regulada en calidad y tarifa. Actualmente, el sector eléctrico del país “cuenta con una alta participación de recursos energéticos renovables en generación eléctrica y las políticas nacionales se orientan a mantener este enfoque en los próximos años, bajo una mejora en la eficiencia operativa con precios competitivos” (MINAE, s.f).

Además, “los actores que intervienen en el mercado de la industria eléctrica tienen su tarifa para pago de inversiones, operación, mantenimiento y rédito para el desarrollo o lucro si es del caso para los actores privados” (MINAE, s.f). Razón por la cual es una obligación del ente distribuidor de la energía, dar mantenimiento a las redes de distribución eléctrica.

Por lo tanto, según la Estrategia nacional redes eléctricas inteligentes, períodos 2021-2031 establece que el “reto de las redes eléctricas inteligentes es incorporar las innovaciones tecnológicas que demuestren un impacto positivo a fin de lograr un sector eléctrico moderno que permita alcanzar las metas nacionales en materia energética” (MINAE, s.f).

Esta estrategia nacional establece el “mantenimiento basado en condición de activos: Acción de dar el mantenimiento a los elementos que componen la red basados en la información recopilada por los sensores o monitores instalados en los mismos elementos” (MINAE, s.f).

Como parte de los sistemas de monitoreo y control de las redes de distribución, se conoce el sistema SCADA, el cual es el “sistema encargado de recopilar información proveniente de los sensores y monitores instalados de una red para su supervisión y control en tiempo real y registros históricos para consultas” (MINAE, s.f). Este sistema permite comunicarse con los dispositivos de campo para controlar la red o la planta desde el Centro de Control y tiene la capacidad de comunicar y activar alarmas sobre problemas en la red.

Asimismo, se puede relacionar el mantenimiento de las redes de distribución con el cumplimiento de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en el sentido que algunos de ellos son:

ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna,

ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.

Lo anterior, en el entendido que se busca diseñar redes de distribución y planes de mantenimiento utilizando el enfoque de la innovación, eficiencia de los procesos y equipos.

### 3 Marco metodológico

En este apartado se abordan todos los aspectos que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación, se detallan los métodos de investigación, fuentes de información, herramientas, supuestos y restricciones y los entregables del tema de investigación del Proyecto Final de Graduación referente a la elaboración del Plan de Gestión del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. Es decir, en este apartado se indica la metodología implementada para lograr el cumplimiento de los objetivos de la investigación para probar la hipótesis planteada.

Según la enciclopedia Concepto (2023) el marco metodológico “es un apartado de los proyectos de investigación en el que se detallan los métodos de análisis empleados para abordar el objeto de estudio. Dicho de otro modo, en este apartado se explica cuáles fueron los procedimientos de investigación aplicados”.

El objetivo del marco metodológico es proporcionar una guía clara y coherente sobre cómo se llevó a cabo la investigación. Una definición del marco metodológico en una investigación según Azuero (2018) es, “permitir, descubrir los supuestos del estudio para reconstruir datos, a partir de conceptos teóricos habitualmente operacionalizados. Significa detallar cada aspecto seleccionado para desarrollar dentro del proyecto de investigación que debe ser justificado por el investigador” (p. 110).

La importancia del marco metodológico radica en que establece la forma en que se llevó a cabo la investigación, los pasos seguidos y el método utilizado. Además, expone el tipo de datos necesarios para dar respuesta a los objetivos, así como la debida descripción de los diferentes métodos y técnicas empleados para obtener la información necesaria de los objetivos propuestos en esta investigación.

### 3.1 Fuentes de información

Las fuentes de información son instrumentos o recursos que proporcionan datos y conocimientos sobre el tema seleccionado, sirven como instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de información de la investigación, su objetivo principal es buscar, fijar y difundir la fuente de información implícita en cualquier soporte físico, estas se pueden catalogar desde diferentes perspectivas.

Según la enciclopedia Concepto (2022) las fuentes de información o fuentes documentales se refieren al “origen de una información determinada, es decir, el soporte en el cual encontramos información y el cual podemos referir a terceros para que, a su vez, la recuperen para sí mismos”. Estas fuentes pueden ser primarias o secundarias, y su elección depende de los objetivos de la investigación. Las fuentes de información son fundamentales para respaldar y enriquecer la investigación en estudio.

Según Jaen (2019) el concepto de fuentes de información es todo “objeto que contenga, produzca, proporcione o transfiera información. De ahí que, son todos los materiales, productos, instrumentos y recursos que transmiten un dato, información o noticia. En ese sentido, sirven para satisfacer las necesidades y demandas informativas de cualquier persona” (p. 5)

Actualmente, existe variedad de fuentes de información que pueden ser comprobadas y otras no, por lo que resulta importante realizar un escrutinio y proceso de selección de las fuentes de información, para garantizar la veracidad y confiabilidad de esta. Por ello, es importante reconocer que las fuentes de información utilizadas en esta investigación son confiables, pertinentes y de la calidad necesaria para responder a los objetivos de la investigación, así como, reconocer teorías comprobadas referentes al tema de la investigación.

A continuación, se citan las fuentes primarias y secundarias utilizadas.

### 3.1.1 Fuentes primarias

Las fuentes de información primarias se refieren a la obtención de primera mano o de forma directa de la base material y que contenga la característica de autenticidad. Estas son fundamentales en una investigación en el sentido que es el valor agregado al tema investigado, es la base para formar nuevas teorías, comprobar la hipótesis, con la finalidad de determinar criterios y desarrollar el producto de la investigación.

Según Avello (2018) las fuentes de información primarias “son aquellas que contienen información nueva y original obtenida como resultado de la investigación científica, entre los que se encuentran: monografías, publicaciones seriadas, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos, patentes, normas, tesis doctorales, actas de congresos, entre otras”. En este sentido se introducen datos directos del tema de investigación desde el trabajo de campo, ya sea a través de las entrevistas desarrolladas y de la observación, o bien información seleccionada sobre la reconstrucción de redes de distribución eléctrica existente en la organización, grupo ICE, o el sistema eléctrico nacional.

De acuerdo con la Guía básica de fuentes primarias de la Universidad de Puerto Rico (2021) define fuentes primarias como “documentos creados en un momento histórico que proporciona una mirada personal a un evento o periodo de tiempo. Generalmente, las fuentes primarias no proporcionan explícita o detalladamente su propósito. Por este particular son una llave maestra en la investigación”.

Las definiciones mencionadas coinciden en que es información obtenida de primera mano, que ayudan a comprobar la investigación y dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.

Las fuentes primarias utilizadas en este proyecto son:

- Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE, para la obtención de información referente las prácticas utilizadas para realizar la planificación y organización del proyecto.
- Documentos originales del PRSJE, basados en las primeras revisiones de los Diseños de Red Eléctrica del proyecto, así como, la determinación del alcance, riesgos, costos, y otros datos preliminares provenientes de etapas previas a la ejecución, así como los procesados al corte de esta investigación.
- Apuntes de investigación, resultado de la observación de campo, producto de revisión de campo y de los documentos existentes del proyecto y de la organización, se realizaron comentarios adicionales referentes al tema de investigación, así como del proyecto y las acciones y medidas implementadas para el inicio del proyecto.

Para el caso en estudio se analizaron las fuentes de información de la CNFL, relacionada con procedimientos, archivos históricos, así como documentación generada en los proyectos, con la finalidad de identificar cuales aspectos, dentro de los procesos intervienen en la realización del proyecto de investigación.

Las fuentes de información primarias para el proyecto se basaron en la recopilación de información directa del proyecto con la Administración del Contrato y el Director del Proyecto, así como información facilitada por Personal del Equipo de Proyecto y personal de la Oficina de Proyectos Operativa.

Además, de presentaciones y documentos de primera mano referentes al modelo de Administración de Proyectos Integral (API), documentos generados por el Equipo de Proyecto para presentar informes de Formulación Tarifaria y de Seguimiento de Macro inversiones ante la ARESEP.

Entre los documentos originales del proyecto donde se obtuvo información primaria se encuentran:

- Informe de Estudio Tarifario 2023-2026.
- Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.
- Cronograma del PRSJE.
- Control de costos del PRSJE.
- Documentos del modelo API.
- Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.
- Normativas, Manuales referentes a redes de distribución eléctrica.

Además de lo anterior, se obtuvo información primaria consistente en formatos normados y establecidos por la empresa para proyectos, tales como:

- Formato de Plan de Gestión de proyectos.
- Matriz de interesados.
- Matriz de Riesgos del PRSJE.
- Matriz de Calidad.
- Matriz de Interesados.

### **3.1.2 Fuentes secundarias**

Las fuentes de información secundarias según Avello (2018) “son aquellas que contienen información organizada y elaborada, producto del análisis, síntesis y reorganización de las fuentes primarias, entre las que se encuentran: diccionarios, enciclopedias, antologías, directorios, anuarios, bibliografías, catálogos, boletines de sumarios, índices de citas o índices de impactos”. Estas fuentes pueden ser internas o externas a la empresa en estudio. Esta última, se refiere a cuando no existe información en la empresa o bien se requiere profundizar en el tema de investigación con información nacional o bien información relacionada con el proyecto.

Asimismo, se puede decir que una fuente secundaria "proporciona información organizada, elaborada, producto de análisis de terceros, traducciones, o la reorganización de una información obtenida de una fuente primaria" (Coll, 2021).

En este proyecto, se utilizó como base de fuentes secundarias del proyecto y referencia las técnicas aplicadas basadas en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017), el libro de Pablo Lledó, así como investigaciones previas de autores que han analizado y planteado recomendaciones para la elaboración de planes de gestión de proyectos y temas relacionados con la construcción de proyectos y redes de distribución eléctricas.

Estas fuentes de información pueden resultar ampliaciones de los resultados concretos de fuentes primarias, así como identificar qué recursos pueden proporcionar información referente a proyectos de reconstrucción de redes de distribución.

Las fuentes secundarias usadas en este proyecto comprenden los siguientes:

Tabla 1

## Fuentes de Información Utilizadas en el PFG del PRSJE

| Objetivos  | Fuentes de Información  |  |
|--|---|--|
|  | Primarias   | Secundarias  |
| 1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados.   | Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br>Documentos del modelo API del PRSJE.<br>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.<br>Manual de estándares constructivos.   | Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017). |
| 2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.  | Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br>Documentos del modelo API del PRSJE.<br>Cronograma del PRSJE.<br>Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.<br>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.  | Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017). |
| 3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.   | Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br>Documentos del modelo API del PRSJE.<br>Cronograma del PRSJE.<br>Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.<br>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.  | Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017). |
| 4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada. | Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br>Documentos del modelo API del PRSJE.<br>Cronograma del PRSJE.<br>Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.<br>Plantillas de control del PRSJE.<br>Formularios ARESEP.<br>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores. | Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017). |

*Nota:* Esta tabla muestra las fuentes de información utilizadas para elaborar el Plan de Gestión del Proyecto de investigación en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias. Elaboración propia.

### **3.2 Métodos de Investigación**

Para Orozco, Barbosa, Molar (2020) la metodología de la investigación es “un proceso mediante el cual se pueden encontrar respuestas a problemas que enfrenta la sociedad haciendo uso del método científico” (p. 2)

Específicamente, los métodos de investigación “se definen como el conjunto de técnicas que, coherentes con la orientación de una investigación y el uso de determinadas herramientas, permitirán la obtención de un producto o resultado particular” (QuestionPro, 2024).

Se puede deducir que esta definición hace referencia a que los métodos de investigación son herramientas para la recolección de datos, formular y responder preguntas para llegar a conclusiones a través de un análisis sistemático y teórico del campo en estudio, utilizado para responder a los objetivos de investigación.

Existen diversos métodos de investigación; sin embargo, para este proyecto se consideraron los siguientes:

#### **3.2.1 Método analítico-sintético**

El método analítico según Ortega (2024) “es un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y, por tanto, que va de lo general a lo específico. También es posible concebirlo también como un camino que parte de los fenómenos para llegar a las leyes”.

De igual manera Ladrón de Guevara (2019) menciona que el método analítico implica “el análisis (del griego análisis, que significa descomposición), esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes” (p. 109).

El método sintético “supone la reconstrucción resumida de un suceso como un camino hacia la comprensión de un fenómeno. Esto significa que plantea la posibilidad de tomar los puntos clave de algún fenómeno de interés y construir una versión “corta” (Etecé, 2021). Es decir, se presenta como un resumen, en el que se hace énfasis en ciertos elementos y se descartan otros considerados menos relevantes.

El método analítico-sintético Este método implica tanto el análisis como la síntesis de un fenómeno o problema.

Por lo que se puede decir que el método analítico- sintético implica examinar, descomponer o estudiar minuciosamente una cosa, dividiéndola en sus partes constitutivas, la síntesis implica la reunión o unión de elementos para formar un todo.

En el contexto de la investigación, el método analítico-sintético se utiliza para comprender un fenómeno o problema al descomponerlo en sus partes y luego sintetizar la información obtenida para lograr una visión más completa.

Según Adame (2016) el método sintético 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 explosión metódica y breve, en resumen.

Considerando las definiciones mencionadas, en esta investigación se utilizó este método, en el sentido que se investigó los elementos o conceptos básicos para elaborar un plan de gestión de un proyecto de reconstrucción de redes de distribución eléctrica, desde la definición del ciclo del proyecto, las etapas o fases, metodologías de administración de proyectos, contratos de construcción de proyectos donde el cliente facilita el diseño, así como, normativa vigente relacionada con el mantenimiento, diseño y construcción de redes de distribución. Además, es importante analizar la información por separado y unir el análisis como un todo para elaborar el Plan de Gestión y los elementos necesarios para completar la planificación de la ejecución, establecer herramientas y técnicas de monitoreo y control de la

ejecución para completar los procesos de cierre de un proyecto exitoso, asumiendo las buenas prácticas de administración de proyectos que establece la Guía del PMBOK (PMI, 2017).

Asimismo, se utilizó herramientas para detallar la información del proyecto como el MS Project, plantillas de control de la EDT, Presupuestos, Costos contables, gestión de riesgos, entre otros.

### **3.2.2 Método inductivo**

El método o razonamiento inductivo “es aquella forma de razonamiento en que la verdad de las premisas apoya, pero no garantiza la conclusión. Se caracteriza por ser un razonamiento ampliativo, es decir que la conclusión obtenida no está contenida en las premisas” (Etecé, 2022).

Según Arellano (2013) el método inductivo “es un tipo de razonamiento que consiste en obtener conocimientos generalizables a partir de conocimientos específicos. Así, va de la observación de fenómenos particulares a la formulación de conclusiones generales”.

Con base en las definiciones anteriores, se puede decir que el método inductivo se fundamenta en la experiencia, por lo que, en esta investigación, se analizaron los hechos específicos de experiencias de proyectos anteriores, y con ello, se obtuvo lecciones aprendidas a implementar en la elaboración del plan de gestión de esta investigación. Además, se analizan las experiencias de otras construcciones de redes de distribución eléctrica, elaboración de planes de gestión y herramientas de monitoreo y control, y con ello, se pudo realizar el análisis inductivo, que parte de la observación para obtener información del comportamiento de los procesos analizados, definir patrones de éxito y de fallas, con ello, determinar la correlación de las variables para construir el criterio de la mejor opción propuesta para esta investigación.

Se determinaron las variables existentes, criterios, lecciones aprendidas y con ello, validar el cumplimiento de la hipótesis y los objetivos de la investigación. Este método, requiere de experiencia en elementos claves del tema de investigación para definirlo como válido, por lo

que, se entrevistó y se obtuvo información de personal del Equipo de Proyecto del PRSJE con experiencia en la construcción de proyectos similares.

### **3.2.3 Método deductivo**

El método deductivo “es aquel en el que la conclusión ya está contenida en las premisas. Es una deducción lógica, comprobable y certera” (Etecé, 2022). El método deductivo va de lo general a lo particular.

Según Etecé (2022), el método deductivo puede emplearse de dos maneras:

- **Directa:** parte de una única premisa que no es contrastada con otras a su alrededor. A esta premisa se la considera un axioma. Un axioma es el punto de partida de una teoría científica cuya verdad es compartida por toda la comunidad académica.
- **Indirecta:** parte de un par de premisas, la primera contiene una afirmación universal y la segunda una particular. Del contraste entre ambas se obtiene la conclusión. Esto es lo que se considera como razonamiento lógico tradicional o silogismo y es la manera de garantizar la permanencia de la validez del razonamiento.

El método deductivo según la enciclopedia Significados (2013) “es una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios”.

Este método se utilizó en este proyecto para determinar la normativa aplicable a la reconstrucción de redes de distribución eléctrica, relacionada con la confección de los diseños de red eléctrica, así como, la definición de criterios ambientales, de salud y seguridad laboral, así como de gestión de riesgos y calidad de los entregables.

### 3.2.4 Método de Observación Científica

El método de observación científica se refiere “al proceso de detallar un fenómeno cualquiera de la naturaleza con intención analítica y el propósito de recabar la mayor cantidad de información objetiva posible” (Etecé, 2021). Consiste en una serie de pasos que garantizan la objetividad y la demostrabilidad de los estudios científicos. La observación científica toma en cuenta la mayor cantidad de contexto posible, procurando un entendimiento exhaustivo de las condiciones que influyen en el fenómeno que, por lo general, será luego replicado para la experimentación en un entorno controlado, a través de la observación del comportamiento de las variables.

A menudo estos procesos de levantamiento de información se apoyan en herramientas como encuestas e instrumentos específicos de observación de campo.

La observación científica requiere de una delimitación muy específica de lo observado, es decir, de que se entienda qué es exactamente lo que se va a observar de un fenómeno de la naturaleza.

Según Etecé (2021) existen dos tipos básicos de observación, que son:

- Directa: aquella en la que se puede detallar el hecho o fenómeno que se persigue.
- Indirecta: aquella en que el fenómeno perseguido no es observable, pero puede deducirse su presencia a partir de observaciones paralelas o de otros fenómenos. También aplica para las observaciones que se sustentan en datos previos recabados por otros científicos.

Según Etecé (2021) también puede clasificarse la observación según su lugar de realización, en:

- Observación de campo: cuando el científico está en la naturaleza misma o sus instrumentos le permiten observar el fenómeno directamente en su lugar en ella.

- Observación de laboratorio: cuando el fenómeno observado se da en el ambiente controlado del laboratorio, es decir, cuando es replicado experimentalmente.

La enciclopedia Humanidades (2023) define la observación científica como “uno de los principales métodos de investigación que se obtiene a través de la información recibida por medio de los sentidos y que permite la formulación de una hipótesis”.

Este método se utilizó en este proyecto mediante las entrevistas al personal del Equipo de Proyecto, con la finalidad de obtener información sobre la perspectiva, efectividad de los procesos, formularios, plantillas utilizadas con el modelo de administración de proyectos API y el FIDIC, y su relación directa con procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control en proyectos similares y necesarios para elaborar el Plan de Gestión del proyecto, para ello, el personal debe tener la experiencia de haber participado en proyectos anteriores.

**Tabla 2**

*Métodos de Investigación Utilizados en el PFG del PRSJE*

| Objetivos  | Métodos de Investigación   |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Método analítico-sintético   | Método deductivo - inductivo   | Observación científica  |
| 1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados. | Contribuyó al análisis y delimitación del alcance, los entregables, cronograma, así como la revisión de los DRE y requerimientos de las partes interesadas.                | Sirvió para determinar las limitantes encontradas con respecto a la aplicación de la Guía de Fundamentos para la Dirección de proyectos PMBOK (2017).                | Se realizaron entrevistas al personal del Equipo de Proyecto, con ello, se generaron anotaciones de aportes de mejoras para la elaboración de los documentos de inicio. |
| 2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.  | Se utilizó para realizar el análisis de lecciones aprendidas y planes de gestión de proyectos anteriores. Aplicación de mejoras al EDT, Cronograma y la matriz de riesgos. | Sirvió para delimitar las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, EDT, determinar las bondades de la aplicación de la Guía de Fundamentos para la Dirección de | Se realizaron entrevistas al personal del Equipo de Proyecto, con ello, se generaron anotaciones de aportes de mejoras para la elaboración del Plan de Gestión.         |

| Objetivos  | Métodos de Investigación   |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Método analítico-sintético   | Método deductivo - inductivo   | Observación científica   |
| 3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.   | Se utilizó para analizar y desarrollar procedimientos detallados, técnicas y herramientas para la ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto. Revisión y análisis de plantillas a utilizar y mejorar.                           | proyectos PMBOK (2017).<br>Se estudiaron las experiencias de proyectos exitosos, lecciones aprendidas para implementar las mejoras en los procedimientos, técnicas y herramientas a utilizar en el Plan de Gestión.                                      | Se realizaron entrevistas al personal del Equipo de Proyecto, con ello, se generaron anotaciones de aportes de mejoras para la elaboración de plantillas de seguimiento de la planificación.   |
| 4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada. | Se realizó la revisión bibliográfica y análisis de proyectos con experiencias en aplicación de técnicas y herramientas de monitoreo y control, Control de Cambio y requerimientos de cierre, para escoger los más idóneos para el PRSJE. | Se analizó los resultados de las técnicas y herramientas de proyectos exitosos, para escoger los más recomendados. Se revisó las buenas prácticas de la Guía de Fundamentos para la Dirección de proyectos PMBOK (2017), para determinar cuáles aplicar. | Se realizaron entrevistas al personal del Equipo de Proyecto, con ello, se generaron anotaciones de aportes de mejoras para la elaboración de herramientas, técnicas y herramientas de monitoreo y control y para el cierre del PRSJE. |

*Nota:* Esta tabla muestra los métodos de investigación utilizados en esta investigación, en correspondencia con cada objetivo. Elaboración propia.

### 3.3 Herramientas

Las herramientas son utilizadas en el proceso de investigación para facilitar la recopilación, análisis y presentación de datos y dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Las herramientas adecuadas aplicadas dependen de cada objetivo y están acorde al grupo de procesos, “dependen de la naturaleza del proyecto, especialmente el grado de innovación involucrado, la complejidad del proyecto y el nivel de diversidad (incluida la diversidad de disciplinas) entre los miembros del equipo” (PMI, 2017, p. 140).

Según Lledó (2017) las herramientas nos sirven para procesar esas entradas y de esa forma obtener las salidas (p. 63), esta frase se refiere al medio por el cual, se logra cumplir con los entregables propuestos en los objetivos de la investigación.

El uso de las técnicas es un paso indispensable para el cumplimiento exitoso del proyecto, por ello, es importante seleccionar las herramientas y técnicas idóneas para el proyecto. Según la Guía del PMBOK (PMI, 2017), “las herramientas representan diferentes métodos para lograr el cometido” (p. 685). Son elementos tangibles presentes en todo el ciclo del proyecto, cada proceso y área de conocimiento que contribuyen al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Según el PMI (2017) existen 132 herramientas y técnicas individuales, estas no son las únicas que pueden ser utilizadas para dirigir un proyecto; sin embargo, representan aquellas que se consideran buenas prácticas en la mayoría de los proyectos. Los grupos de herramientas y técnicas se clasifican en:

- Recopilación de datos,
- Análisis de datos,
- Representación de datos,
- Toma de decisiones,
- Habilidades de comunicación, y
- Habilidades interpersonales y de equipo.

Existe diversidad de herramientas y técnicas que contempla la Guía del PMBOK (2017) que no están agrupadas. Asimismo, hay herramientas automatizadas, visuales de gestión, plantillas, entre otros, así como otras que proponen algunos autores como Lledó, Yamal Chamoun, y metodologías como BIM, entre otros.

Como parte de las herramientas utilizadas en este proyecto se citan las siguientes:

- Juicio de expertos: se define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando (PMI, 2017, p. 715). En este proyecto, se realizó con el Equipo de Proyecto.

- Entrevistas: son utilizadas para “obtener información específica de los interesados a fin de desarrollar el plan para la dirección del proyecto o cualquier componente del plan o documento del proyecto” (PMI, 2017, p. 123). En este proyecto, se realizó con el Equipo de Proyecto.
- Mapeo/ representación y evaluación de interesados: “es un método para categorizar a los interesados utilizando diversos métodos. La categorización de los interesados ayuda al equipo a construir relaciones con los interesados del proyecto identificados” (PMI, 2017, p. 512). El método que se utilizó es la Matriz de poder/interés.
- Gestión del Cronograma: comprende la gestión del cronograma, incluyendo “los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo” (PMI, 2017, p. 62).
- Acta de constitución: comprende “desarrollar el documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto” (PMI, 2017, p. 601).
- Listas de verificación: contribuyen a “guiar al director del proyecto en el desarrollo del plan o puede ayudar a verificar que toda la información requerida esté incluida en el plan para la dirección del proyecto” (PMI, 2017, p. 123).
- Análisis de alternativas: “es la técnica utilizada para evaluar las opciones identificadas a fin de seleccionar que causa una variación, un defecto o un riesgo. Más de una variación, defecto o riesgo pueden deberse a una causa raíz” (PMI, 2017, p. 283).
- Matriz de asignación de responsabilidades: conocida como RACI, “utiliza los estados: responsable, encargado, consultar e informar (Responsable,

Accountable, Consult, Inform) para definir la participación de los interesados en las actividades del proyecto” (PMI, 2017, p. 744).

- Análisis de riesgos: se implementa mediante la matriz de riesgos, la cual permite indicar la identificación de riesgos, y evaluarlos de acuerdo con la probabilidad y consecuencia, considerando las acciones y medidas de tratamiento.
- Estimación análoga: es la “técnica para estimar la duración o el costo de una actividad o un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar” (PMI, 2017, p. 747).

Las herramientas propuestas son necesarias para el cumplimiento a los objetivos propuestos en esta investigación.

Para este caso de estudio, se seleccionaron las siguientes herramientas:

**Tabla 3**

*Herramientas Utilizadas en el PFG del PRSJE*

| Objetivos  | Herramientas   |
|--|--|
| 1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados. | Mapeo/ representación y evaluación de interesados, juicio de expertos, cronograma, listas de verificación, acta de constitución.   |
| 2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.  | EDT, Cronograma, análisis de datos, juicio de expertos, recopilación de datos, análisis de alternativas, Matriz de asignación de responsabilidades, análisis de riesgos, estimación análoga, listas de verificación. |
| 3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.             | Entrevistas, Control de cambios, indicadores de Desempeño SPI, CPI, inspecciones, método de la ruta crítica, entrevistas, juicio de expertos, registro de lecciones aprendidas, listas de verificación.              |

| Objetivos  | Herramientas   |
|--|--|
| 4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada. | Control de Cambios, entrevistas, inspección, acta de entregables, Control del Cronograma, indicadores de desempeño CPI, SPI, juicio de expertos, registro de lecciones aprendidas, listas de verificación, matriz de trazabilidad de requisitos. |

*Nota:* Esta tabla muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo del PFG del PRSJE. Elaboración propia.

### 3.4 Supuestos y restricciones

Los supuestos según Lledó (2017) son “factores que son aceptados como verdaderos y deberían ocurrir para el éxito del proyecto” (p. 96). En la gestión de proyectos son situaciones o condiciones que se consideran verdaderas o reales sin pruebas o demostraciones. Los supuestos son utilizados para establecer bases y tomar decisiones en ausencia de información completa o detallada. Sin embargo, los supuestos pueden ser inciertos y, si resultan ser falsos, pueden convertirse en restricciones o limitaciones importantes para el proyecto.

Los supuestos “son creencias basadas en experiencias previas y la información disponible. Los supuestos del proyecto son un aspecto esperado del ciclo de vida del proyecto y agregan un elemento de riesgo porque pueden no ser precisos o no llegar a buen término” (LHH, 2023). Por ello, es importante determinar los supuestos bajo las condiciones mínimas, concretas bajo las cuales se planifica el proyecto, con el propósito de justificar y gestionar los controles de cambio cuando por factores externos, haya una variación respecto a las condiciones previstas.

Las restricciones según Lledó (2017) son “elementos que limitan al proyecto” (p. 96). La determinación de las restricciones describe las limitaciones relacionadas con el alcance y que limitan el proceder del Equipo del Proyecto. Las restricciones según el PMI (2017) se pueden

presentar en el alcance, cronograma, costo, calidad, recursos y riesgos del proyecto, y promueve la priorización de estos para ser atendidos durante la ejecución del proyecto.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 4, a continuación:

**Tabla 4**

*Supuestos y restricciones*

| Objetivos  | Supuestos   | Restricciones  |
|--|---|--|
| 1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados.   | Se cuenta con la información necesaria para completar los procesos de inicio. Las partes interesadas facilitan la información para completar la propuesta de los procesos de inicio.  | Se cuenta con 10 días para completar la propuesta de los procesos de inicio. El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada.                                      |
| 2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.  | El personal del Equipo de Proyecto tiene las habilidades y conocimientos necesarios para responder a las propuestas de mejora para desarrollar la planificación del proyecto. Se cuenta con la información necesaria.                         | Se cuenta con 10 días para completar la propuesta de los procesos de planificación. El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada.                               |
| 3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.   | Se cuenta con la información necesaria. El personal del Equipo de Proyecto tiene las habilidades y conocimientos necesarios para responder a las propuestas de mejora. Los procesos y herramientas utilizadas funcionarán sin inconvenientes. | Se cuenta con 10 días para completar la recomendación de técnicas y herramientas para la ejecución y seguimiento. El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada. |
| 4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada. | Se cuenta con la información necesaria. No habrá cambios significativos durante la ejecución del proyecto. Se gestionan las propuestas de mejora, herramientas y controles y son aceptadas por el Equipo de Proyecto.                         | Se cuenta con 10 días para completar la propuesta de los procesos de monitoreo, control y cierre. El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada.                 |

*Nota:* Esta tabla muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Elaboración propia.

### **3.5 Entregables**

Según el PMI (2017) los entregables son “cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto” (p. 708). Es decir, son los resultados tangibles o intangibles que se producen como parte del proyecto y que están destinados a ser entregados a los clientes, Patrocinador o partes interesadas, ya sea internas o externas a la organización.

Los entregables de un proyecto son importantes porque son la meta y objetivo de un proyecto, los mecanismos para alcanzarlos de conformidad contribuyen al buen desarrollo del proyecto y a la consecución de los objetivos finales.

Los entregables según Aguirre (2021) es el resultado de una producción o de un trabajo, tras un pedido de un cliente o, a nivel interno, de una petición de la Dirección. Por lo que en este sentido las definiciones anteriores coinciden en que es el producto final del cumplimiento de requerimientos de las partes interesadas.

Informar del avance de los entregables a los diferentes miembros del equipo y las partes interesadas, es parte de las estrategias de comunicación para retroalimentar mejoras de los procesos y avance en la producción de los entregables, para ser recibidos de conformidad.

Además, los entregables ayudan a garantizar la calidad del proyecto, evidenciando el trabajo realizado y los resultados obtenidos en comparación con lo planificado.

Los entregables de un proyecto son etapas esenciales en la gestión de un proyecto, estos permiten organizar las tareas, medir el progreso del trabajo y también evaluar el éxito del proyecto en términos cuantificables.

En la siguiente tabla se definen los entregables para cada objetivo propuesto en este proyecto.

**Tabla 5***Entregables del PFG del PRSJE*

| Objetivos   | Entregables   |
|---|---|
| <p>1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados.</p>   | <p>Grupo de Proceso de Inicio:<br/>Acta de constitución.<br/>Matriz de interesados.</p>   |
| <p>2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.</p>  | <p>Grupo de Proceso de Planificación:<br/>Plan para la dirección del proyecto que contiene elementos de las áreas del conocimiento necesarios para la planificación del proyecto.</p>       |
| <p>3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.</p>   | <p>Grupo de Proceso de Ejecución:<br/>Plan para la dirección del proyecto que contiene elementos de las áreas del conocimiento necesarios para la ejecución del proyecto.</p>               |
| <p>4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrasés), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada.</p> | <p>Grupo de Proceso de Monitoreo, Control y Cierre: Plan para la dirección del proyecto que contiene los procesos necesarios para realizar el monitoreo, control y cierre del proyecto.</p> |

*Nota:* Esta tabla muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Elaboración propia.

#### **4 Desarrollo**

En este apartado se pretende plantear una propuesta de Plan de Gestión del Proyecto Reconstrucción Integral del Sistema de distribución, RIDE, sector San José Este. (PRSJE), San Pedro, Curridabat y Tirrases de la CNFL, basado en las buenas prácticas del PMI (2017), este Plan comprende los procesos de inicio, planificación, herramientas y técnicas para la ejecución del proyecto necesarios para el control y seguimiento de la etapa constructiva y para el cierre del proyecto.

La CNFL tiene dentro de su normativa la implementación del modelo de Administración de Proyectos Integral (API), el cual tiene como bases las buenas prácticas del PMBOK; sin embargo, se ha observado, que no se aplican algunas herramientas de los procesos recomendados, es por ello, que en los próximos apartados se presentan los procesos recomendados se consideren para el Proyecto RIDE San José Este.

El proyecto RIDE San José Este (PRSJE), como se llamará en este apartado, es una macro inversión, ejecutado por la CNFL, con el fin de mejorar la red de distribución de la energía eléctrica y está planificado para ejecutarse desde el 2024 hasta el 2026 y comprende la reconstrucción de la red de distribución en las cabeceras de distrito de los sectores mencionados, específicamente, se desarrollarán obras electromecánicas, obras civiles y alumbrado público, para ello, es importante documentar información detallada de los procesos, la cual servirá de línea base del proyecto, para disminuir riesgos y la brecha entre lo planificado y lo realmente construido y entregado al Patrocinador o Cliente.

El Plan de Gestión para este proyecto es producto de la revisión bibliográfica de fuentes primarias del proyecto, consultas a personal del Equipo de Proyecto, así como uso de las buenas prácticas de la Guía del PMBOK (2017), por cuestiones de limitaciones de tiempo para completar este trabajo, se desarrollarán los apartados que se consideran esenciales de los

procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre aplicables al Proyecto RIDE San José Este.

#### **4.1 Procesos de Inicio del Proyecto RIDE San José Este**

El grupo de procesos de inicio según el Estándar para la Dirección de proyectos (2017) tiene como propósito:

“alinear las expectativas de los interesados y el propósito del proyecto, informar a los interesados sobre el alcance y los objetivos, y analizar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede ayudar a asegurar el cumplimiento de sus expectativas” (PMI, 2017).

Como parte de las buenas prácticas del PMI (2017) se propone para el Proceso de Inicio la confección del Acta de Constitución y la identificación de Interesados del Proyecto RIDE San José Este.

##### **4.1.1 Acta de Constitución**

Es importante considerar que en el acta de constitución se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. En esta etapa se nombra el Director de Proyecto y siempre antes de comenzar la planificación. Con el acta de constitución aprobada, se autoriza oficialmente el proyecto y se autoriza aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto, además, confiere la autoridad al Director de Proyecto para planificar, ejecutar y controlar el proyecto. Según el PMI (2017), los proyectos son iniciados por una entidad externa, como un Patrocinador, un programa o una oficina de Dirección de Proyectos (PMO) y se inician en consecuencia de necesidades de la empresa que se plasman en un caso de negocio, como lo fue con el Proyecto RIDE San José Este.

El Acta de constitución confirma la alineación del proyecto con los objetivos estratégicos de la empresa, de manera que el cumplimiento de los objetivos del proyecto contribuye al cumplimiento de los objetivos de la organización.

El Proyecto RIDE San José Este (PRSJE) fue trasladado de Caso de Negocio a Proyecto, mediante acuerdo de la Oficina de Proyectos Táctica (OPT) de la CNFL, en esta sesión se designó al Director de Proyecto, con ello el Patrocinador trasladó como documentos de entrada la minuta de reunión con el acuerdo de la OPT, los Diseños de Red Eléctrica y el documento de Caso de Negocio, para ello, se elaboró una “Autorización del Componente” mediante el formulario del modelo API F06-75.00.001.2015\_Autorización del componente RIDE SJE; sin embargo, este documento no contempla todos los elementos necesarios a incluir en el acta de constitución, por lo que se procede a confeccionarla.

El acta de constitución del PRSJE se elaboró con herramientas como recopilación de datos de información base del Caso de Negocio, así como el juicio de expertos, con aportes de información de planificación que el Director de Proyecto junto con el Equipo de Proyecto prepararon. Para este caso de estudio, se utilizaron documentos provenientes de documentos del proyecto como: formularios presentados ante la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), los cuales en la CNFL se han completado para los Estudios Tarifarios, además, formularios del proyecto, basados en el modelo de Administración de Proyectos Integral del Grupo ICE (API). Con base en lo anterior, se elaboró el Acta de Constitución:

Figura 15

Acta de constitución Proyecto RIDE San José Este

| ACTA DEL PROYECTO   |  |                  |
|---|--|------------------|
| Fecha   | Nombre de Proyecto   |                  |
| 20/02/2024  | Reconstrucción Integral de la red de distribución del Sector San José Este. Sectores San Pedro, Curridabat y Trrases (PRSJE) |                  |
| Tipo de proyecto:   | Predictivo   |                  |
| Áreas de conocimiento / grupos de proceso   | Área de aplicación (Sector / Actividad)  |                  |
| <b>Procesos:</b> Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre<br><br><b>Áreas de Conocimiento:</b><br>Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Riesgos, Interesados   | Energía eléctrica: Distribución de la energía eléctrica.   |                  |
| Fecha tentativa de inicio   | Fecha tentativa de finalización  | Duración (meses) |
| 19/08/2021  | 23/11/2026   | 63               |
| Objetivos del proyecto (general y específicos)  |  |                  |
| <b>Objetivo general:</b><br>Desarrollar la construcción del Proyecto RIDE San José Este, en las cabeceras de cantón de San Pedro, Curridabat y Trrases, durante los periodos 2024 al 2026, como parte de las mejoras de la red de distribución de energía eléctrica y alumbrado público, apuntando hacia la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes de estos sectores, con un costo global de ₡8.157,26 millones.  |  |                  |
| <b>Objetivos específicos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconstruir la red de distribución eléctrica del Sector San José Este, mediante conversiones en media tensión, pasando redes de distribución de un sistema de 13,8 kV a 34,5 kV y la renovación de obras electromecánicas y de alumbrado público en sectores de los distritos de San Pedro, Curridabat y Trrases.</li> <li>2. Mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través del cambio de infraestructura y de equipos y la incorporación de tecnologías que contribuyan a la evolución hacia una red inteligente, mejora de la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes a través de la instalación de macromedidores.</li> </ol> |  |                  |

3. Conectar equipos de medición y transporte de datos a través de la instalación de Fibra Óptica en los sectores del área de influencia directa del proyecto, como parte de las mejoras tecnológicas que incorpora la CNFL, en concordancia con las tendencias del mercado actual.

#### **Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)**

El Proyecto RIDE San José Este comprende la reconstrucción integral del sistema de distribución de energía eléctrica y alumbrado público, en las cabeceras de distrito de San Pedro, Curridabat y Tirrases, pasando de un nivel de tensión de 13,8 kV a 34,5 kV, y a su vez, considera lo relacionado con las nuevas tendencias tecnológicas de comunicación, como parte de la solución integral al mercado actual, que permiten una gestión operativa más estratégica para la CNFL, aprovechando la adición del componente de automatización por medio de equipos de control en media tensión.

Con la ejecución de esta macro inversión, la CNFL busca mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través de la ejecución de proyectos de obra electromecánica y de alumbrado público, que vayan más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales de los sectores involucrados, por lo que resulta importante ejecutar este tipo de proyectos basado en las buenas prácticas de administración de proyectos, con la finalidad de disminuir los riesgos asociados a sobrecostos y desviaciones de la duración estimada, por la falta de planificación del proyecto, los cuales serán asumidos por los clientes con las tarifas aprobadas por el servicio eléctrico.

Este proyecto viene a solventar progresivamente la problemática de caducidad de la red eléctrica en los sectores de gran importancia desde el punto de vista de distribución y venta de energía para la CNFL, así como, disminuir la incidencia de averías ante la exposición constante de las redes a condiciones climáticas y averías ocasionadas por agentes externos y permitirá aumentar los respaldos operativos de la red para mejorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico.

Se estima que, la cantidad de clientes beneficiados es de 27.054, y representan un consumo de energía promedio de 31.089 kW para los sectores de San Pedro, Curridabat y Tirrases.

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

El proyecto comprende la reconstrucción integral del sistema de distribución de energía eléctrica y alumbrado público, en las cabeceras de distrito de San Pedro, Curridabat y Tirrases, pasando de un nivel de tensión de 13,8 kV a 34,5 kV, instalación de medición operativa, macromedidores, seccionadores e interruptores como parte de los equipos de medición.

La reconstrucción del sistema de distribución de energía eléctrica de los sectores del PRSJE comprende:

- Sustitución de la red de distribución eléctrica de media y baja tensión.
- estructuras de soporte asociadas a postes y anclajes de retención.
- Instalación de conductores, aisladores, herrajes, cambio y traslado de acometidas.
- Instalación y traslado de transformadores de distribución.
- Reconversión en media tensión pasando algunos sectores de un sistema de 13,8 kV a 34,5 kV.

- Traslado de acometidas subterráneas de media tensión.
- Instalación de equipos de desconexión, seccionamiento y protección.
- Instalación de equipos para la administración y automatización (interruptores y seccionadores).
- Modernización del sistema de alumbrado público a tecnología LED.
- Retiro equipos de red eléctrica no involucrado con sistemas de telecomunicaciones.
- Instalación de un sistema de medición operativa en transformadores de distribución de la zona de influencia del proyecto “macromedidores”.
- Instalación de fibra óptica en los sectores involucrados.

El PRSJE, se construye en la CNFL bajo los lineamientos de administración de Proyectos del Modelo de Administración de Proyectos Integral (API), establecido a nivel corporativo del Grupo ICE, este modelo está basado en las buenas prácticas del PMI (2017).

Para este proyecto se propone utilizar los cinco procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre.

Como entregables del proyecto, se han definido los siguientes:

1. Revisión de los Diseños de Red Eléctrica del PRSJE
2. Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público
3. Instalación de macromedidores
4. Instalación de Fibra óptica
5. Capitalización de las obras

#### **Supuestos**

- El Equipo de Proyecto se encuentra debidamente conformado, nombrado y disponible para participar en las diversas actividades cuando se requiera.
- Los Diseños de Red Eléctrica son viables en términos técnicos, constructivos, salud ocupacional, sociales y ambientales.
- La planificación del proyecto se estima bajo condiciones climáticas dentro de los parámetros normales de la época.
- Los costos se estimaron basados en datos históricos de proyectos construidos con características similares, por lo que se estima que el PRSJE se comportará bajo estas mismas condiciones.
- Se contará con recursos técnicos y económicos para el desarrollo de la ejecución del proyecto.
- Se adjudicará a un Contratista con la capacidad técnica, económica y humana para cumplir con el objeto contractual.
- Para la ejecución se tendrán disponibles los materiales y equipos necesarios para la construcción de las obras.

#### **Restricciones**

- Acuerdos o permisos otorgados por las municipalidades a viviendas o comercios durante la construcción del PRSJE que no permita la instalación de un poste determinado en la ubicación que indica el Diseño de Red Eléctrica.
- Cambio de directrices o políticas presupuestarias que ocasionen recortes presupuestarios.
- Plazos de respuesta por parte de las dependencias que dan soporte al proyecto.
- Plazos establecidos por instituciones externas para obtener permisos.

- Trámite de acceso a propiedades privadas para la ejecución de las obras.
- Directrices de la Gerencia General de la CNFL que aumente o reduzca el alcance del proyecto, originando con ello atrasos en el desarrollo del proyecto.
- Reclamos o demandas del Contratista o Clientes.

#### Identificación preliminar de riesgos

1. Como resultado de los Diseños de Red Eléctrica con varios años de haberse diseñado, la revisión de estos puede ser insuficiente para el entregable Reconstrucción de la red de distribución eléctrica aérea y subterránea, y pueden presentarse ajustes o reprocesos durante la construcción de las obras, lo que podría generar atrasos en la ejecución e incrementar el costo y plazo del proyecto.
2. Como resultado de un faltante de registro de información detallada en las especificaciones del cartel del entregable Proceso de contratación, el Contratista podría presentar reclamos o demandas hacia la CNFL, lo que podría generar incrementos en el costo y plazo del proyecto.
3. Como resultado de la variación de precios y disponibilidad de materiales y equipos en el mercado, definidos en el entregable Proceso de compra de materiales y equipos del proyecto, se podría presentar encarecimiento de costos y/o atrasos en el plazo de ejecución del proyecto por deficiencias en el inventario de materiales y equipos para la construcción de las obras.
4. Ante la liquidez y directrices empresariales o externas, se puede presentar limitantes en la asignación de recursos presupuestarios para el proyecto, lo que podría ocasionar atrasos en el entregable Proceso de compra de materiales y equipos, lo que podría presentar atrasos en el plazo de ejecución del proyecto.
5. Ante el faltante en detalles de registro de seguimiento y control del avance de las obras, se podría generar atrasos para el entregable Capitalización de las obras, causando inexactitud de los costos y cantidades de obras en condición de útiles y utilizables del proyecto y por ende aumentar la brecha entre lo planificado y real.

#### Recursos y presupuesto generales

| Entregable  | Nombre del recurso (puede ser humano, equipos, material, suministro, infraestructura, contratación)  | Unidad               | Cantidad | Costo unitario*   | Costo total* |
|---|--|----------------------|----------|---|--------------|
| Revisión de los Diseños de Red Eléctrica del PRSJE                | Incluye la mano de obra de la CNFL (incluye personal técnico y administrativo) que revisa los DRE y prepara los documentos de inicio y del proceso de contratación       | Cantidad de personas | 12       | 15,35   | 184,21       |
| Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público | Adquisición de materiales y equipos, incluye postes, luminarias, herrajes, conductores, equipos de medición, protección y automatización (interruptores y seccionadores) | Global               | varios   | Según cada material y equipo del listado de materiales de los DRE | 3.107,43     |
|   | Contratación empresa constructora  | Cantidad de personas | 5        | 15,39   | 76,97        |

|                               |   |                      |        |              |                 |
|-------------------------------|---|----------------------|--------|--------------|-----------------|
|                               | Costo de la de la empresa adjudicada para ejecutar la reconstrucción de la red de distribución  | Global               | 1      | 3.670,44     | 3.670,44        |
|                               | Mano de obra de la CNFL, asociada a la cantidad de personal que hará la supervisión de las obras y costos indirectos producto de la supervisión | Cantidad de personas | 14     | 57,17        | 800,37          |
| Instalación de macromedidores | Materiales y equipos  | Global               | 374    | 0,52         | 193,24          |
|                               | Incluye la mano de obra y costos indirectos de la cantidad de personal que hará la instalación de los macromedidores por parte de la CNFL       | Cantidad de personas | 6      | 8,91         | 53,46           |
| Instalación de Fibra Óptica   | Materiales (Fibra óptica)   | Metros               | 10.700 | 0,002        | 20,93           |
|                               | Incluye la mano de obra y costos indirectos de la cantidad de personal que hará la instalación de la Fibra Óptica                               | Cantidad de personas | 6      | 3,04         | 18,21           |
| Capitalización de las obras   | Mano de obra (incluye personal técnico y administrativo)  | Cantidad de personas | 8      | 4            | 32              |
|                               |   |                      |        | <b>TOTAL</b> | <b>8.157,26</b> |

**\*Nota:** Costo en millones de colones

El presupuesto del proyecto se define a nivel contable, es decir, el monto a capitalizar de las obras en condición de útiles y utilizables a reportar al ente regulador, sin considerar el IVA.

Los entregables y sus costos se han clasificado según corresponda a los procesos de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre del proyecto.

En el Proceso de Inicio se incluye la recepción y revisión de los diseños, confección del acta de constitución, revisión del listado de materiales y equipos, revisión y preparación de los listados de montajes que se incluirán en el cartel de licitación de la empresa que construirá el proyecto, recepción de requerimientos de las partes interesadas, elaboración de la estructura de cuentas, estimación inicial del presupuesto.

En el Proceso de Planificación se incluye el proceso de contratación, se estima y depura el presupuesto global, se planifica la adquisición de materiales, se coordina, dirige el trabajo del proyecto y Equipo de Proyecto, se capacita al personal y se designan los roles y responsabilidades.

En el Proceso de Ejecución, Monitoreo y Control se ejecuta y controlan los costos de la adquisición de equipos y materiales, el pago al Contratista que construirá el proyecto, así como se controlan los costos de mano de obra indirecta que supervisará y controlará el avance de la construcción de las obras como parte del Equipo de Proyecto o Unidad Ejecutora.

En el Proceso de Cierre se incluyen las capitalizaciones parciales de las obras, se confecciona el informe de cierre técnico y administrativo, se entrega el Acta de Entrega global del proyecto al Patrocinador.

Respecto a las capitalizaciones parciales, en la CNFL, desde hace dos proyectos similares construidos, se ha venido implementando capitalizaciones de obras parciales, que implica que se van agregando los

tramos o sectores van quedando en funcionamiento en la red de distribución después de cada Suspensión de Servicio Eléctrico. Una vez que se completen sectores con los requerimientos de los DRE, entiéndase con instalación de red de media y baja tensión y conversión de voltaje, se considera que se encuentran en condición de útil y utilizables, por lo que se van incorporando a la red de distribución y de alumbrado público, con ello, se van contabilizando y reconociendo los costos de las obras ante el ente regulador, pero se realiza una entrega formal al Patrocinador o Cliente, hasta finalizar el proyecto en forma global, por ende el Director de Proyecto es responsable del proyecto hasta la entrega final al Patrocinador.

Las capitaliciones comprenden la mano de obra indirecta del personal administrativo y técnico que revisa y preparará los documentos necesarios para las capitalizaciones e informes de cierre con base en la documentación presentada por el Contratista y Equipo de Proyecto, así como informes de cierre a nivel de contratación y entregable al Patrocinador y del modelo API.

#### **Cronograma de hitos**

| Nombre hito  | Fecha de inicio | Fecha de finalización |
|--|-----------------|-----------------------|
| 1. Reconstrucción Integral de la red de distribución del Sector San José Este. Sectores San Pedro, Curridabat y Tirrasés (PRSJE) | 19/08/2021      | 23/11/2026            |
| 1.1 Revisión Diseños de Red Eléctrica (DRE)  | 19/08/2021      | 23/01/2023            |
| 1.2 Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público  | 08/04/2022      | 15/06/2026            |
| 1.3 Instalación de macromedidores  | 03/09/2024      | 29/06/2026            |
| 1.4 Instalación de Fibra óptica  | 03/03/2025      | 16/04/2026            |
| 1.5 Capitalización de las obras  | 18/11/2024      | 12/11/2026            |
| Hito fin   | 23/11/2026      | 23/11/2026            |

#### **Información histórica relevante**

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A (CNFL) es una empresa pública encargada de la distribución y comercialización de la energía eléctrica en Costa Rica, específicamente en la Gran Área Metropolitana, nació en el año 1941 y se fundó mediante el Contrato Ley N° 2 denominado “Contrato Eléctrico” (CNFL, 2020, p.1). La compañía se destaca principalmente por brindar soluciones integrales de energía, para el desarrollo sostenible y el bienestar de los clientes. Por ende, cabe destacar que, la CNFL ha incurrido en proyectos de reconstrucción del sistema de distribución con el modelo de administración de proyectos MAP y actualmente con el Modelo de Administración de Proyectos Integral (API), dentro de los cuales se pueden citar:

- Proyecto reconstrucción de la red de distribución eléctrica aérea sector Barva (2017)
- Proyecto reconstrucción de la red de distribución eléctrica aérea sector San José Norte Oeste (2019)
- Proyecto reconstrucción de la red de distribución eléctrica aérea sector Guadalupe- Moravia (2021)

| <b>Identificación de grupos de interés (involucrados)</b>   |               |
|---|---------------|
| <p><b>Involucrados Directos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrocinador, Director, Dirección Distribución de la Energía, CNFL.</li> <li>- Director de Proyecto, CNFL.</li> <li>- Administradora del Contrato, Equipo de Proyecto, CNFL.</li> <li>- Ingeniero en campo, Equipo de Proyecto, CNFL.</li> <li>- Gestora Ambiental, Equipo de Proyecto, CNFL.</li> <li>- Gestor SySO, Equipo de Proyecto, CNFL.</li> <li>- Gestoras Sociales, Equipo de Proyecto, CNFL.</li> <li>- Encargado de la Instalación de Fibra Óptica, CNFL.</li> <li>- Encargado de la Instalación de macromedidores, CNFL.</li> <li>- Representante del Contratista.</li> <li>- Encargado de adquisición de equipos y materiales, CNFL.</li> <li>- Encargado de adquisición de macromedidores.</li> <li>- Encargado de adquisición de interruptores y seccionadores, CNFL.</li> <li>- Encargada de formalizar las capitalizaciones parciales del proyecto, CNFL.</li> <li>- Equipo de proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Encargado de control contractual, control pagos, contrato tipo FIDIC</li> <li>o Encargado de control de calidad</li> <li>o Encargada de compras y requisiciones de materiales y equipos</li> <li>o Encargado de control y registro de instalaciones</li> <li>o Encargado de control y registro de retiros de materiales y equipos</li> <li>o Inspectores civiles</li> <li>o Inspectores eléctricos</li> <li>o Inspector de obras subterráneas</li> <li>o Encargado de entrega de materiales</li> <li>o Encargado de revisión de planos “como construido”</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Involucrados Indirectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo multidisciplinario Oficina de Proyectos Táctica, CNFL.</li> <li>- Coordinadora del Portafolio, CNFL.</li> <li>- Unidad Contratación Administrativa y Notariado, CNFL.</li> <li>- Director administrativo, CNFL.</li> <li>- Proveedor, Unidad Proveeduría Empresarial, CNFL.</li> <li>- Directora de Comercialización, CNFL.</li> </ul> |               |
| <b>Nombre del Director de proyecto:</b>   | <b>Firma:</b> |
| Director del PRSJE, CNFL.   |               |
| <b>Nombre y cargo de la persona que autoriza:</b>   | <b>Firma:</b> |
| Patrocinador de la Dirección Distribución de la Energía, CNFL.  |               |

Como parte de la etapa de inicio es importante establecer las partes interesadas del proyecto que participaran durante el ciclo de vida y los diferentes procesos del proyecto, con la finalidad de determinar la participación, requerimientos, interés e impacto en la toma de decisiones.

#### 4.1.2 Identificación de Interesados

Este proceso consiste en identificar periódicamente a los interesados del proyecto, así como analizar y documentar los intereses, participación, influencia e impacto de estos en el éxito del proyecto. Para completar este apartado es importante partir de la técnica de análisis de datos según el PMI (2017), ya que, en la identificación de los involucrados se analizan los requerimientos, roles, participación, intereses, expectativas y nivel de apoyo que podrían facilitar durante la ejecución del proyecto. El poder o nivel de autoridad de cada parte interesada radicará en la toma de decisiones y el nivel de interés radicará en los beneficios o perjuicios que se perciban, ambos niveles deben gestionarse pues pueden incidir en la viabilidad o no de la ejecución y continuidad del proyecto.

Partiendo de los conceptos anteriormente descritos, a continuación, se explican los criterios para determinar el nivel de poder de cada parte interesada.

#### Figura 16

*Criterios para clasificar el nivel de poder de las partes interesadas del PRSJE*

| Criterios de poder  |  |
|---|--|
| Alto  | Bajo   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con compromiso, tiene capacidad de influencia en los resultados del proyecto.</li> <li>• El proyecto representa un impacto directo en la parte interesada.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carece de compromiso.</li> <li>• Cuenta con compromiso, pero no tiene recursos.</li> <li>• No tiene impacto si se desarrolla o no el proyecto.</li> </ul> |

| Criterios de poder   |   |
|--|---|
| Alto   | Bajo  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene la autoridad para otorgar permisos a trámites necesarios para la ejecución del proyecto.</li> <li>• Posee propiedades o activos en los lugares donde se va a construir o desarrollar el proyecto.</li> <li>• Se beneficia del proyecto y aporta recursos o servicios para el desarrollo de este.</li> <li>• Puede influenciar a otros con la información que brinde sobre el proyecto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene participación en el proyecto, pero no le afecta si se ejecuta o no el proyecto.</li> <li>• Debe brindar servicios al proyecto, pero no se beneficia del proyecto.</li> </ul> |

*Nota:* En esta figura se incluyen criterios para clasificar el nivel de poder de las partes interesadas del Proyecto RIDE San José Este. Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestran los criterios para determinar los intereses de las partes interesadas del proyecto.

**Figura 17**

*Criterios para clasificar el nivel de interés de las partes interesadas del PRSJE*

| Alto   | Bajo  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se beneficia directamente del proyecto.</li> <li>• La ejecución del proyecto le afecta directamente.</li> <li>• Aporta recursos.</li> <li>• Aprueba o rechaza trámites para la ejecución del proyecto.</li> <li>• Participa en el proyecto aportando instrucciones o directrices.</li> <li>• El proyecto tiene impactos en la parte interesada.</li> <li>• Tiene compromiso con el proyecto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un beneficiario indirecto del proyecto.</li> <li>• Se beneficia del proyecto directamente, pero no le afecta si se ejecuta o no y no aporta recursos.</li> <li>• Brinda servicios al proyecto, pero no le afecta si se ejecuta o no.</li> <li>• El proyecto no le genera impactos.</li> <li>• No tiene compromiso en el desarrollo del proyecto.</li> </ul> |

*Nota:* En esta figura se incluyen criterios para clasificar el nivel de interés de las partes interesadas del Proyecto RIDE San José Este. Elaboración propia.

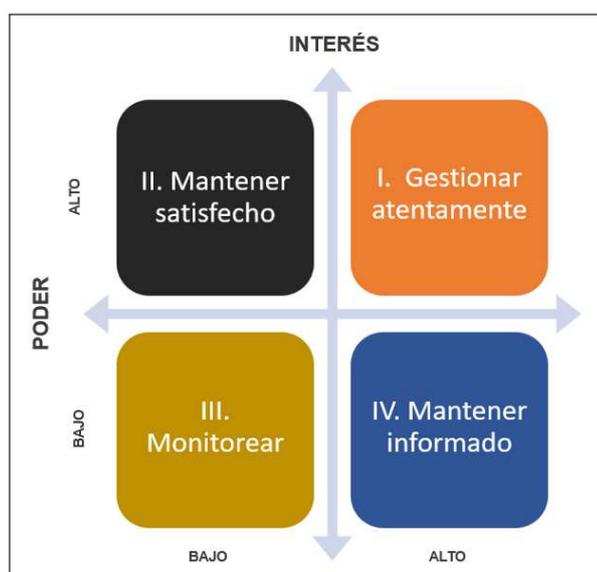
Los criterios utilizados en las dos figuras anteriores corresponden a los factores que se utilizaron para clasificar a las partes interesadas, con ello, se podrá determinar el grado de

interés y poder que tiene sobre la toma de decisiones e influencia para dar viabilidad al proyecto. Las partes interesadas pueden cumplir con uno o varios criterios, no es necesario que cumplan con todos los criterios de un nivel para clasificarse en Bajo o Alto.

En la siguiente figura se muestra la estrategia de atención de cada parte interesada, con la finalidad de clasificar la atención de comunicación de cada involucrado.

### Figura 18

#### *Matriz de interesados*



*Nota:* En esta figura se muestra la matriz de interesados, para clasificar a las partes interesadas según el nivel de poder e interés en el Proyecto RIDE San José Este, con la finalidad de definir la estrategia de comunicación durante el desarrollo del proyecto. Elaboración propia.

En la siguiente figura se resume la identificación de partes interesadas y la clasificación del nivel de interés y poder en los cuales se ubica cada uno, con la finalidad de determinar la estrategia de atención de la comunicación, participación y seguimiento que se le dará a cada involucrado.

**Figura 19**

*Clasificación de Partes Interesadas según nivel de interés y poder del Proyecto RIDE San José Este*

| Actor  | Rol                          | Nivel de poder | Nivel de interés | Cuadrante en que se ubica del I al IV |
|--|------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------|
|  |                              | (Alto/Bajo)    | (Alto/Bajo)      | (Ver Figura N° 18)                    |
| Gerente, Gerencia General, CNFL  | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Comunicación Empresarial, CNFL   | Gestor de consultas          | Bajo           | Alto             | IV                                    |
| Jefe Unidad de Contratación Administrativa y Notariado, CNFL                 | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Oficina de Proyectos Táctica, CNFL   | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Coordinadora del Portafolio, CNFL  | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Director, Dirección Administración y Finanzas, CNFL                          | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Área de Presupuesto  | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Área Almacén, CNFL   | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Proceso de Recepción de Materiales, CNFL                                     | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Proceso Programación y Control de Existencia. Gestión de adquisiciones, CNFL | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Área Contabilidad, CNFL  | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Proceso Costeo y Activo Fijo, CNFL   | Participa en procesos        | Bajo           | Bajo             | III                                   |
| Proceso Gestión de Pagos, CNFL   | Participa en procesos        | Bajo           | Bajo             | III                                   |
| Proceso Análisis e Informes Contables  | Participa en procesos        | Bajo           | Bajo             | III                                   |
| Proveedor, Unidad Proveeduría Empresarial, CNFL                              | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Jefe, Área Planificación y Adquisición de Bienes y Servicios, CNFL           | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Jefe, Área de Ejecución Contractual, CNFL                                    | Asesora                      | Alto           | Bajo             | II                                    |
| Director, Distribución de la Energía, CNFL                                   | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Área Diseño del Sistema de Distribución, CNFL                                | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Unidad de Alumbrado Público, CNFL  | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Área Centro de Control de Energía, CNFL                                      | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Área Control Calidad de la Energía, CNFL                                     | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |
| Área Averías del Sistema de Distribución, CNFL                               | Gestor de consultas          | Bajo           | Alto             | IV                                    |
| Unidad Planificación y Diseño del Sistema de Distribución, CNFL.             | Brinda directrices y aprueba | Alto           | Alto             | I                                     |

|  |                              |      |      |     |
|--|------------------------------|------|------|-----|
| Área, Administración Sistemas de Información Geoespacial y Activos de Red (AASIGARE) | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Jefe, Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución, CNFL                            | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Área Ampliaciones del Sistema de Distribución, CNFL                                  | Gestor de consultas          | Bajo | Alto | IV  |
| Proceso de Construcción de Líneas, CNFL  | Participa en procesos        | Bajo | Bajo | III |
| Proceso de Red Subterránea, CNFL   | Facilita procesos            | Alto | Alto | I   |
| Jefe, Área Ejecución de Proyectos, CNFL  | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Directora, Dirección Comercialización, CNFL  | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Sucursal Central, CNFL   | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Sucursal Desamparados, CNFL  | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Proceso Índices y Programas Ambientales, CNFL  | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Proceso Servicios de Conectividad de Red de Infocomunicaciones, CNFL                 | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Unidad Transformación Digital del Negocio, CNFL                                      | Participa en procesos        | Bajo | Bajo | III |
| Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía, CNFL                                | Asesora                      | Alto | Bajo | II  |
| Laboratorio de Sistemas de Medición de Eléctrica, CNFL                               | Participa en procesos        | Bajo | Bajo | III |
| Unidad Sostenibilidad, CNFL  | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Área Salud y Seguridad Laboral, CNFL   | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Área Tarifas   | Gestor de consultas          | Bajo | Alto | IV  |
| Proceso Relaciones Laborales   | Gestor de consultas          | Bajo | Alto | IV  |
| Contratista  | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP)                              | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Contraloría General de la República (CGR)  | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| MOPT   | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| SETENA   | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Municipalidad de Desamparados  | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Municipalidad de Curridabat  | Brinda directrices y aprueba | Alto | Alto | I   |
| Clientes (residenciales, comerciales, industriales)                                  | Beneficiario directo         | Alto | Alto | I   |

*Nota:* En esta figura, se identificaron las partes interesadas del Proyecto RIDE San José Este, se determinó el rol que ejerce en el proyecto, el nivel de interés y poder en la toma de decisiones en la materia que le corresponde, así como el cuadrante de estrategia de comunicación que se implementará según la matriz de interesados. Elaboración propia.

La gestión de las partes interesadas de un proyecto es crucial para garantizar el éxito del proyecto. En general, se establecen las siguientes estrategias y medios de comunicación bajo los cuales se recomienda se canalice la comunicación con las partes interesadas, a través de una comunicación efectiva, respetando los plazos de ley establecidos, según corresponda; es decir, establecer canales de comunicación abiertos y efectivos para que las partes interesadas puedan comunicar sus requerimientos, aportes, inquietudes y opiniones. Dentro de los medios de comunicación se citan los siguientes:

- Plan de Comunicación
- Reuniones
- Presentaciones en Power Point de avance del proyecto
- Correos electrónicos
- Calendario de fechas de entrega de informes
- Informes
- Oficios
- Solicitudes formales a través de formularios institucionales establecidos
- Charlas de inducción
- Capacitaciones
- Boletines informativos impresos
- Perifoneo
- Redes sociales
- Medios de comunicación (radio y televisión)
- Comunicados por página web de la CNFL
- Sistemas de la CNFL para atención de inconformidades
- Atención de inconformidades recibidas por medios de comunicación (800-energía, Centro de Atención Telefónica CNFL, Sucursales)

Se realizará revisión periódica de la matriz de interesados para identificar cualquier parte interesada que se presente adicionalmente durante el proyecto, así como variaciones en el nivel de interés y poder que demuestre a lo largo del proyecto.

Respecto a la evaluación de las expectativas de cada interesado, es importante mencionar los requerimientos de información y periodicidad de entrega que se ha identificado para cada uno. En la Figura 40 Matriz de comunicación propuesta para el PRSJE del punto 4.2.6 se muestra la evaluación de las expectativas de las partes interesadas, prioridad, tipo de requerimiento y periodicidad de atención, esto, como complemento a la información y evaluación de las partes interesadas que se muestra en la figura 52 del punto 4.2.9 Planificar el involucramiento de los interesados.

#### **4.2 Procesos de Planificación del Proyecto RIDE San José Este**

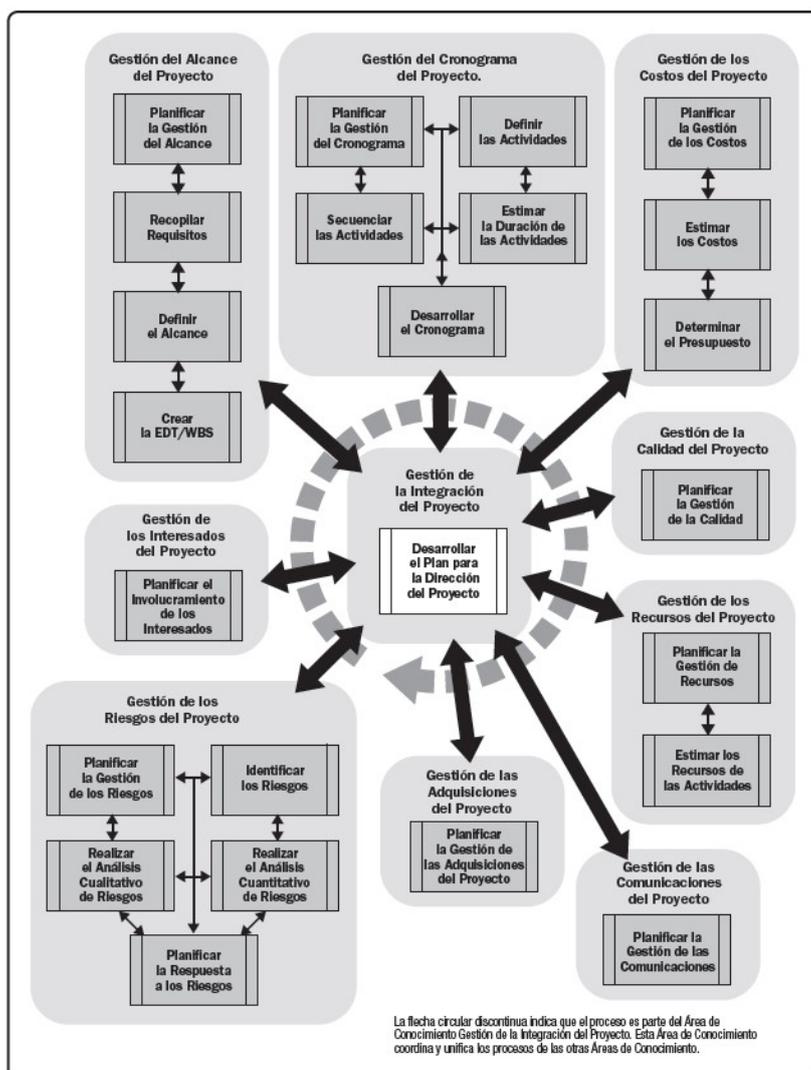
El grupo de procesos de Planificación según el Estándar para la dirección de proyectos del PMI (2017), está compuesto por aquellos procesos que establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos y está compuesto por los componentes del plan para la dirección del proyecto. Las necesidades del proyecto determinan qué componentes del plan para la dirección del proyecto y qué documentos del proyecto son necesarios.

El beneficio de este grupo de procesos es que define la línea base de acción del proyecto, estos documentos se deberán ir actualizando conforme el avance del proyecto y disposición de mayor detalle de información.

En este apartado se detallan los procesos del Grupo de procesos de Planificación según el estándar para la dirección de proyectos del PMI (2017), según se muestra a continuación:

Figura 20

Grupo de Procesos de Planificación PMI (2017)



*Nota:* Según el PMI (2017) este grupo de procesos contempla los planes de gestión que conforman el Plan para la dirección del proyecto, para el caso en estudio, se utilizará esta secuencia de procesos. Obtenido de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2017, p. 566.

A continuación, se definen los procesos que se consideran esenciales que formen parte del Plan para la Dirección del Proyecto RIDE San José Este.

## 4.2.1 Gestión del Alcance

La planificación de la gestión del alcance incluye los procesos de planificación para garantizar el trabajo requerido para completar con éxito el proyecto, así como, la recopilación de los requisitos, definir el alcance y crear la EDT. A continuación, se describen esos procesos.

### 4.2.1.1 Planificar la Gestión del Alcance

Este proceso es la base para crear el plan de gestión del alcance, y comprende la descripción de cómo serán definido, validado y controlado el alcance del proyecto y del producto, de manera que sirva de guía de cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto.

Algunas entradas de este proceso para el caso del Proyecto RIDE San José Este son:

- Acta de constitución o Charter del Proyecto, documento donde se oficializa la ejecución del proyecto, definido en el punto 4.1.1. Documento en el cual se describe el proyecto, se mencionan los objetivos del proyecto, los entregables, los supuestos, las restricciones, riesgos generales, EDT, costo estimado y duraciones.
- Factores ambientales de la empresa, donde se define la estructura funcional a nivel organizacional con la que se pretende desarrollar el proyecto.

La ejecución de este proyecto está alineado a la estrategia empresarial de la CNFL, correspondiente al siguiente objetivo estratégico: “OEC 06. Reducir los tiempos de instalación de soluciones y atención post venta en los diferentes segmentos de clientes” (CNFL, 2023).

- Activos de los procesos de la organización, en donde se definen las políticas o directrices que se deben considerar para la ejecución del proyecto, lecciones aprendidas de proyectos similares construidos.

Entre la normativa que rige para este proyecto se considera la siguiente:

- Ley N° 8660 “Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del sector Telecomunicaciones”
- Reglamento para los procesos de contratación de las empresas del Instituto Costarricense de Electricidad, publicado en La Gaceta N° 85 del 27 de mayo del 2016.
- Constitución Política.
- Instrumentos Internacionales ratificados por Costa Rica, según corresponda.
- Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades del Sector Telecomunicaciones.
- Reglamento para los Procesos de Contratación de las Empresas del Instituto Costarricense de Electricidad.
- Reglamento al Título II de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades del Sector Telecomunicaciones.
- Cartel el cual incluye los Requerimientos Generales, Requerimientos Especiales y las Condiciones del Contrato.
- Condiciones Generales, Segunda Edición 2017 publicada por la International Federation of Consulting Engineers (FIDIC).
- Contrato y orden de compra.
- Código de Comercio.
- Código Civil.
- Enfoque de desarrollo del proyecto: Se define que el Proyecto RIDE San José Este cumple con el enfoque de desarrollo predictivo o basado en procesos, debido a que comprende la construcción de las obras definidas en los Diseños de Red Eléctrica, los requisitos están bien detallados desde la planificación del proyecto, considerando cantidad y tipo de obras y se prevé que se construya

como se definió en los diseños según los estándares constructivos de la CNFL.

Es decir, el alcance, el cronograma y el costo se han determinado desde el inicio del proyecto.

- Descripción del ciclo de vida del proyecto: El ciclo de vida del Proyecto RIDE San José Este se desarrolla con base en las buenas prácticas del PMI (2017), por lo que se considera desde la planificación global del proyecto, considerando la Fase de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre del proyecto.

Algunas herramientas para confeccionar el plan de gestión del alcance son:

- Juicio de expertos de personal del Equipo de Proyecto con experiencia en este tipo de proyectos.
- Análisis de datos de documentos del proyecto, lecciones aprendidas de proyectos construidos similares, necesarios para determinar la mejor alternativa a considerar para el proyecto.

La salida principal del proceso planificar la gestión del alcance es el plan de gestión del alcance.

A continuación, se describen los componentes del plan de gestión del alcance del PRSJE.

- Procesos para elaborar el enunciado del alcance del proyecto: para lo cual se utilizará los documentos de entradas y las herramientas citadas, información base del caso de negocio y los Diseños de Red eléctrica, así como el desarrollo de la planificación con el criterio experto del personal del Equipo de Proyecto. El enunciado del Alcance se detallará en el punto 4.2.3.

- Proceso que permite la creación de la EDT, para ello, se utiliza los requerimientos indicados en los DRE, los requerimientos del Patrocinador y las Partes Interesadas, que hayan sido aprobados por la Administración Superior.
- Proceso que establece como se aprobará y conservará la línea base del alcance, se realizarán revisiones mensuales de cumplimiento del plan del cronograma, costos y adquisiciones, como herramienta para la toma de decisiones.
- Proceso que especifica como se obtendrá la aceptación formal de los entregables, lo cual se realizará mediante criterios de aceptación que comprende revisión de la calidad de los entregables y el recibido conforme, mediante Actas de Entrega.

El plan de gestión de los requisitos comprende cómo se analizan, documentan y gestionan los requisitos del proyecto y del producto. Los componentes de este plan son los siguientes:

- Cómo serán planificadas, monitoreadas reportadas las actividades asociadas a los requisitos y qué se informará sobre estas. Para el caso del PRSJE, se realizaron reuniones con las partes interesadas con la finalidad de explicar el alcance del proyecto y recopilar requisitos según le corresponde respecto al producto que le compete a la parte interesada, con ello, se somete a análisis de juicio de experto, personal del Área Diseño del Sistema de Distribución y el Patrocinador del proyecto, una vez validado el requerimiento se incluye.
- Las actividades de gestión e la configuración, tales como: cómo se iniciarán los cambios, como se analizará el impacto, como será el monitoreo, seguimiento y reporte, así como los niveles de autorización requeridos para los cambios. El

registro de cambios para el caso del PRSJE, se somete a revisión del nivel de cambio clasificado en tres categorías:

- Ajuste de precios por variaciones del mercado
- Ajuste en el cronograma por avance o impacto de otros entregables o actividades del paquete de trabajo
- Ajuste o cambio en el alcance el cual se puede clasificar en ajustes menores, ajustes mayores, modificaciones y cambios mayores. Este factor lo evalúa internamente el Director del Proyecto con el Equipo de Proyecto y dependiendo el ajuste o cambio se somete a instancias superiores. En la siguiente figura se muestran los criterios y nivel de aprobación definidos para este proyecto:

**Figura 21**

*Criterios y cadena de aprobaciones de ajustes y control de cambios de proyectos*

| Tipos de ajustes                     | Director de proyecto | Área Diseño del Sistema de Distribución | Patrocinador | Unidad Proveeduría Empresarial          | Unidad Administración y Finanzas                                   | Oficina de Proyectos Táctica (OPT) | Medio de trámite y respaldo para aprobación   |
|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---|--|------------------------------------|---|
| Control de Ajustes Menores           | Aprueba              | Informativo                             | Informativo  | No Aplica                               | No Aplica  | No Aplica                          | 1. F-12 Bitácora de obra<br>2. Correo electrónico   |
| Control de Ajustes Mayores           | Aprueba              | Aprueba                                 | Aprueba      | Informativo                             | No Aplica  | Informativo                        | 1. F-12 Bitácora de Obra<br>2. Oficios y documentación de respaldo<br>3. DRE Complementario (en caso de que aplique)<br>4. Control de Cambio API. F15-20.00.001.2005 (en caso de que aplique) |
| Control de Cambio por Modificaciones | Aprueba              | Aprueba                                 | Aprueba      | Gestiona las aprobaciones contractuales | Aprueba en caso de que implique un monto económico                 | Informativo                        | 1. F-12 Bitácora de Obra<br>2. Oficios y documentación de respaldo<br>3. Control de Cambio API. F15-20.00.001.2005  |
| Control de Cambio por Reclamaciones  | Aprueba              | No aplica                               | No aplica    | Gestiona las aprobaciones               | Avala la estimación del monto económico en caso de que corresponda | Informativo                        | 1. Oficios y documentación de respaldo<br>2. Control de Cambio API F15-20.00.001.2005, en caso de que aplique   |

**Nota:** En esta figura se muestran los criterios y cadena de aprobaciones para los ajustes y Control de Cambios, los aspectos que incluye cada categoría, se indican para el PRSJE en específico. Elaboración propia con datos del Equipo de Proyecto PRSJE, 2023, CNFL.

- Proceso de priorización de los requisitos, para este caso se aplican criterios de alcance de los DRE, costos asociados y validación del Patrocinador y la Administración Superior.
- Métricas que se utilizarán y fundamento del uso, para este caso se aplican criterios de alcance de los DRE, costos asociados y validación del Patrocinador y la Administración Superior.
- Estructura de trazabilidad que refleja los atributos de requisitos capturados.

El resumen de la identificación, validación, seguimiento y trazabilidad de los requerimientos se muestran en la plantilla de la figura 22.

#### **4.2.1.2 Recopilar Requisitos**

Este proceso incluye el levantamiento de los requisitos y expectativas de los interesados del proyecto, insumo para aclarar el alcance del proyecto en cumplimiento de los objetivos propuestos. Este proceso es la base para definir el alcance del producto y del proyecto.

Las entradas de este proceso son el Acta de constitución, el plan para la dirección del proyecto, plan de gestión de requisitos, documentos del caso de negocio, acuerdos, factores ambientales y activos de la organización.

Las herramientas utilizadas para el caso en estudio son recopilación de datos (grupos focales), análisis de datos (revisión de requerimientos respecto a los DRE), juicio de expertos de partes interesadas que priorizan y limitan los requerimientos, de acuerdo con el alcance del proyecto.

La salida principal de este proceso es la Matriz de trazabilidad de requisitos, para ello, a continuación, se muestra la siguiente plantilla propuesta, la cual se completa a través de reuniones con grupos focales de partes interesadas del proyecto.

Figura 22

## Matriz de identificación y trazabilidad de requisitos para el PRSJE

|  |   | COMPAÑÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A.    |  |                             |   |                             |                        | Código  |  |
|---|---|---|--|-----------------------------|---|-----------------------------|------------------------|---|--|
|   |   |   |  |                             |   |                             |                        | MTR-001   |  |
|   |   | MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS      |  |                             |   |                             |                        | Versión: 1  |  |
| Solicitud de Cambio No:   | Elaborado por:  |   |  | Aprobado por:               |   |                             | Rige a partir de:      |   |  |
|   | Grupo Multidisciplinario  |   |  | Gerencia General            |   |                             |                        |   |  |
| INFORMACIÓN GENERAL   |   |   |  |                             |   |                             |                        |   |  |
| NOMBRE DEL COMPONENTE   | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO-CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE)                            |   |  |                             |   | MÁSCARA                     | FP-21-009              |   |  |
| ATRIBUTOS DE REQUISITOS   |   |   |  |                             |   |                             |                        | TRAZABILIDAD HACIA:   |  |
| Código  | Descripción   | Solicitante                               | Sustento de Inclusión  | Prioridad (Alta/Media/Baja) | Estado Actual (Incluido/Revisión/Rechazo) | Responsable de Aprobación   | Estado de cumplimiento | Objetivo estratégico  | Alcance del proyecto que responde de EDT |
| RE01  | Inclusión de contrato tipo FIDIC y adquisición de Libro Rojo  | Ingeniero del Área Ejecución de Proyectos | Lección aprendida del proyecto similar construido anteriormente. Requerimiento de criterios equitativos de manejo de responsabilidad es contractuales.                       | Alta                        | Incluido                                  | Patrocinador                | Cumplido               | OEC 06. Reducir los tiempos de instalación de soluciones y atención post venta en los diferentes segmentos de clientes. | 1.2.2                                    |
| RE02  | Inclusión de materiales actuales y equipos de transformadores de pedestal de clientes con cargas diferentes a las indicadas en los DRE                    | Jefe, Proceso Red Subterránea             | Requerimientos para futuros mantenimientos de la red de distribución subterránea. Cumplimiento de estándares constructivos actuales, atención de requerimientos de clientes. | Alta                        | Incluido                                  | Patrocinador                | Cumplido               |   | 1.2                                      |
| RE03  | Inclusión de criterios ambientales en el cartel para la contratación de la empresa que construirá las obras y para la adquisición de materiales y equipos | Gestora Ambiental                         | Cumplimiento de Política Ambiental CNFL, Plan de Gestión Ambiental, ISO 14001 y requerimientos del Sistema de Gestión Integrado (SGI)  | Alta                        | Incluido                                  | Jefe, Unidad Sostenibilidad | Cumplido               |   | 1.2, 1.3 y 1.4                           |
| RE04  | Inclusión de criterios de SYSO en el cartel para la contratación de la empresa que construirá las obras   | Gestora SYSO                              | Cumplimiento del IPEVARIL, ISO 45001 y requerimientos del Sistema de Gestión Integrado (SGI)   | Alta                        | Incluido                                  | Jefe, Unidad Sostenibilidad | Cumplido               |   | 1.2, 1.3 y 1.4                           |

|      |   |   |  |      |          |   |          |                |
|------|---|---|--|------|----------|---|----------|----------------|
| RE05 | Inclusión de criterios de Equidad de Género en el cartel para la contratación de la empresa que construirá las obras                  | Encargada Equidad de Género   | Cumplimiento de la legislación vigente.  | Alta | Incluido | Encargada de Relaciones Laborales               | Cumplido | 1.2, 1.3 y 1.4 |
| RE06 | Actualización de listados de montajes, materiales y equipos, según condiciones actuales vistas en campo                               | Director de Proyecto  | Cumplimiento de estándares constructivos actuales, atención de requerimientos de clientes. | Alta | Incluido | Jefe, Área Diseño del Sistema de Distribución   | Cumplido | 1.1.4 y 1.2    |
| RE07 | Requerimiento de personal técnico e ingenieros, para sustitución de cesantes y traslados a otras dependencias                         | Director de Proyecto  | Personal necesario para inspección de las obras y control de calidad                       | Alta | Incluido | Patrocinador                                    | Cumplido | 1.2            |
| RE08 | Inclusión de materiales actuales y luminarias según condiciones del sitio actual.   | Director de Proyecto  | Lección aprendida del proyecto similar construido anteriormente.                           | Alta | Incluido | Jefe, Unidad Alumbrado Público                  | Cumplido | 1.1.4 y 1.2    |
| RE09 | Inclusión de criterios de entrega de materiales residuales en el cartel, que debe cumplir la empresa que construirá las obras         | Centro Transferencia Materiales   | Lección aprendida del proyecto similar construido anteriormente.                           | Alta | Incluido | Jefe, Unidad Sostenibilidad                     | Cumplido | 1.2.2          |
| RE10 | Adquisición de macromedidores, según tendencias del mercado   | Jefe, Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía                       | Promoción del valor de innovación, eficiencia y uso eficiente de los recursos públicos     | Alta | Incluido | Patrocinador                                    | Cumplido | 1.3            |
| RE11 | Inclusión de criterios de levantamiento de información en el SIGEL en el cartel, que debe cumplir la empresa que construirá las obras | Jefe, AASIGARE  | Lección aprendida del proyecto similar construido anteriormente.                           | Alta | Incluido | Patrocinador                                    | Cumplido | 1.2            |
| RE12 | Inclusión requerimientos de Fibra Óptica para conexión de equipos de medición operativa de la red de distribución                     | Encargado de Proceso Servicios de Conectividad de Red de Infocomunicaciones | Promoción del valor de innovación, eficiencia y uso eficiente de los recursos públicos     | Alta | Incluido | Jefe, Unidad Transformación Digital del Negocio | Cumplido | 1.4            |
| RE13 | Inclusión de criterios de gestión social y comunicación en el cartel que debe cumplir la empresa que construirá las obras             | Gestores Sociales   | Cumplimiento del ISO 26000 y requerimientos del Sistema de Gestión Integrado (SGI)         | Alta | Incluido | Jefes, Sucursales involucradas                  | Cumplido | 1.2            |

**Nota:** Esta figura se confeccionó como herramienta para la identificación de requisitos de las partes interesadas, así como para dar trazabilidad al estado de estos. Se registra información basada en las buenas prácticas recomendadas por el PMI (2017). Elaboración propia.

#### 4.2.1.3 Definir el Alcance

En este proceso se desarrolla una descripción detallada del proyecto y del producto, comprende los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación.

- Entradas:
  - Acta de Constitución definida en el punto 4.1.1
  - Documentos del proyecto
  - Factores ambientales, cultura organizacional, infraestructura, gestión del personal
  - Activos de la organización como políticas, procedimientos API, plantillas y lecciones aprendidas de proyectos construidos similares.
- Herramientas:
  - Juicio de expertos
  - Análisis de datos
  - Análisis del producto

Como salida principal de este proceso para el caso del Proyecto RIDE San José Este, se confecciona el Enunciado del Alcance, que comprende la descripción del alcance, de los entregables principales, criterios de aceptación y las exclusiones del proyecto. A continuación, se desarrolla el Enunciado del alcance del proyecto:

##### Descripción del Proyecto

El Proyecto Reconstrucción Integral de la Red de Distribución Eléctrica (RIDE) Sector San José Este (PRSJE), es parte del Programa Reconstrucción Integral de la Red de Distribución Eléctrica (RIDE) de la CNFL, y comprende la reconstrucción integral del sistema de distribución de energía eléctrica y alumbrado público, en la zona que involucra las cabeceras de distrito de San Pedro, Curridabat y Tirrases, en los cantones de Curridabat y Montes de Oca.

Con la ejecución de esta macro inversión, la CNFL busca mejorar la red de distribución de energía eléctrica, específicamente en centros urbanos del área servida por la CNFL y que en la actualidad han alcanzado la vida útil de los materiales, equipos de interrupción y seccionamiento, transformadores, componentes, herrajes y estructuras que conforman las redes aéreas de media y baja tensión y que operan en los sectores mencionados en sistemas de 34,5 kV y de 13,8 kV, así como la instalación de luminarias con tecnología Led.

El proyecto incluye la instalación de medición operativa, macromedidores que serán instalados por personal del Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía de la Unidad Recuperación y Control de Pérdidas de Energía.

Además, incluye la instalación de fibra óptica para dar conectividad a equipos inteligentes de comunicación de datos, respaldo y automatización.

Asimismo, la contratación de mano de obra para la construcción del proyecto se desarrolla bajo el modelo de Contrato de Construcción establecido por el “International Federation of Consulting Engineers (FIDIC)”, el cual, está compuesto por:

- Condiciones Generales
- Condiciones Particulares
- Especificaciones

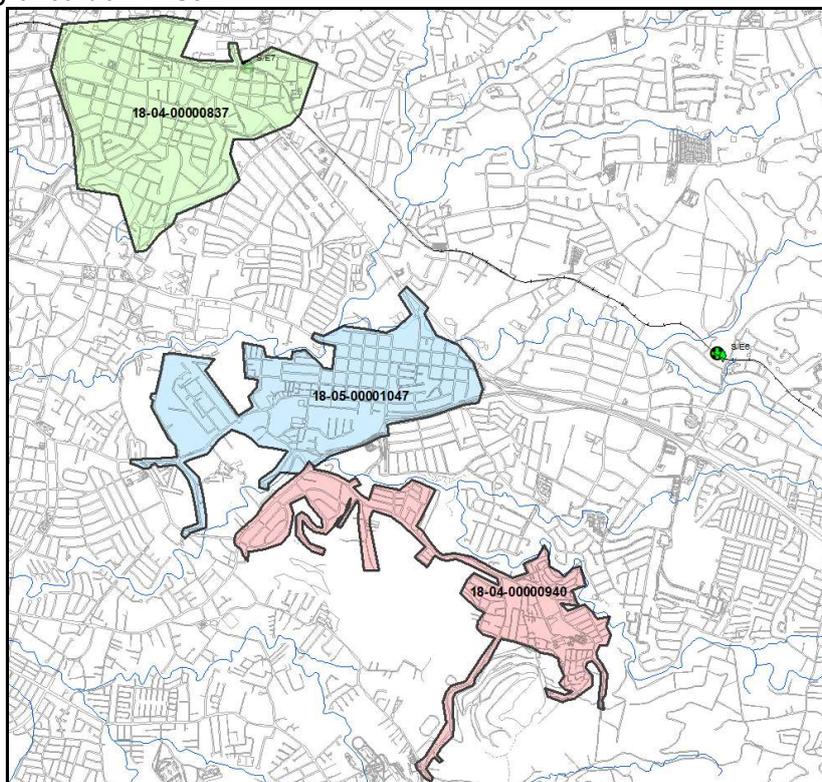
Respecto a los materiales y equipos, la CNFL es la responsable de su adquisición, conforme a los DRE y son entregados al Contratista para la construcción de las obras electromecánicas. El Contratista se encarga de la adquisición de los materiales de obras civiles como parte del objeto contratado.

**Figura 23***Diseños de Red Eléctrica por sector del Proyecto RIDE San José Este*

| <b>Sector</b> | <b>DRE Obra Electromecánica</b> | <b>DRE Alumbrado Público</b> |
|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| San Pedro     | 18-04-00000837                  | 18-07-00001546               |
| Curridabat    | 18-05-00001047                  | 18-07-00001648               |
| Tirrases      | 18-04-00000940                  | 18-07-00001714               |

*Nota:* Es importante recordar que el Proyecto RIDE San José Este, se basa en la reconstrucción de la red de distribución y alumbrado público, con base en los Diseños de Red Eléctrica que fueron confeccionados por personal del Área de Diseño del Sistema de Distribución de la CNFL. La ejecución de estos estará a cargo de una empresa contratada con experiencia en la construcción de redes de media y baja tensión y con conocimientos en el manejo del sistema de distribución de la CNFL. La empresa adjudicada, producto de un proceso de contratación por licitación mayor es realizado mediante el sistema unificado de compras públicas de Costa Rica (SICOP). Elaboración propia.

La ubicación geográfica donde se construirán las obras, según los Diseños de Red Eléctrica (DRE) del PRSJE, se muestra en la siguiente figura.

**Figura 24***Ubicación geográfica del PRSJE*

*Nota:* En esta figura se muestra la ubicación geográfica de los sectores que serán intervenidos por el proyecto, basados en los Diseños de Red Eléctrica del PRSJE de la CNFL. Obtenido del *Formulario PI-02: Informe General y Justificación Macro Inversiones del PRSJE, 2022, CNFL.*

El Proyecto RIDE San José Este, es parte de las macro inversiones de la CNFL, que son aprobadas por el ente regulador, por lo que se rige por las resoluciones de presentación de Estudios Tarifarios de la ARESEP, así como presentación de informes de seguimiento y liquidación de inversiones.

Además, este proyecto actualmente se rige por el Procedimiento para la gestión de proyectos o épicas (GPE) del Grupo ICE; sin embargo, se ha observado que los documentos y formatos del modelo no registran la totalidad de los indicadores como buenas prácticas del PMI (2017).

Los recursos utilizados para el proyecto son clasificados como recursos propios de la empresa, los cuales se clasifican como recursos públicos, por estar dentro de una empresa que brinda un servicio público, por ello, los procesos de planificación de las adquisiciones, presupuestos se rigen bajo la ley de Presupuesto Nacional de Costa Rica, Ley de Contratación Administrativa y normativa interna de la CNFL.

La información complementaria que se cita a continuación está basada en la recopilación y análisis de datos de documentos de fuentes primarias del proyecto, así como, en criterios de juicio de expertos correspondiente al personal administrativo del Equipo de Proyecto.

En la siguiente figura se muestra la plantilla creada con los requerimientos del enunciado del alcance del Proyecto RIDE San José Este en complemento de la información detallada en el Acta de Constitución.

Figura 25

## Enunciado del Alcance del PRSJE como complemento del Acta de Constitución

| <br>www.cnfl.go.cr  | <b>COMPANÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A.</b>   |   | <b>Código</b>   |   |
|--|---|---|---|---|
|  |   |   | <b>EA-001</b>   |   |
| <b>ENUNCIADO DEL ALCANCE</b>   |   |   | <b>Versión: 1</b>   |   |
| <b>Solicitud de Cambio No:</b>   | <b>Elaborado por:</b>   | <b>Aprobado por:</b>  | <b>Rige a partir de:</b>  |   |
| <b>INFORMACIÓN GENERAL</b>   |   |   |   |   |
| <b>NOMBRE DEL COMPONENTE</b>   | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE) | <b>MÁSCARA</b>  | FP-21-009   |   |
| <b>EXCLUSIONES DEL PROYECTO</b>  |   |   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sectores no incluidos en los Diseños de Red Eléctrica</li> <li>-Retiro de postes de la Red de distribución que cuenta con conductores de la Red de infocomunicaciones.</li> <li>-Atención de requerimientos de clientes en la red eléctrica de sus propiedades.</li> <li>-Atención de averías en los sectores del proyecto, provocadas por clientes, accidentes de vehículos u otros ajenos a las obligaciones del Contratista.</li> <li>-Retiro de la Red de infocomunicaciones.</li> <li>-Instalación de medidores AMI.</li> </ul> |   |   |   |   |
| Código   | Entregable  | Descripción del alcance del entregable  | Criterios de Aceptación   | Observaciones   |
| 1.1  | Revisión de los Diseños de Red Eléctrica del PRSJE  | El Área de Diseño del Sistema de Distribución (ADSD) de la CNFL, entrega los DRE al AEP; sin embargo, estos fueron confeccionados hace más de cuatro años y ante una red de distribución dinámica, se requiere la actualización de estos conforme a las condiciones actuales del área intervenida en el proyecto, debido a que se pueden presentar tramos ya reconstruidos por averías o solicitudes de clientes. | Revisión completada de los DRE de San Pedro Curridabat y Tirrases, documentado mediante informe técnico a entregar al ADSD, con las aclaraciones a los DRE. | Requiere revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE. |
| 1.1.1  | Revisión de los DRE de San Pedro  | Revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE.  | Observaciones indicadas en informe técnico "Aclaraciones", revisados.   |   |
| 1.1.2  | Revisión de los DRE Curridabat  | Revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE.  | Observaciones indicadas en informe técnico "Aclaraciones", revisados.   |   |
| 1.1.3  | Revisión de los DRE Tirrases  | Revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE.  | Observaciones indicadas en informe técnico "Aclaraciones", revisados.   |   |

| <b>Código</b> | <b>Entregable</b>   | <b>Descripción del alcance del entregable</b>  | <b>Criterios de Aceptación</b>   | <b>Observaciones</b> |
|---------------|---|--|--|----------------------|
| 1.1.4         | Listado depurado de materiales y montajes                         | Con base en los resultados de la revisión en campo y planos, se depura el listado de materiales por adquirir, se eliminan los que ya no se utilizan y se agregan los que no fueron contemplados.   | Listado de materiales y montajes actualizado y enviado de conformidad.           |                      |
| 1.2           | Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y equipos necesarios para las obras electromecánicas y de alumbrado público, el proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, así como la ejecución de las obras, levantamiento de los planos como construido en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta la preparación de los informes de cierre y Acta de Entrega.   | Acta de Entrega Aprobada   |                      |
| 1.2.1         | Adquisición de materiales   | Implica la confección de carteles de contratación mediante el Sistema SICOP, tanto de adquisiciones reducidas, menores o mayores, de acuerdo con los topes de la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.   | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega del PRSJE. |                      |
| 1.2.2         | Construcción de las obras   | Comprende las actividades asociadas al proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, ejecución de las obras de acuerdo con los DRE y las Aclaraciones, supervisión de la construcción, instalación de materiales y equipos, retiros de materiales de la red, levantamiento de los planos como construido en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta la preparación de los informes de cierre y Acta de Entrega. | Acta de Entrega Aprobada   |                      |
| 1.2.2.1       | Empresa constructora contratada                                   | Comprende el proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, utilizando para ello, el contrato tipo FIDIC.   | Orden de Servicio aprobada   |                      |
| 1.2.2.2       | Ejecución de las obras  | Comprende las actividades asociadas a la ejecución de las obras, supervisión de la construcción, instalación de materiales y equipos, retiros de materiales de la red, levantamiento de los planos como construido en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta la preparación de los informes de cierre y Acta de Entrega.   | Acta de Entrega Aprobada   |                      |
| 1.3           | Instalación de macromedidores                                     | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y equipos de los macromedidores, así como la ejecución de las obras con personal que realizará la instalación.  | Acta de Entrega Aprobada   |                      |
| 1.3.1         | Adquisición de equipos  | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y equipos de los macromedidores, desde la confección del cartel, estudio de mercado, estudio técnico, adjudicación y recepción de conformidad.  | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega del PRSJE. |                      |
| 1.3.2         | Instalación de macromedidores                                     | Comprende las actividades asociadas a la instalación de los macromedidores, supervisión de la instalación y levantamiento de la información en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta el Acta de Entrega.  | Acta de Entrega Aprobada   |                      |

| Código | Entregable                  | Descripción del alcance del entregable   | Criterios de Aceptación                          | Observaciones |
|--------|-----------------------------|--|--|---------------|
| 1.4    | Instalación de Fibra óptica | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y Fibra Óptica, Contratación de la empresa que hará la instalación, así como la instalación y supervisión de la instalación, hasta la confección del Acta de Entrega      | Acta de Entrega Aprobada                         |               |
| 1.4.1  | Adquisición de FO           | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y Fibra Óptica  | Materiales y FO, recibidos de conformidad.       |               |
| 1.4.2  | Instalación de FO           | Proceso que conlleva la contratación de la empresa que hará la instalación, así como la instalación y supervisión de la instalación, hasta la confección del Acta de Entrega   | Acta de Entrega Aprobada                         |               |
| 1.5    | Capitalización de las obras | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo a nivel global del proyecto.                | Capitación aplicada en el cierre contable anual. |               |
| 1.5.1  | Capitalización parcial 1    | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | Capitación aplicada en el cierre contable anual. |               |
| 1.5.2  | Capitalización parcial 2    | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | Capitación aplicada en el cierre contable anual. |               |
| 1.5.3  | Capitalización final        | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | Capitación aplicada en el cierre contable anual. |               |

*Nota:* En esta figura se muestra de entregables con el desglose de actividades en cumplimiento del alcance y objetivos del proyecto, considerando que con ello se cubre todo el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito, esto implica describir lo que incluye y las exclusiones del proyecto. Para ello, el Patrocinador es el responsable de aprobar el compendio del Plan de Gestión. Elaboración propia.

#### 4.2.1.4 Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

En este proceso, siguiendo las buenas prácticas del PMI (2017), se subdividen los entregables y productos del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar, ordenados de forma jerárquica.

Como entradas de este proceso se considera el plan para la dirección del proyecto (plan de gestión del alcance), documentos del proyecto (enunciado del alcance, diseños de red eléctrica), factores ambientales y activos de la organización.

Las herramientas utilizadas para completar la EDT son la técnica de descomposición (entregables y paquetes de trabajo) con base en información del Acta de Constitución, documentos de fuentes primarias del proyecto (DRE), y el juicio de expertos de personal del Equipo de Proyecto. Según las buenas prácticas del PMI (2017) la EDT se puede representar por fases del ciclo de vida del proyecto como segundo nivel de descomposición, con los entregables del producto y del proyecto insertados en el tercer nivel, o utilizando los entregables principales como segundo nivel de descomposición u otros, en este caso, se aplicará este último.

Como parte de las salidas de la EDT se encuentran las siguientes, según el PMI (2017):

- Línea base del alcance, es la versión aprobada de un enunciado del alcance, EDT y su diccionario de la EDT, los cuales solo, pueden modificarse mediante un control de cambio. Los componentes de la línea base del alcance incluye:
  - Enunciado del alcance del proyecto: comprende la descripción del alcance, los entregables principales y las exclusiones.
  - EDT: es la descomposición jerárquica del alcance del proyecto. La EDT comprende lo siguiente: Paquetes de trabajo: es el nivel más bajo de la EDT con código único y es parte de una cuenta de control que integra alcance, presupuesto y cronograma.

- Diccionario de la EDT, es el documento que proporciona información detallada sobre los entregables, cuentas de control y paquetes de trabajo y programación de cada uno de los componentes de la EDT. La mayoría de la información incluida es creada por otros procesos y añadida en una etapa posterior.

En la siguiente figura se muestra el diccionario de la EDT del PRSJE.

**Figura 26**

*Diccionario de la EDT del PRSJE*

|   |  |  |                 |  |  |  |   |
|---|--|--|-----------------|--|--|--|---|
|  |  | COMPANÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A.   |                 |  |  | Código                                       |   |
|   |  | DICCIONARIO DE EDT   |                 |  |  | Versión: 1                                   |   |
|   |  | Elaborado por:   |                 | Aprobado por:  |  | Rige a partir de:                            |   |
| <b>INFORMACIÓN GENERAL</b>  |  |  |                 |  |  |  |   |
| <b>NOMBRE DEL COMPONENTE</b>  |  | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE)  |                 |  | <b>MÁSCARA O CÓDIGO DE COMPONENTE</b>                              | FP-21-009                                    |   |
| <b>Código</b>   | <b>Entregable/trabajo</b>                          | <b>Descripción del trabajo</b>   | <b>Duración</b> | <b>Supuestos</b>   | <b>Restricciones</b>   | <b>Costos/Recursos (millones de colones)</b> | <b>Criterios de Aceptación- Calidad</b>   |
| 1.1   | Revisión de los Diseños de Red Eléctrica del PRSJE | El Área de Diseño del Sistema de Distribución (ADSD) de la CNFL, entrega los DRE al AEP. Estos fueron confeccionados hace más de cuatro años y ante una red de distribución dinámica, se requiere la actualización de estos conforme a las condiciones actuales del área intervenida en el proyecto, debido a que se pueden presentar tramos ya reconstruidos por averías o solicitudes de clientes. | 363 días        | Se cuenta con personal con juicio experto para realizar la revisión de los DRE | Se excluyen obras adicionales que no estén contempladas en los DRE | 184,21                                       | Revisión completada de los DRE de San Pedro Curridabat y Tirrases, documentado mediante informe técnico a entregar al ADSD. |

|       |   |  |                  |  |  |               |  |
|-------|---|--|------------------|--|--|---------------|--|
| 1.1.1 | Revisión de los DRE de San Pedro                                  | Revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE.   | <b>44 días</b>   | Se cuenta con personal con juicio experto para realizar la revisión de los DRE   | Se excluyen obras adicionales que no estén contempladas en los DRE   |               | Observaciones indicadas en informe técnico, revisados.                           |
| 1.1.2 | Revisión de los DRE Curridabat                                    | Revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE.   | <b>24 días</b>   | Se cuenta con personal con juicio experto para realizar la revisión de los DRE   | Se excluyen obras adicionales que no estén contempladas en los DRE   |               | Observaciones indicadas en informe técnico, revisados.                           |
| 1.1.3 | Revisión de los DRE Tirrases                                      | Revisión en campo y la documentación de los planos de los DRE.   | <b>20 días</b>   | Se cuenta con personal con juicio experto para realizar la revisión de los DRE   | Se excluyen obras adicionales que no estén contempladas en los DRE   |               | Observaciones indicadas en informe técnico, revisados.                           |
| 1.1.4 | Listado depurado de materiales y montajes                         | Con base en los resultados de la revisión en campo y planos, se depura el listado de materiales por adquirir, se eliminan los que ya no se utilizan y se agregan los que no fueron contemplados.   | <b>334 días</b>  | Se cuenta con personal con juicio experto para realizar la revisión de los DRE. Se cuenta con un estándar constructivo actualizado para revisar los listados de materiales y montajes  | Se excluyen materiales de montajes que no sean compatibles con los montajes de los DRE del PRSJE   |               | Listado de materiales y montajes actualizado y enviado de conformidad.           |
| 1.2   | Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y equipos necesarios para las obras electromecánicas y de alumbrado público, el proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, así como la ejecución de las obras, levantamiento de los planos como construido en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta la preparación de los informes de cierre y Acta de Entrega. | <b>1204 días</b> | Se cuenta con los DRE, listados de montajes y materiales, con sus aclaraciones para delimitar el alcance de la construcción de las obras. Se cuenta con un cartel tipo facilitado por la Proveeduría Empresarial y contrato tipo FIDIC para orientar la contratación de la empresa constructora. | Los sectores por intervenir son los definidos en los DRE. La contratación de la empresa que construirá el proyecto es Licitación mayor, por lo que requiere plazos definidos. Se utiliza el SICOP para los procesos de contratación. | 655,21      7 | Acta de Entrega Aprobada   |
| 1.2.1 | Adquisición de materiales   | Implica la confección de carteles de contratación mediante el Sistema SICOP, tanto de adquisiciones reducidas, menores o mayores, de acuerdo con los topes de la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.   | <b>511 días</b>  | Se cuenta con los DRE, listados de montajes y materiales, con sus aclaraciones para delimitar el alcance de la construcción de las obras. Se cuenta con un cartel tipo facilitado por la Proveeduría Empresarial   | Se utiliza el SICOP para los procesos de contratación.   | 107,43      3 | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega del PRSJE. |

|         |                                 |  |                  |  |  |        |   |                            |
|---------|---------------------------------|--|------------------|--|--|--------|---|----------------------------|
| 1.2.2   | Construcción de las obras       | Comprende las actividades asociadas al proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, ejecución de las obras, supervisión de la construcción, instalación de materiales y equipos, retiros de materiales de la red, levantamiento de los planos como construido en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta la preparación de los informes de cierre y Acta de Entrega. | <b>1204 días</b> | Se cuenta con los DRE, listados de montajes y materiales, con sus aclaraciones para delimitar el alcance de la construcción de las obras. Se cuenta con un cartel tipo facilitado por la Proveeduría Empresarial y contrato tipo FIDIC para orientar la contratación de la empresa constructora. | Los sectores por intervenir son los definidos en los DRE.  | 547,78 | 4 | Acta de Entrega Aprobada   |
| 1.2.2.1 | Empresa constructora contratada | Comprende el proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, utilizando para ello, el contrato tipo FIDIC.   | <b>629 días</b>  | Se cuenta con un cartel tipo facilitado por la Proveeduría Empresarial y contrato tipo FIDIC para orientar la contratación de la empresa constructora. Se contrata a una empresa con experiencia en la ejecución de obras de distribución eléctrica.   | La contratación de la empresa que construirá el proyecto es Licitación mayor, por lo que requiere plazos definidos. Se utiliza el SICOP para los procesos de contratación. | 76,97  |   | Orden de Servicio aprobada |
| 1.2.2.2 | Ejecución de las obras          | Comprende las actividades asociadas a la ejecución de las obras, supervisión de la construcción, instalación de materiales y equipos, retiros de materiales de la red, levantamiento de los planos como construido en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta la preparación de los informes de cierre y Acta de Entrega.   | <b>551 días</b>  | Se contrata a una empresa con experiencia en la ejecución de obras de distribución eléctrica.  | Las obras por construir son las definidas en los DRE y sus aclaraciones. El plazo de construcción es el delimitado en la adjudicación del proceso de contratación.         | 470,81 | 4 | Acta de Entrega Aprobada   |

|       |                               |   |                 |   |   |        |  |
|-------|-------------------------------|---|-----------------|---|---|--------|--|
| 1.3   | Instalación de macromedidores | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y equipos de los macromedidores , así como la ejecución de las obras con personal que realizará la instalación.  | <b>774 días</b> | Los macromedidores a instalar son equipos eficientes y con la última tecnología para la medición operativa de la red de distribución.   | La cantidad de macromedidores es definida de acuerdo con la cantidad de transformadores .   | 246,70 | Acta de Entrega Aprobada   |
| 1.3.1 | Adquisición de equipos        | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y equipos de los macromedidores , desde la confección del cartel, estudio de mercado, estudio técnico, adjudicación y recepción de conformidad.                      | <b>315 días</b> | Los macromedidores por adquirir son equipos eficientes y con la última tecnología para la medición operativa de la red de distribución.   | Se utiliza el SICOP para los procesos de adquisición.   | 193,24 | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega del PRSJE. |
| 1.3.2 | Instalación de macromedidores | Comprende las actividades asociadas a la instalación de los macromedidores , supervisión de la instalación y levantamiento de la información en el sistema de la CNFL SIGEL, hasta el Acta de Entrega.                  | <b>459 días</b> | La mano de obra que instalará los macromedidores es personal con experiencia en la instalación de este tipo de equipos en la red de distribución eléctrica.   | La cantidad de macromedidores es definida de acuerdo con la cantidad de transformadores .   | 53,46  | Acta de Entrega Aprobada   |
| 1.4   | Instalación de Fibra óptica   | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y Fibra Óptica, Contratación de la empresa que hará la instalación, así como la instalación y supervisión de la instalación, hasta la confección del Acta de Entrega | <b>282 días</b> | La Fibra Óptica por instalar mejora la conexión de los equipos de medición operativa de la red de distribución. Se adquiere FO de calidad según los estándares de compra de este material en la CNFL. | La cantidad de Fibra Óptica por adquirir depende de la cantidad de equipos que requieren conexión o traslado a la nueva postería. | 39,14  | Acta de Entrega Aprobada   |
| 1.4.1 | Adquisición de FO             | Proceso que conlleva la adquisición los materiales y Fibra Óptica   | <b>180 días</b> | Se contrata la FO de acuerdo con las especificaciones y métricas de calidad del pliego de condiciones, definidas para la CNFL, según las últimas tendencias del mercado.                              | Se utiliza el SICOP para los procesos de adquisición.   | 20,93  | Materiales y FO, recibidos de conformidad.                                       |

|              |                             |  |                 |   |   |                 |  |
|--------------|-----------------------------|--|-----------------|---|---|-----------------|--|
| 1.4.2        | Instalación de FO           | Proceso que conlleva la contratación de la empresa que hará la instalación, así como la instalación y supervisión de la instalación, hasta la confección del Acta de Entrega   | <b>152 días</b> | La mano de obra que instalará la FO es personal con experiencia en la instalación de FO en la postería de la red de distribución eléctrica. | La cantidad de Fibra Óptica por instalar depende de la cantidad de equipos que requieren conexión o traslado a la nueva postería. | 18,21           | Acta de Entrega Aprobada                             |
| 1.5          | Capitalización de las obras | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo a nivel global del proyecto.                | <b>503 días</b> | Se cuenta con información técnica y administrativa fiable que demuestre los activos instalados en condición de útil y utilizable.           | Se capitalizan los costos de obras pagadas y registradas contablemente, en condición de útil y utilizables.                       | 32,00           | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. |
| 1.5.1        | Capitalización parcial 1    | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | <b>30 días</b>  | Se cuenta con información técnica y administrativa fiable que demuestre los activos instalados en condición de útil y utilizable.           | Se capitalizan los costos de obras pagadas y registradas contablemente, en condición de útil y utilizables.                       | 10,66           | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. |
| 1.5.2        | Capitalización parcial 2    | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | <b>30 días</b>  | Se cuenta con información técnica y administrativa fiable que demuestre los activos instalados en condición de útil y utilizable.           | Se capitalizan los costos de obras pagadas y registradas contablemente, en condición de útil y utilizables.                       | 10,66           | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. |
| 1.5.3        | Capitalización final        | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | <b>30 días</b>  | Se cuenta con información técnica y administrativa fiable que demuestre los activos instalados en condición de útil y utilizable.           | Se capitalizan los costos de obras pagadas y registradas contablemente, en condición de útil y utilizables.                       | 10,66           | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. |
| <b>Total</b> |                             |  |                 |   |   | <b>8.157,26</b> |  |

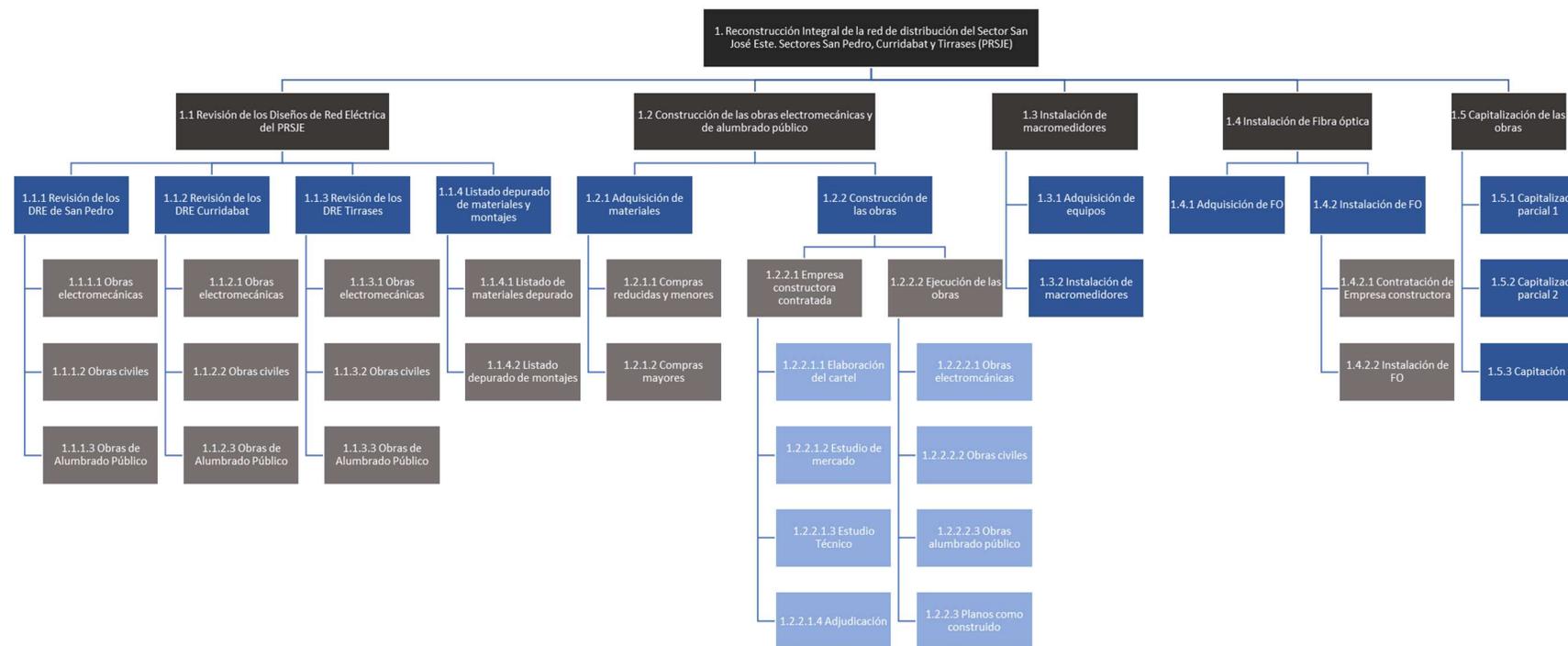
*Nota:* Esta figura muestra los componentes del Diccionario de la EDT, aplicado al PRSJE, como propuesta de implementación en el proyecto, en el entendido que el modelo API, no cuenta con este formulario. Elaboración propia.

La EDT del Proyecto RIDE San José Este comprende la descomposición de los entregables necesarios para cumplir el alcance y los objetivos del proyecto de una forma organizada y estructurada, para ello, se establecen paquetes de trabajo que agrupan actividades que serán controladas durante la ejecución del proyecto, según la programación estimada.

En la siguiente figura se muestra la EDT propuesta para el PRSJE.

Figura 27

## Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto RIDE San José Este



*Nota:* Esta figura muestra la descomposición de los entregables en paquetes de trabajo y actividades, para dar cumplimiento al alcance y objetivos del Proyecto RIDE San José Este. Elaboración propia.

## **4.2.2 Gestión del cronograma**

La planificación del grupo de procesos de la gestión del cronograma incluye la planificación del cronograma requerida para administrar la finalización del proyecto a tiempo, e incluye definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades y desarrollar el cronograma. Ver figura 20.

### **4.2.2.1 Planificar la Gestión del Cronograma**

Según el PMI (2017) es el proceso de establecer las políticas, procedimientos y la documentación para planificar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

Los documentos de entrada de este proceso son el Acta de Constitución, el Plan para la Dirección del Proyecto, factores ambientales como plazos de las leyes y reglamentos de los procesos de contratación, políticas y directrices de entregas de información a entes externos y como activos de la organización se cuenta con información histórica de proyectos similares construidos en la CNFL, repositorio de lecciones aprendidas y documentos internos sobre contratación administrativa, los cuales se utilizan como insumo para definir detalles de las actividades de algunos entregables, así como, para la determinación de la duración de algunas actividades que por ley o normativa tienen plazos y fechas de entrega definidos.

Las herramientas utilizadas son juicio de experto para el uso de la herramienta Project, análisis de datos para revisar y procesar la información de los documentos del proyecto y lecciones aprendidas, reuniones, descomposición, estimación análoga, utilizada para estimar la duración de la ejecución de las obras del proyecto utilizando datos históricos de un proyecto similar, por medio de parámetros con valores brutos como duración, peso porcentual, entre otros, además, la compresión del cronograma (ejecución rápida), utilizada para acortar o acelerar la duración del cronograma sin reducir el alcance del proyecto, con el fin de cumplir con las restricciones del cronograma o las fechas impuestas. En esta técnica las actividades

que normalmente se realizan en secuencia, se llevan a cabo en paralelo al menos durante una parte de su duración. (UCI, 2023)

La salida principal de este proceso es el plan de gestión del cronograma, que contiene lo siguiente:

- **Modelo de programación del proyecto:** Este proyecto se llevará a cabo a través de un enfoque predictivo, y se utiliza el método de planificación de ruta crítica (CPM), necesario para delimitar las actividades críticas a las que se debe llevar un estricto control, dado que el atraso en estas podría generar atraso en el proyecto global.
- **Duración de las liberaciones y las iteraciones:** El ciclo de vida del proyecto es predictivo, por lo que las duraciones corresponden a plazos estimados con base en lecciones aprendidas y estimaciones de avance y construcción de obras por cantidad de obra y plazo de construcción. La liberación de los entregables se realizará cuando estén completados de conformidad.
- **Nivel de exactitud:** se considera un margen de aceptación de un 60%, en la etapa inicial de planificación, conforme avance la planificación y desarrollo de actividades que dependen de terceros (procesos de contratación, apelaciones, CGR) se depurarán los plazos, por ende, mejorará el nivel de exactitud hasta un 85%.
- **Unidades de medida:** los entregables se definen en días hábiles, considerado de lunes a viernes, un horario de 48 horas, para compensar el horario de un posible contratista que labore sábados; se excluyen los días no laborables como feriados.
- **Enlaces con los procedimientos de la organización:** se consideran los plazos que requieren otras dependencias que aportan servicios o ejecución de actividades que responden a los entregables del proyecto.

- **Mantenimiento del modelo de programación del proyecto:** para este caso se utiliza el Project, como medio para actualizar el avance programado de forma mensual, respecto al avance real de las actividades administrativas o técnicas que no tienen cantidad definida, se estiman considerando el avance del 25%, 50%, 75% y 100% de cumplimiento. Respecto al avance de obra, se registrará el avance por cantidad de obra construida, respecto a la cantidad estimada y determinada en los diseños y la revisión de estos.
- **Umbrales de control:** se define una variación según el Procedimiento para la gestión de proyectos o épica (GPE) de la CNFL, el cual establece las escalas permitidas, siendo para proyectos clase B, como el PRSJE, aplica Control de Cambio mayor cuando supera un 10% en duración o costo.
- **Reglas para la medición del desempeño:** para el PRSJE se establece la técnica de valor ganado, en vista que es la herramienta de medición que solicita el ente regulador, así como el modelo API del Grupo ICE. Se considera que es un método aceptable conforme las buenas prácticas del PMI (2017). Con esta herramienta se estima revisar el desempeño del cronograma y costo de forma mensual.
- **Formatos de los informes:** en la CNFL, se ha definido el formato de informe de avance de los proyectos, específicamente, se reporta con el uso de la herramienta Project, así como una plantilla de valor ganado que contiene el desempeño del cronograma y costos, y se expresa gráficamente en la Curva S.

#### 4.2.2.2 Definir las actividades

Este proceso comprende la identificación y documentación de las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, permite descomponer los paquetes de trabajo en actividades del cronograma, como línea base para la estimación de la programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto.

Las entradas se refieren al plan de dirección del proyecto, factores ambientales y activos de la organización.

Las herramientas utilizadas son el juicio de experto por la experiencia de planificación de proyectos de distribución y descomposición para delimitar los entregables y los paquetes de trabajo necesarios para cumplirlos. Además, se utiliza información de lecciones aprendidas de proyectos similares construidos.

La salida de este proceso es la generación de la lista de actividades con sus atributos, en este caso el código identificador. Ver figura 28.

#### **4.2.2.3 Secuenciar las actividades**

Este proceso consiste en identificar y documentar las relaciones entre actividades del proyecto, para garantizar el desarrollo mediante la secuencia lógica del trabajo requerido para obtener la eficiencia, aprovechamiento de recursos, considerando las restricciones para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.

Las entradas principalmente comprenden el plan para la dirección de proyectos (plan de gestión del cronograma y línea base del alcance), documentos del proyecto (lista de actividades, atributos y supuestos), factores ambientales y activos de la organización.

La herramienta utilizada es el método de diagramación por precedencia (PDM), en el cual, se identifica las principales actividades para determinar e integrar las dependencias, se identifica y se registra el nombre de cada actividad y su duración según la disponibilidad de recursos. Las relaciones entre actividades que se utilizaron para el PRSJE según la herramienta del Project son: Final a Comienzo (FC) y Comienzo a Comienzo (CC).

La principal salida es el diagrama de red del cronograma del proyecto.

#### **4.2.2.4 Estimar la duración de las actividades**

Este proceso incluye la estimación de la cantidad de periodos de trabajo que son necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados, con ello, definir la cantidad de trabajo para completar cada actividad.

Las entradas de este proceso son el plan de gestión del cronograma, la línea base del alcance, documentos del proyecto (lista de actividades, atributos, calendario de recursos), factores ambientales de la empresa y activos de la organización (lecciones aprendidas, memorias de cálculo).

Las herramientas utilizadas son: juicio de experto, estimación paramétrica para calcular la duración con base en datos históricos de gestión, avance y construcción de proyectos similares construidos, utilizando variables como cantidad, metros, meses de construcción y gestión de procesos determinados. Además, se utiliza el análisis de datos, para revisar y depurar información, así como determinar alternativas (de contratación, construcción y otros).

La salida principal de este proceso es la estimación de la duración de las actividades, base de las estimaciones. La estimación de la construcción de las redes de distribución se contempla en cantidad de obra ejecutada respecto a la cantidad definida en los DRE (ejemplo unidades de postes instalados y retirados), o bien se define en cantidad de metros cuando se refiere a conductor o fibra óptica instalado. La estimación de la duración de obras civiles se cuantifica por los metros de canalización y cantidad de cajas de registro indicadas en los DRE y las aclaraciones.

En resumen, el proyecto es planificado en condiciones normales, considerando las reservas de trabajos en temporada de invierno y verano, en el entendido que en invierno los trabajos son menores por la peligrosidad de las tormentas eléctricas, para ello, se utilizan promedios de duración en días, según construcciones similares.

La base de la estimación para el caso del PRSJE, son las memorias de cálculo de datos de cantidad de obra construida entre el plazo de construcción. Los procesos de gestiones administrativas se basan en lecciones aprendidas de procesos similares de proyectos anteriores, considerando el juicio experto y cantidad de personal. Las actividades que conllevan procesos de contratación se rigen por los plazos de ley para las empresas del sector público. Lo anterior, a través de memorias de cálculo para estimar cantidad de entregables por cantidad de tiempo promedio de ejecución, en condiciones normales, ya definidas. Las duraciones se pueden ver en la figura 28.

#### **4.2.2.5 Desarrollar el cronograma**

El desarrollo del cronograma comprende el proceso de analizar las secuencias de las actividades, duraciones, restricciones del cronograma que, en este caso, corresponde al cumplimiento de los plazos establecidos por ley, como por ejemplo para los procesos de contratación y entrega de información clave a instancias superiores.

Las entradas son el plan para la dirección del proyecto (plan de gestión del cronograma y línea base del alcance), documentos del proyecto (lista de actividades, base de las estimaciones, diagrama de red, calendario, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización).

Las herramientas utilizadas fueron el análisis de la red del cronograma, la cual utiliza métodos como el de la ruta crítica (para determinar la flexibilidad), técnicas de optimización de recursos (para ajustar fechas y utilización más eficiente de los recursos con los que se cuentan) y técnicas de modelado (donde se simulan diferentes escenarios para ver los diferentes productos). También, dentro de análisis de red, se encuentra los adelantos y los retrasos, el cual hace que se desarrolle un cronograma viable. Por otro lado, se tiene la compresión del cronograma ya que este se encarga de acortar o acelerar la duración estimada del proyecto,

tomando en cuenta las holguras y viendo la disponibilidad de recursos y viendo la capacidad de aumentar los recursos para disminuir las duraciones.

La principal salida de este proceso es el cronograma del proyecto en la herramienta MS Project, en la cual se identifica la línea base del cronograma, que consiste en guardar la versión aprobada del modelo de programación, las actividades y duración aprobada.

Cualquier cambio o modificación al cronograma deberá ser solicitado por el Director del Proyecto respaldado a través de Controles de Cambio y la aprobación la otorga el Patrocinador, con el aval de instancias correspondientes, según el caso.

Es importante considerar que se establecen controles de seguimiento de valor ganado, avance físico y contable de manera mensual, utilizando la herramienta del MS Project, así como el avance de obra por cantidad de trabajos realizados, contra lo indicado en los Diseños de Red Eléctrica y el informe técnico producto de la revisión de estos en campo y en planos.

En la siguiente figura se muestra la lista de actividades necesarias para elaborar los entregables del proyecto, así como la secuencia entre estas y la duración estimada de cada actividad. En seguimiento a las buenas prácticas del PMI (2017), se determinó que, en la confección del cronograma, se recomienda incluir primero la secuencia y relación entre actividades y posteriormente indicar la duración a efectos de completarlo en la herramienta del MS Project. En la siguiente figura se observa la lista de entregables y actividades del proyecto, así como, el secuenciamiento y las duraciones.

Figura 28

*Lista de actividades, duración y secuencia para el P. RIDE San José Este*

| EDT          | Nombre de tarea  | Duración         | Comienzo            | Fin                 | Predecesoras             |
|--------------|--|------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|
| <b>1</b>     | <b>Reconstrucción Integral de la red de distribución del Sector San José Este. Sectores San Pedro, Curridabat y Tirrases (PRSJE)</b> | <b>1329 días</b> | <b>jue 19/8/21</b>  | <b>lun 23/11/26</b> |                          |
| <b>1.1</b>   | <b>Revisión Diseños de Red Eléctrica (DRE)</b>   | <b>363 días</b>  | <b>jue 19/8/21</b>  | <b>lun 23/11/23</b> |                          |
| <b>1.1.1</b> | <b>Revisión de los DRE San Pedro</b>   | <b>44 días</b>   | <b>jue 19/8/21</b>  | <b>mié 20/10/21</b> |                          |
| 1.1.1.1      | Obras electromecánicas (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)   | 37 días          | jue 19/8/21         | lun 11/10/21        |                          |
| 1.1.1.2      | Obras civiles (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  | 19 días          | jue 19/8/21         | mar 14/9/21         | 4CC                      |
| 1.1.1.3      | Alumbrado Público (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  | 28 días          | vie 10/9/21         | mié 20/10/21        | 5CC+16 días              |
| <b>1.1.2</b> | <b>Revisión de los DRE Curridabat</b>  | <b>24 días</b>   | <b>vie 29/10/21</b> | <b>jue 2/12/21</b>  |                          |
| 1.1.2.1      | Obras electromecánicas (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)   | 17 días          | vie 29/10/21        | lun 22/11/21        | 6FC+6 días;4;5           |
| 1.1.2.2      | Obras civiles (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  | 13 días          | vie 29/10/21        | mar 16/11/21        | 8CC                      |
| 1.1.2.3      | Alumbrado Público (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  | 17 días          | mar 9/11/21         | jue 2/12/21         | 9CC+7 días               |
| <b>1.1.3</b> | <b>Revisión de los DRE Tirrases</b>  | <b>20 días</b>   | <b>mar 23/11/21</b> | <b>mar 21/12/21</b> |                          |
| 1.1.3.1      | Obras electromecánicas (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)   | 15 días          | mar 23/11/21        | mar 14/12/21        | 10CC+10 días;8           |
| 1.1.3.2      | Obras civiles (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  | 5 días           | mar 23/11/21        | lun 29/11/21        | 12CC;9                   |
| 1.1.3.3      | Alumbrado Público (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  | 13 días          | vie 3/12/21         | mar 21/12/21        | 13FC+2 días;10           |
| <b>1.1.4</b> | <b>Listado depurado de materiales y montajes</b>   | <b>334 días</b>  | <b>jue 30/9/21</b>  | <b>lun 23/1/23</b>  |                          |
| 1.1.4.1      | Listado de materiales depurado   | 90 días          | jue 30/9/21         | jue 3/2/22          | 6CC+13 días;14FC-65 días |
| 1.1.4.2      | Listado depurado de montajes   | 256 días         | mié 19/1/22         | lun 23/1/23         | 16FC-12 días;12;13;14    |
| <b>1.2</b>   | <b>Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público</b>   | <b>1204 días</b> | <b>vie 3/9/21</b>   | <b>lun 15/6/26</b>  |                          |
| <b>1.2.1</b> | <b>Adquisición de materiales</b>   | <b>511 días</b>  | <b>mar 8/2/22</b>   | <b>lun 19/2/24</b>  |                          |
| 1.2.1.1      | Compras reducidas y menores (Incluye materiales y equipos según DRE y Aclaraciones)  | 443 días         | mar 8/2/22          | vie 10/11/23        | 16FC+2 días              |
| 1.2.1.2      | Compras mayores (Incluye materiales y equipos según DRE y Aclaraciones)  | 400 días         | lun 18/7/22         | lun 19/2/24         | 16FC+113 días            |

|                  |  |                  |                     |                     |  |
|------------------|--|------------------|---------------------|---------------------|--|
| <b>1.2.2</b>     | <b>Construcción de las obras</b>   | <b>1204 días</b> | <b>vie 3/9/21</b>   | <b>lun 15/6/26</b>  |  |
| <b>1.2.2.1</b>   | <b>Empresa constructora contratada</b>   | <b>629 días</b>  | <b>vie 3/9/21</b>   | <b>jue 29/2/24</b>  |  |
| <b>1.2.2.1.1</b> | <b>Elaboración del cartel</b>  | <b>308 días</b>  | <b>vie 3/9/21</b>   | <b>lun 21/11/22</b> |  |
| 1.2.2.1.1.1      | Elaboración Condiciones Generales y Particulares   | 41 días          | vie 3/9/21          | lun 1/11/21         | 16CC-18 días                               |
| 1.2.2.1.1.2      | Elaboración Especificaciones   | 308 días         | vie 3/9/21          | lun 21/11/22        | 25CC;17CC-96 días                          |
| 1.2.2.1.2        | Estudio de mercado   | 28 días          | lun 4/10/21         | mié 10/11/21        | 26CC+20 días                               |
| <b>1.2.2.1.3</b> | <b>Estudio Técnico</b>   | <b>126 días</b>  | <b>mié 30/11/22</b> | <b>mié 31/5/23</b>  |  |
| 1.2.2.1.3.1      | Publicación  | 1 día            | mié 30/11/22        | mié 30/11/22        | 26FC+6 días;27FC+260 días;25               |
| 1.2.2.1.3.2      | Objeción al cartel   | 3 días           | vie 2/12/22         | mar 6/12/22         | 29   |
| 1.2.2.1.3.3      | Recibo ofertas en SICOP  | 76 días          | vie 2/12/22         | vie 17/3/23         | 29   |
| 1.2.2.1.3.4      | Estudio Técnico (aclaraciones-audiencia de descuento-evaluación de ofertas)  | 46 días          | lun 20/3/23         | vie 26/5/23         | 31   |
| 1.2.2.1.3.6      | RO-3.2.2 Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, Proveduría E. y áreas técnicas          | 22 días          | lun 20/3/23         | vie 21/4/23         | 32CC                                       |
| 1.2.2.1.3.5      | Revisión del Informe de Recomendación de adjudicación  | 3 días           | lun 29/5/23         | mié 31/5/23         | 32;33FC+24 días                            |
| <b>1.2.2.1.4</b> | <b>Adjudicación</b>  | <b>178 días</b>  | <b>vie 16/6/23</b>  | <b>jue 29/2/24</b>  |  |
| 1.2.2.1.4.1      | Publicación del acto de adjudicación   | 1 día            | vie 16/6/23         | vie 16/6/23         | 34FC+11 días                               |
| 1.2.2.1.4.2      | Recurso revocatoria ante la CGR  | 7 días           | mar 27/6/23         | mié 5/7/23          | 36FC+6 días                                |
| 1.2.2.1.4.3      | Revisión preliminar Recurso apelación CGR  | 5 días           | lun 10/7/23         | vie 14/7/23         | 37FC+2 días                                |
| 1.2.2.1.4.4      | Atención audiencia inicial recurso apelación   | 4 días           | lun 17/7/23         | jue 20/7/23         | 38   |
| 1.2.2.1.4.5      | Resolución recurso apelación CGR audiencia especial.   | 30 días          | vie 21/7/23         | mar 5/9/23          | 39   |
| 1.2.2.1.4.6      | Remisión de Resolución de la CGR de la Proveduría a AC   | 5 días           | jue 7/9/23          | mié 13/9/23         | 40FC+1 día                                 |
| 1.2.2.1.4.16     | RO-3.2.3 Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, Proveduría Empresarial y áreas técnicas | 42 días          | vie 21/7/23         | vie 22/9/23         | 40CC                                       |
| 1.2.2.1.4.7      | Estudio Técnico y Recomendación de adjudicación  | 9 días           | jue 14/9/23         | mié 27/9/23         | 41;42FC-8 días                             |
| 1.2.2.1.4.8      | Estudio jurídico de oferta de adjudicación   | 3 días           | mar 3/10/23         | jue 5/10/23         | 41FC+12 días                               |
| 1.2.2.1.4.9      | Adjudicación Proveduría y Junta de Adq   | 15 días          | vie 6/10/23         | jue 26/10/23        | 44   |
| 1.2.2.1.4.10     | Firmeza del acto de adjudicación   | 9 días           | vie 27/10/23        | mié 8/11/23         | 45   |
| 1.2.2.1.4.11     | Solicitud de contrato, especies fiscales y garantía de cumplimiento  | 5 días           | vie 10/11/23        | jue 16/11/23        | 46FC+1 día                                 |
| 1.2.2.1.4.12     | Confección y firma del contrato  | 20 días          | vie 17/11/23        | vie 15/12/23        | 47   |
| 1.2.2.1.4.13     | Refrendo contralor   | 34 días          | lun 18/12/23        | lun 5/2/24          | 48   |
| 1.2.2.1.4.14     | Refrendo interno   | 15 días          | mar 6/2/24          | lun 26/2/24         | 49   |
| 1.2.2.1.4.15     | Notificación de contrato y orden de servicio   | 1 día            | jue 29/2/24         | jue 29/2/24         | 50FC+2 días                                |
| <b>1.2.2.2</b>   | <b>Ejecución de las Obras</b>  | <b>551 días</b>  | <b>lun 8/4/24</b>   | <b>lun 15/6/26</b>  |  |
| 1.2.2.2.1        | Obras electromecánicas   | 551 días         | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 51FC+24 días;20FC+100 días;21FC+30 días;17 |

|              |  |                 |                     |                     |                                 |
|--------------|--|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1.2.2.2.6    | RO-3.2.2 Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, Proveeduría Empresarial y áreas técnicas  | 44 días         | lun 8/4/24          | lun 10/6/24         | 53CC                            |
| 1.2.2.2.7    | Elaboración de informes mensuales (monitoreo avance-alcance-riesgos-comunicaciones-adquisiciones-lecciones aprendidas) | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 53CC;54FC-44 días               |
| 1.2.2.2.8    | Seguimiento mensual de costos-presupuesto y plazo  | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 53CC;55FF                       |
| 1.2.2.2.9    | Reuniones mensuales con el Patrocinador  | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 53CC;56FF                       |
| 1.2.2.2.2    | Obras civiles  | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 53CC;54CC                       |
| 1.2.2.2.10   | Pruebas de Control de Calidad según corresponda (concretos, conductores, Hi pot)                                       | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 53CC;58FF                       |
| 1.2.2.2.11   | Inspección de las obras  | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 53CC;59FF                       |
| 1.2.2.2.3    | Obras alumbrado público  | 551 días        | lun 8/4/24          | lun 15/6/26         | 58CC;59CC;60FF                  |
| 1.2.2.2.4    | Planos como construido   | 531 días        | mié 8/5/24          | lun 15/6/26         | 61CC+20 días                    |
| <b>1.3</b>   | <b>Instalación de macromedidores</b>   | <b>774 días</b> | <b>jue 1/6/23</b>   | <b>lun 29/6/26</b>  |                                 |
| 1.3.1        | Adquisición de equipos y seguimiento   | 315 días        | jue 1/6/23          | mar 3/9/24          | 34                              |
| 1.3.2        | Instalación Macromedidores   | 459 días        | mié 4/9/24          | lun 29/6/26         | 64                              |
| <b>1.4</b>   | <b>Instalación de Fibra óptica</b>   | <b>282 días</b> | <b>lun 3/3/25</b>   | <b>jue 16/4/26</b>  |                                 |
| 1.4.1        | Adquisición de FO y seguimiento  | 180 días        | lun 3/3/25          | mar 18/11/25        | 64FC+126 días                   |
| <b>1.4.2</b> | <b>Instalación de FO</b>   | <b>152 días</b> | <b>mar 9/9/25</b>   | <b>jue 16/4/26</b>  |                                 |
| 1.4.2.1      | Contratación de empresa constructora   | 66 días         | mar 9/9/25          | jue 11/12/25        | 67FC-50 días                    |
| 1.4.2.2      | Instalación de FO y seguimiento (avance-alcance-costos-plazo)  | 85 días         | lun 15/12/25        | jue 16/4/26         | 69FC+1 día                      |
| <b>1.5</b>   | <b>Capitalización de las obras</b>   | <b>503 días</b> | <b>lun 18/11/24</b> | <b>jue 12/11/26</b> |                                 |
| 1.5.1        | Capitalización Parcial 1   | 30 días         | lun 18/11/24        | lun 30/12/24        | 53CC+155 días                   |
| 1.5.2        | Capitalización Parcial 2   | 30 días         | lun 17/11/25        | mar 30/12/25        | 72FC+221 días                   |
| 1.5.3        | Capitalización Parcial 3   | 30 días         | vie 2/10/26         | jue 12/11/26        | 73FC+192 días;53;58;61;62;65;70 |
| 1.6          | <b>Hito de Fin</b>   | 0 días          | lun 23/11/26        | lun 23/11/26        | 74FC+7 días                     |

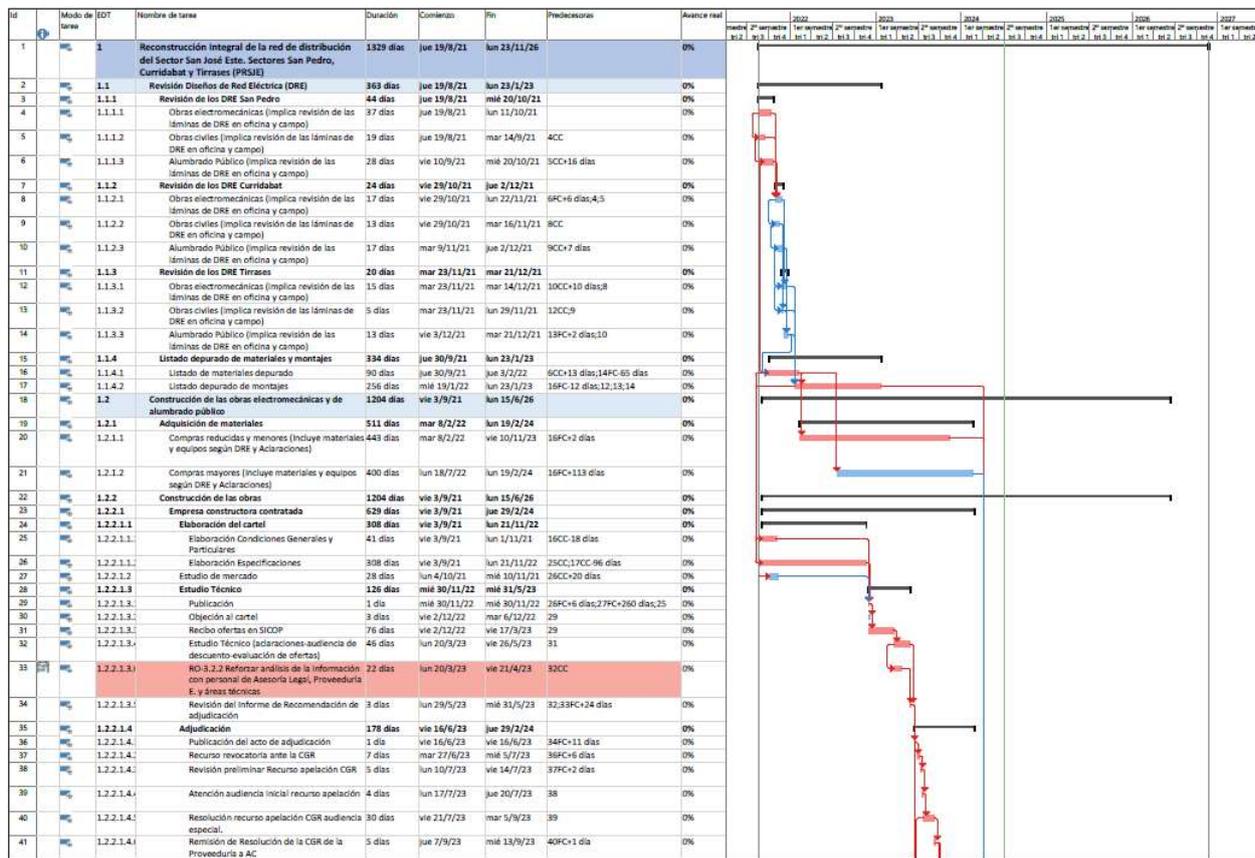
**Nota:** En esta figura se muestra el detalle de las principales actividades de la ejecución del proyecto, así como las secuencias y duraciones estimadas. Se utiliza el calendario estándar del MS Project, días estándar de 8 horas, se delimitan los días laborales de lunes a viernes y se definen los días feriados de Costa Rica para los periodos del 2024 al 2026. Elaboración propia.

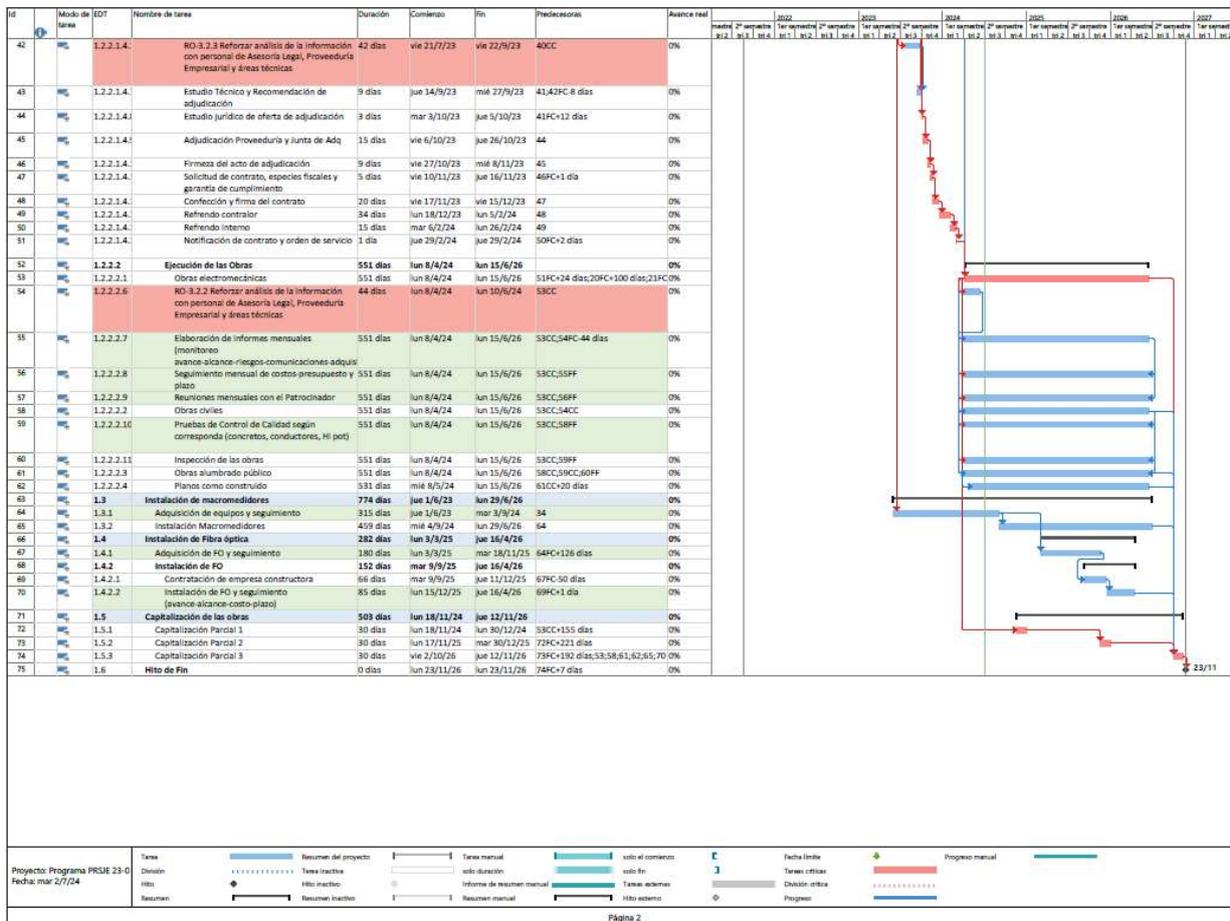
En el cronograma se incluyeron actividades de Monitoreo y Control, así como, la reserva de contingencia de tiempo para la atención de actividades en las cuales se pueden materializar los riesgos identificados con estrategia de “aceptado”. El calendario del proyecto en la versión Project está creado en días hábiles, y el plazo de la reserva de contingencia fue calculado en días calendario, por lo que se ajustan las duraciones conforme a las fechas calendario.

En la siguiente figura se muestra el cronograma y la ruta crítica del proyecto:

Figura 29

Cronograma del Proyecto RIDE San José Este





**Nota:** En esta figura se muestra el cronograma del proyecto que comprende la Línea Base, Reserva de contingencia de tiempo, actividades de monitoreo y control y Ruta Crítica del PRSJE. Elaboración propia.

El Proyecto RIDE San José Este es un proyecto constructivo de la reconstrucción de la red de distribución eléctrica, por tanto, es normal que la ruta crítica recaiga en aquellas actividades necesarias para entregar la red de distribución en condición de útil y utilizable, en el entendido que son necesarias para seguir con una próxima actividad.

Como se pueden observar en el Gráfico de Gantt, las actividades marcadas en color rojo corresponden a tareas críticas identificadas en el MS Project que no presentan holgura, es decir, si se atrasan afectará el plazo del proyecto. Las actividades marcadas en color rojo en el listado de tareas corresponden a las actividades necesarias del plan de contingencia. Las

actividades del listado de tareas marcadas en verde corresponden a actividades de seguimiento y control que se realizan durante la etapa de ejecución según corresponda; sin embargo, cada tarea como tal, se establecen herramientas de seguimiento y control mensual, según informes mensuales y reuniones con partes interesadas, según la periodicidad indicada en la figura 40 del punto 4.2.6.

Algunas actividades es posible reducirlas con mayor costo, al involucrar más recursos de personal técnico y administrativo, tales como Revisión de los DRE; en cuanto a la ejecución de la construcción de las obras, es difícil reducirlo pues depende de un Plan de Suspensiones de Servicio Eléctrico (SSE) y no se puede afectar a la misma zona de clientes residenciales, comerciales e industriales en un plazo menor de 15 días, por directrices internas de la CNFL.

Además, se debe entender que las SSE se pueden realizar una y dos por día de forma ocasional, por la cantidad de personal disponible para inspeccionar las obras o bien, se debe dejar respaldo operativo en otros circuitos eléctricos de la zona servida del servicio eléctrico de la CNFL, así como, hay otros trabajos de mantenimiento, averías y construcción de requerimientos de clientes que también requieren de SSE, por lo que se debe coordinar y solicitar autorizaciones del Centro de Control para otras SSE de otras dependencias de la CNFL.

Por lo anterior, se puede deducir que, si se incorpora personal técnico, administrativo por parte de la Unidad Ejecutora, Contratista y Centro de Control de la Energía es posible reducir plazo; sin embargo, esto generaría costos adicionales al proyecto, pero que podrían compensar el plazo por menor permanencia.

En el cronograma se presentan actividades que inician unos días posteriores a la actividad predecesora, en el entendido que, con haberlas iniciado, se dispone de insumos para iniciarla, por ejemplo, el Listado de materiales y montajes, el levantamiento de planos como construido en el sistema SIGEL, la construcción de obras entre los tres sectores (San Pedro,

Curridabat y Tirrases), para aprovechar los efectos de la restricción que no se puede suspender el servicio eléctrico a un mismo cliente en menos de 15 días.

Otro ejemplo, es el proceso de compra de materiales, que puede continuarse aunque ya haya iniciado la ejecución de las obras, dado que pueden ser equipos que se ocuparán para instalación cuando se cuente con mayor avance de las obras, este es el caso de la fibra óptica y macromedidores por ejemplo, por lo que se pueden estar desarrollando de forma paralela, considerando la planificación de las adquisiciones para garantizar que se dispongan cuando corresponda en la etapa de ejecución y se complete su instalación en plazos similares que la finalización de las obras electromecánicas.

Respecto a la capitalización, se pueden realizar capitalizaciones parciales al finalizar cada año constructivo, pero las Actas de Entregables se confeccionarán hasta que se disponga de un Diseño de Red Eléctrico completo.

Este proyecto abarca tres sectores importantes San Pedro, Curridabat y Tirrases, por lo que se confeccionarán las Actas de Entregables cuando se disponga de obras completamente terminadas, ya sea de obras civiles, alumbrado público, obra electromecánica, instalación de macromedidores y fibra óptica en cada sector.

### **4.2.3 Gestión de los costos del proyecto**

La planificación del grupo de procesos de los costos incluye planificar los costos, estimar los costos y determinar el presupuesto y son necesarios para estimar, presupuestar y financiar los costos del proyecto como línea base aprobada.

#### **4.2.3.1 Planificar la Gestión de Costos**

Este proceso incluye el detalle de cómo se va a estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto, necesarios para establecer la Línea Base de

costos autorizada por el Patrocinador, los cuales sirven de guía de cómo se gestionarán los costos durante la ejecución del proyecto.

Los involucrados participantes son el Director de proyecto y los miembros del Equipo de Proyecto, necesarios para la gestión de los costos, los cuales cuentan con la experiencia para un correcto desarrollo de estos.

• **Entradas:** Los documentos que se consideran necesarios para la planificación de la Gestión de Costos son los siguientes:

- Acta de constitución
  - Plan para la dirección del Proyecto (plan de gestión del cronograma)
  - Factores ambientales como premisas económicas del Grupo ICE y condiciones del mercado
  - Activos de la organización como directrices y procedimientos presupuestarios, información histórica y lecciones aprendidas.
- **Herramientas y Técnicas:** se utilizaron las siguientes:
- Juicio de expertos
  - Análisis de datos: documentos de costos de proyectos anteriores

La salida de este proceso es el Plan de Gestión de costos, componente del plan para la dirección del proyecto, el cual describe la forma en que se planifican, estructuran y controlarán los costos. A continuación, se presentan los componentes del plan.

- Unidades de medida: para la estimación de costos se toman datos históricos en colones para mayor trazabilidad de los datos, y para los resúmenes de costos se utilizan datos en millones de colones, según la cantidad requerida de recursos (personal, materiales, equipos u otros).
- Nivel de precisión: cuando se trata de costos se redondea hacia el decimal unitario más cercano, en los materiales, siempre se redondeará, la unidad de venta, hacia

arriba para evitar faltantes de material. Las memorias de cálculos se confeccionan en colones, las tablas resumen se presentan en millones de colones para facilidad de reportes a instancias superiores.

- Nivel de exactitud: el rango aceptable para la estimación de los costos no debe superar el 10%. En los niveles de planificación inicial, se maneja un rango de exactitud del 25%; sin embargo, en etapas de planificación con mayor avance, se utiliza el 10% según el modelo API.
- Enlaces con los procedimientos de la organización: se utiliza la EDT como marco general para establecer la estructura de costos con sus respectivos códigos identificadores, para ordenar la planificación y alinear los procesos de planificación.
- Umbrales de control: se establece que más de un 10% de desviación de la línea base, sería necesario realizar un Control de Cambio Mayor, la variación de la línea base, dependerá si las variaciones afectan también el alcance y plazo del proyecto.
- Reglas para la medición del desempeño: para este proyecto se establece la técnica de valor ganado, de acuerdo con las buenas prácticas del PMI (2017), así como la metodología del modelo API y la metodología que utiliza el ente regulador para el seguimiento de las macro inversiones, por lo que se definen los indicadores de desempeño del costo y duración.
- Formatos de informes: se utiliza el formato de informe definido en el modelo API, para el seguimiento mensual de costos. Además, a nivel interno del Equipo de proyecto, se confecciona un control para el manejo del presupuesto y otro para el control de costos registrados a nivel contable. En el entendido que el presupuesto que se administra a nivel del proyecto por estar en un ente público son los costos de

materiales y equipos por adquirir para la construcción de las obras, así como la gestión de los servicios (contratación de la empresa que construirá el proyecto). A nivel contable se revisan mensualmente los cargos de planilla de mano de obra del personal del Equipo de Proyecto, así como del personal de otras dependencias que cargan al proyecto por algún servicio realizado en este. Además, se registran los costos de las requisiciones de materiales y equipos que se trasladan a la bodega del Contratista para posteriormente ser instalado en el proyecto, con ello, se lleva el control aparte de lo instalado por cada montaje y activo (ejemplo: montaje de postes o estructuras de soporte, línea de media tensión, línea de baja tensión, transformadores, luminarias, entre otros)

- Detalles adicionales: este proyecto se planifica y construye con recursos propios de inversiones aprobadas por el ente regulador y recuperación de la inversión a través del reconocimiento de tarifas por el servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales.

#### **4.2.3.2 Estimar los costos**

El proceso de estimar los costos comprende el desarrollo de los recursos monetarios necesarios para para gestionar y completar el trabajo del proyecto.

Las entradas de este proceso son:

- Plan para la dirección del proyecto (plan de gestión de costos y línea base del alcance)
- Documentos del proyecto (registro de lecciones aprendidas, cronograma y requisitos de recursos)
- Factores ambientales (condiciones del mercado, premisas económicas del Grupo ICE)

- Activos de la organización (lecciones aprendidas de proyectos similares construidos)

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos
- Estimación paramétrica: se utilizan base de datos de proyectos similares construidos, y contrataciones de empresas similares, para calcular costos por obra o activos (costos de construcción por poste o metros de canalización y construcción de cajas de registro para obras civiles).
- Análisis de datos: se utiliza el análisis de cotizaciones de mercado y otros documentos o memorias de cálculo de proyectos similares.

Las salidas de este proceso son:

- Estimación de costos
- Base de estimaciones

En el Proyecto RIDE San José Este los recursos de materiales y equipos se estiman de acuerdo con la cantidad y tipo de material y equipo requerido, obtenido posterior a la revisión de los Diseños de Red Eléctrica del proyecto, en el entendido que los DRE traen listado de materiales y equipos requeridos, pero después de la revisión en campo, se verifican las cantidades según las variaciones en montajes recomendados, ya que, pueden haber montajes o materiales que ya no se utilizan, o bien, otros que son necesarios y no fueron contemplados en los DRE, por haberse diseñado hace varios años, con un manual de estándares constructivos desactualizado.

La estimación de costos considera la adquisición de equipos y materiales para la obra electromecánica (postes, conductores, herrajes, aisladores, equipos de automatización como interruptores, seccionadores, material eléctrico, piedra, concreto), alumbrado público (luminarias, postes ornamentales, metálicos, brazos, entre otros), obras civiles (cajas de

registro, tapas, flanger, tuberías, canalizaciones), macromedidores y fibra óptica. Además, incluye la mano de obra de instalación como costo directo y costo del Equipo de Proyecto como parte de los costos indirectos.

La mano de obra de supervisión de las obras de la CNFL se calcula por cantidad de personal técnico y administrativo requerido y asignado para la supervisión del proyecto en un periodo determinado, según la cantidad de horas promedio que se reportan a través de las planillas. La mano de obra de las empresas contratadas se estima de acuerdo con los precios de mercado y contrataciones de empresas en proyectos anteriores, utilizando índices de promedio de inflación, según las premisas económicas del Grupo ICE, por cantidad de obra contratada, calculado con la técnica de estimación paramétrica utilizando datos de montos contratados contra cantidad y tipos de obras contratadas y ejecutadas.

Además, dentro de la estimación de los costos se incluyen costos asociados a planes de gestión ambiental, salud ocupacional, gestión social, equidad de género y comunicación, los cuales se incluyen como parte de la responsabilidad de confección por parte del Contratista, para ello, se incluye dentro de los pliegos de condiciones (cartel), los costos asociados a materiales, herramientas e insumos en estas materias. Asimismo, en la mano de obra de supervisión de las obras, se incluye el costo asociado a personal inspector en estas materias.

Se incluye dentro de las estimaciones de costos, los imprevistos asociados a compra de materiales y mano de obra de supervisión, los cuales rondan el 5% y se utiliza la técnica de análisis de reserva, como parte de la Línea Base del proyecto. Al considerarse, que es un proyecto del sector público, se incluye el costo estimado dentro del costo del proyecto, ya que no se pueden incluir partidas presupuestarias que no serán utilizadas de forma planificada.

Las estimaciones de costos de materiales y equipos requieren la preparación de memorias de cálculos que incluyen la lista de materiales, relacionados con los valores de

mercado de compras similares, lista del personal del Equipo de Proyecto, montos de contrataciones de empresas de proyectos similares y estudios de mercado.

El monto de la multa es calculado con la estimación del personal mínimo necesario para atender la contratación por día natural de atraso, lo que corresponde a ₡114.809,00 por cada día natural, hasta máximo un 25% del costo estimado de la contratación.

Respecto a la estimación de riesgos, se calcula la mayor permanencia del Equipo de Proyecto por responsabilidad del Contratista, el cual deberá asumir el costo de mayor permanencia, para ello, dentro de la contratación se establece el sistema de multas, el cual está calculado con base en la cantidad de mano de obra que deberá permanecer por día de atraso. En este caso, no se incluye dentro del costo estimado del proyecto, ya que corresponde al costo de un tercero; sin embargo, el Contratista deberá asumir el riesgo dentro de la estimación de la oferta.

La estimación de costos de las actividades del Proyecto RIDE San José Este, se observa en la Figura 31.

#### **4.2.3.3 Determinar el presupuesto**

Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer la línea base de costos autorizada del proyecto. Es decir, es la suma de los datos de las diferentes memorias de cálculo para establecer el costo global del proyecto, de acuerdo con el cronograma del proyecto, en el entendido que se establece el costo global, el presupuesto requerido estimado por año, esto por temas de asignaciones de presupuesto del sector público y rendición de cuentas. Además, se realiza la estimación de presupuesto, según la estructura definida por el ente regulador, el cual solicita costos por activo, según el periodo de capitalización compuesto por costo de materiales, mano de obra y costos indirectos. Para este caso, se presenta en forma resumida por entregable y paquetes de trabajo del cronograma.

Las entradas de este proceso son:

- Plan para la dirección del proyecto (plan de gestión de los costos y línea base del alcance)
- Documentos del proyecto (base de estimaciones, estimaciones y cronograma)
- Factores ambientales
- Activos de la organización

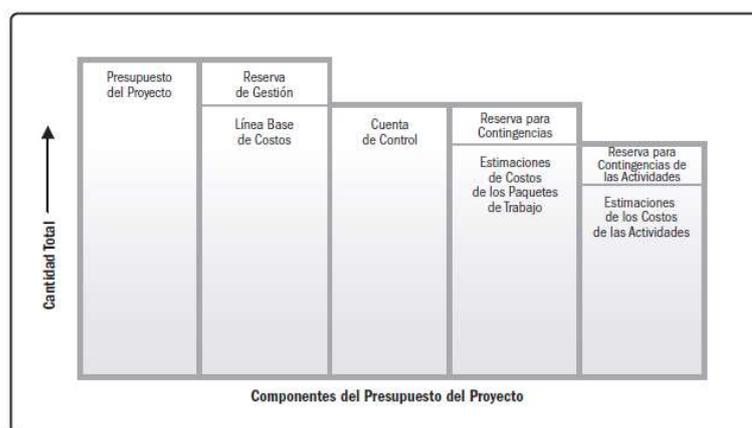
Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos
- Análisis de datos

Para la estimación del presupuesto y costos del proyecto se consideran los componentes mostrados en la figura 30, según las buenas prácticas del PMI (2017):

**Figura 30**

*Propuesta de estructura de estimación del presupuesto, costo de la Línea Base y reservas de proyectos*



*Nota:* Esta figura es la recomendación de estructura del presupuesto y costos de un proyecto según el PMI (2017). Obtenido de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2017, PMI, p. 255.

La salida de este proceso para el caso del PRSJE es la Línea Base de costos. En la siguiente figura se muestra el detalle del presupuesto y costos estimados del PRSJE:

Figura 31

Presupuesto estimado y detalle de costos del Proyecto RIDE San José Este

| Presupuesto del Proyecto | Reserva de Gestión<br>Se estima un 13%<br>1 060,44                | Cuenta de Control |          | Reserva de contingencias<br>Se incluye un monto de reserva en millones de colones de | Reserva de contingencias actividades<br>Se incluye por reserva de contingencia un monto en millones de colones de |   |          |  |
|--------------------------|---|-------------------|----------|--|---|---|----------|--|
| 9 217,70                 | 8 157,26  |                   | 8 157,26 | 407,86   | 407,86  |   |          |  |
|                          |   |                   |          | Estimación de costos de los Paquetes de Trabajo                                      | Estimación de costo de las actividades  |   |          |  |
|                          |   |                   |          | 8 157,26   | 7 749,40  |   |          |  |
| 1.1                      | Revisión Diseños de Red Eléctrica (DRE)                           | 184,21            | 1.1.1    | Revisión de los DRE San Pedro  | 1.1   | Revisión Diseños de Red Eléctrica (DRE)   | 184,21   |  |
| 1.2                      | Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público | 7 655,21          | 1.1.2    | Revisión de los DRE Curridabat   | 1.1   | Revisión de los DRE San Pedro   |          |  |
| 1.3                      | Instalación de macromedidores                                     | 246,70            | 1.1.3    | Revisión de los DRE Tirrases   | 1.1.1   | Obras electromecánicas (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  |          |  |
| 1.4                      | Instalación de Fibra óptica                                       | 39,14             | 1.1.4    | Listado depurado de materiales y montajes  | 1.1.1.1   | Obras civiles (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)           |          |  |
| 1.5                      | Capitalización de las obras                                       | 32,00             | 1.2.1    | Adquisición de materiales  | 1.1.1.2   | Alumbrado Público (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)       |          |  |
|                          |   |                   | 1.2.2    | Construcción de las obras  | 1.1.1.3   | Revisión de los DRE Curridabat  |          |  |
|                          |   |                   | 1.3.1    | Adquisición de equipos   | 1.1.2.1   | Obras electromecánicas (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  |          |  |
|                          |   |                   | 1.3.2    | Instalación Macromedidores   | 1.1.2.2   | Obras civiles (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)           |          |  |
|                          |   |                   | 1.4.1    | Adquisición de FO  | 1.1.2.3   | Alumbrado Público (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)       |          |  |
|                          |   |                   | 1.4.2    | Instalación de FO  | 1.1.3   | Revisión de los DRE Tirrases  |          |  |
|                          |   |                   | 1.5.1    | Capitalización Parcial 1   | 1.1.3.1   | Obras electromecánicas (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)  |          |  |
|                          |   |                   | 1.5.2    | Capitalización Parcial 2   | 1.1.3.2   | Obras civiles (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)           |          |  |
|                          |   |                   | 1.5.3    | Capitalización Parcial 3   | 1.1.3.3   | Alumbrado Público (implica revisión de las láminas de DRE en oficina y campo)       |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.1.4   | Listado depurado de materiales y montajes   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.1.4.1   | Listado de materiales depurado  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.1.4.2   | Listado depurado de montajes  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2   | Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público                   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.1   | Adquisición de materiales   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.1.1   | Compras reducidas y menores (Incluye materiales y equipos según DRE y Aclaraciones) |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.1.2   | Compras mayores (Incluye materiales y equipos según DRE y Aclaraciones)             |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2   | Construcción de las obras   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.1   | Empresa constructora contratada   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.1.1   | Elaboración del cartel  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.1.2   | Estudio de mercado  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.1.3   | Estudio Técnico   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.1.4   | Adjudicación  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.2   | Ejecución de las Obras  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.2.1   | Obras electromecánicas  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.2.2   | Obras civiles   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.2.3   | Obras alumbrado público   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.2.2.2.4   | Pisos como construido   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.3   | Instalación de macromedidores   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.3.1   | Adquisición de equipos  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.3.2   | Instalación Macromedidores  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.4   | Instalación de Fibra óptica   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.4.1   | Adquisición de FO   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.4.2   | Instalación de FO   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.4.2.1   | Contratación de empresa constructora  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.4.2.2   | Instalación de FO   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.5   | Capitalización de las obras   |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.5.1   | Capitalización Parcial 1  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.5.2   | Capitalización Parcial 2  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | 1.5.3   | Capitalización Parcial 3  |          |  |
|                          |   |                   |          |  | (Montos en millones de colones)   | Total   | 8 157,26 |  |

Nota: En esta Figura se muestra el detalle del presupuesto y detalle de costos del Proyecto RIDE San José Este, considerando un 13% para la reserva de gestión, el cual es un presupuesto que el Director de Proyecto no puede utilizar, solo la Administración Superior puede autorizarlo. Se estima para la reserva de contingencias un monto de 407,86 millones de colones. Elaboración propia.

Los montos de las reservas de las actividades se incluyen principalmente, en caso de reajustes del Contratista, imprevistos que no hayan sido considerados, requerimientos de más personal o bien contrataciones de estudios especiales y específicos necesarios para continuar con la construcción de las obras.

Las reservas en los paquetes de trabajo es el resumen incluido en las actividades, al ser un proyecto de obra pública y de una institución pública, se es difícil presupuestar costos de reservas para proyectos; sin embargo, en la institución se definen recursos de reserva en caso de que se requiera atender eventualidades de proyectos y otras inversiones de la empresa. En caso de presentarse una eventualidad que se requiera la Dirección Administración y Finanzas asignará los recursos correspondientes, por temas de responsabilidad legal ante contrataciones vigentes.

Lo anterior, en el entendido que las auditorías internas y externas están cada vez más interesados a orientar a la Administración a que se establezcan estimaciones donde la brecha entre lo estimado y lo realmente ejecutado sea lo menor posible.

El control de los costos programados y reales se llevará mediante la técnica de valor ganado, con la finalidad de medir el trabajo completado a una determinada fecha de corte, en términos de presupuesto aprobado para dicho trabajo; para ello, se utilizaron los siguientes factores que sirven para calcular y graficar la Curva S:

- EV: Valor ganado a la fecha reportada del proyecto. Se obtiene a partir de la multiplicación del avance a la fecha, por el Valor Planeado, siendo el avance real del PRSJE al mes de febrero es de un 17%, según el MS Project.  $EV = \% \text{avance} \times PV$ .
- PV: Valor planificado (presupuesto autorizado) para una actividad o paquete de trabajo a ser realizado.
- BAC: Presupuesto de línea base (costo original aprobado) de la totalidad del proyecto.
- AC: Costo actual registrado del proyecto a la fecha reportada.

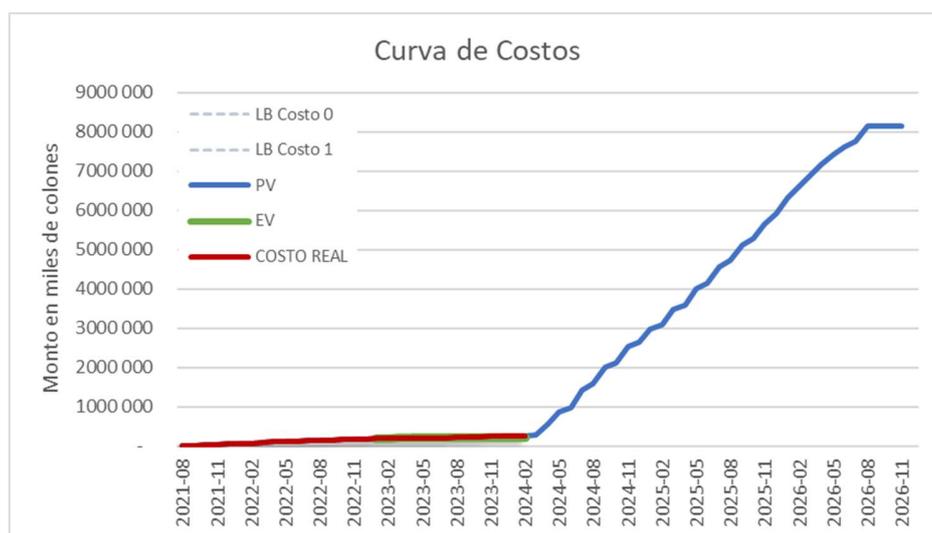
- SPI: Mide el desempeño del cronograma. Un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista para así determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada.  $SPI = EV/PV$ .
- CPI: Mide el desempeño de costos. Un valor de CPI inferior a 1,0 indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha.  $CPI = EV/AC$ .

En el Grupo de procesos de Monitoreo y Control se explicará la aplicación de la medición del desempeño del costo (CPI) y del plazo (SPI) a lo largo del proyecto. A nivel del modelo API se le conoce como Tendencia Índice Costo (IRC) y Tendencia Índice Tiempo (IRT).

En la siguiente figura, se muestra la curva S de desempeño del costo y del cronograma del proyecto, actualizado al corte de febrero del 2024:

**Figura 32**

*Curva S de proyección de costos y avance del PRSJE*



*Nota:* En esta figura se muestra la proyección de costos del PRSJE, considerando la Línea Base de costos y del cronograma, según plantilla del modelo API. Debido a que el proyecto se encuentra en su etapa de planificación, los costos han sido menores y se encuentran dentro de los rangos aceptables de lo planificado. Elaboración propia.

Los valores de la Curva S, al corte de febrero del 2024, se detallan a continuación (montos en millones de colones).

- BAC: ₡8.157,26
- AC: ₡261,18
- EV: ₡1.386,73

#### **4.2.4 Planificar la Gestión de la Calidad**

Este proceso según el PMI (2017) incluye la identificación de requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, permite planificar como se va a documentar y demostrar el cumplimiento de estos. Sirve de guía para verificar la calidad a lo largo del proyecto. En este proceso se incluye la planificación de la calidad, la gestión y como se va a controlar la calidad del proyecto.

En la CNFL se observó que no se cuenta con Planes de Gestión de Calidad para proyectos, si bien es cierto que la CNFL se caracteriza por aplicar estándares de calidad en las gestiones técnicas y administrativas, puesto que, desde el cartel de contratación se definen las normas, políticas y directrices que los contratistas deben cumplir para la ejecución de las obras. Además, como ente público debe rendir cuentas de los recursos invertidos y de los productos, para ello, debe cumplir con la legislación vigente a nivel constructivo y en los procesos administrativos.

Por ello, en el modelo API, se documenta a través de una matriz de factores de calidad; sin embargo, no contempla algunos de los componentes recomendados por las buenas prácticas del PMI (2017).

Las entradas de este proceso según el PMI (2017) son:

- Acta de constitución
- Plan para la dirección del proyecto (línea base del alcance y plan de gestión de requisitos)

- Documentos del proyecto (matriz de trazabilidad de requisitos, registro de interesados, plan de gestión ambiental, plan de salud y seguridad laboral, Cartel de contratación)
- Factores ambientales (ISO 9001, normas nacionales e internacionales de construcción aplicables, Reglamento para los procesos de contratación de las empresas del Instituto Costarricense de Electricidad, Normativa Técnica para la Aplicación de Criterios Sustentables en las Compras Públicas (NTACS), la norma ISO 20400, normativa de construcción vigente, ley y reglamento para los procesos de contratación)
- Activos de la organización: incluye las políticas y directrices del Sistema de Gestión Integrado (SGI), manual de estándares constructivos, reglamentos de empresas particulares, plantillas del modelo API.

Las herramientas utilizadas son:

- Recopilación de datos: incluye la revisión de documentos vigentes para los procesos de construcción de redes de distribución, procesos de contratación y administración de proyectos.
- Planificación de pruebas e inspección: según la reglamentación vigente para la construcción de redes de distribución y obras civiles, se establecen plantillas de verificación de cumplimiento de requisitos técnicos y administrativos.

La salida de este proceso es el plan de gestión de la calidad y métricas de calidad. El plan de gestión de calidad del PRSJE contiene los siguientes elementos:

- Estándares de calidad que serán utilizados: para el caso del PRSJE se utilizan elementos importantes de los siguientes estándares de calidad según corresponda:
  - Reglamento para los procesos de contratación de las empresas del Instituto Costarricense de Electricidad.

- Normativa Técnica para la Aplicación de Criterios Sustentables en las Compras Públicas (NTACS).
- Norma ISO 20400
- Ley de Contratación Pública 9986.
- ISO 9001 Gestión de la Calidad.
- ISO 14001 Gestión Ambiental.
- ISO 45001 Gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST).
- Norma CNE-NA-INTE-DN-01 para el plan de respuesta ante situación de emergencias.
- Norma Técnica de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, AR-NT-SUCAL "Supervisión de la Calidad del Suministro Eléctrico en Baja y Media Tensión".
- Norma INTE T55-2011 "Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos de SySO"
- Normativa Técnica AR-NT-SUINAC para la instalación de acometidas hasta el límite de propiedad.
- Manual de Montajes CNFL 2005 y sus aclaraciones.
- Manual Redes de Distribución Eléctrica Subterránea.
- Manual para redes de distribución eléctrica subterránea 13,8; 24,9 y 34,5 kV.
- Manual de podas en líneas eléctricas.
- Reglamento para la Construcción de Líneas Eléctricas por Empresas Particulares Autorizadas a ser Conectadas a la Red de Distribución Eléctrica de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A.
- Directriz de seguridad y salud ocupacional en las suspensiones programadas del servicio eléctrico.

- Norma de planes de preparativos y respuesta ante emergencias para centros laborales o de ocupación pública, requisitos, INTECO 2015.
- Estándar IEEE Std 400-2012 para pruebas de aceptación al cable subterráneo de media tensión nuevo (conductor de potencia)
- Normativa para uso de Equipo de protección personal: Norma ANSI Z87.1 para uso de lentes protectores contra radiación ultravioleta, Norma IEEE/ASTM SI 10.1.5, para uso de guantes aislados, Norma ANSI Z359.11 para arnés de seguridad de tres puntos y líneas de vida para trabajo en alturas y si se realiza trabajo con presencia eléctrica utilizar la norma con certificación internacional ASTM F-887-13 respecto a la resistencia al arco eléctrico.
- Normativa para los materiales y construcción de obras civiles: American Concrete Institute (ACI-Instituto Americano de Concreto, contenidas en el informe del Comité ACI SQ1- Specifications for Structural Concrete of Building (Especificaciones para Construcción de Concreto Estructural) última revisión, para la fabricación, transporte y colocación del concreto, Building Code Requirements for Reinforced Concrete ACI 318, última revisión para los trabajos de reforzado y operaciones relacionadas, Normas y especificaciones de la American Society for Testings and Materials, Norma ASTM C39, última revisión, para la resistencia a la compresión especificada se medirá en cilindros de quince (15) x treinta (30) cm a los veintiocho (28) días de edad, Norma ASTM C150, última revisión para uso de cemento hidráulico Portland tipo I Normal, Norma ASTM A82 para uso e instalación de “Alambre de Acero Estirado en Frío para Refuerzo de Concreto”, Norma ASTM C-94, última revisión, para el concreto premezclado, Control de resistencia Los cilindros de concreto serán preparados bajo la supervisión del personal del Contratante, en la toma de muestras de

fresco se seguirán las especificaciones ASTM designación C31, última revisión, Norma ASTM A615, última revisión para construcción de refuerzo de acero (hormigón armado) con varillas de barra de acero cédula o grado 40, las deformaciones de las barras deben cumplir con la especificación ASTM designación A305, Código Sísmico de Costa Rica (2.11.1 a 2.11.6), Código ACI-318 (1999) para el espaciamiento y empalme de las varillas, refuerzo lateral y refuerzo para temperatura y para contracción, y el recubrimiento de concreto, Norma ASTM A36, para la construcción de los perfiles, láminas, secciones, accesorios de acero grado 36, con un límite de cedencia mínimo de 2.535 kg/cm<sup>2</sup>, Norma ASTM A 570, para material para los perfiles de lámina delgada doblada en frío será acero grado 33, con un límite de cadencia mínima de 2.310 kg/cm<sup>2</sup>, Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010 AASHTO T-245, sección 401 Mezcla de concreto asfáltico en caliente tipo superpave procesada en planta central para superficie de ruedo, Método Marshall según AASHTO T-245 para diseño de mezcla asfáltica en caliente y norma AASHTO M 156.

- Señalización para prevención y precaución de peligro en la construcción de las obras: INTE ISO 3864-1 2015 Principios de Diseño, INTE 31-07-01 2016 Seguridad e Higiene, INTE ISO 3864-3 2015 Diseño de símbolos, INTE ISO 7010 2016 Registro de pictogramas.
- Objetivos de calidad del proyecto: entre los objetivos de calidad que se requieren para el PRSJE se encuentran:
  - Construir las obras del PRSJE en cumplimiento de las disposiciones establecidas en el cartel y contrato de construcción.

- Construir las obras del PRSJE bajo las normas de calidad y estándares constructivos que rigen para la red de distribución y alumbrado público de la CNFL.
- Construir en apego a las disposiciones aplicadas en la CNFL respecto al cumplimiento de las ISO 9001, 14001 y 45001.
- Administrar la construcción del PRSJE en apego a las leyes y reglamentos de los procesos de contratación que rigen para esta contratación y proyecto.

La Gestión de la Calidad para el proyecto tiene como propósito minimizar las variaciones, reprocesos y obtener resultados en la construcción de las obras acorde a lo indicado en los Diseños de Red Eléctrica y cumplimiento de las legislación y normativa aplicable vigente, para ello, se prevé la concientización del Equipo de Proyecto, quienes son los responsables de inspeccionar en campo el cumplimiento de las especificaciones del cartel, los estándares constructivos y a nivel administrativo el cumplimiento de los requerimientos contractuales, leyes, reglamentos y procedimientos administrativos y referentes a los procesos de contratación.

Si bien es cierto, que en el Proyecto RIDE San José Este desde el cartel de contratación se define la legislación y normas aplicables para la construcción del proyecto y que en la planificación del proyecto, se definen los controles que se aplicarán al Contratista, se observó que a pesar de que se documenta la información del avance de las obras, la inspección en campo, falta oficializar algunos controles de inspección para verificar el cumplimiento de los requerimientos de calidad especificados en el cartel.

- Roles y responsabilidades en cuanto a calidad: en el PRSJE, se ha designado a personal profesional y técnico para vigilar el cumplimiento de aspectos de calidad indicados y solicitados en los documentos contractuales.

- Entregables y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad: en general se establecen controles de calidad para los procesos constructivos y seguimiento de la administración contractual. Respecto a los entregables se definen en la Matriz de factores de calidad. Ver figura 33
- Actividades de control y de gestión de calidad del proyecto: Ver figura 33
- Herramientas de calidad que se utilizarán: en el PRSJE, se aplicará para inspección de campo el formulario F-012 Bitácora de obra, así como otras plantillas de control de instalaciones, retiros de materiales, control de inventario, listas de verificación, entre otros.
- Principales procedimientos pertinentes para el proyecto para abordar la no conformidad, acciones correctivas y mejora continua: para el caso del PRSJE estará presente la inspección por parte de la Auditoría Interna y Externa, tanto para la parte técnica como administrativa. Además, en el cartel de contratación de la empresa que construirá el proyecto, se delimitan multas por incumplimientos de aspectos de salud ocupacional, ambiental, gestión social.

En la siguiente figura se muestran los criterios para completar la Matriz de factores de Calidad, las cuales se explicarán con mayor detalle en el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.

Figura 33

## Criterios para completar Matriz de Factores de Calidad

| Campo  | Explicación  |
|--|--|
| Nombre del Entregable  | <Escribir el nombre del ENTREGABLE (según EDT)>  |
| Detalle del entregable o producto por verificar                | <Requisitos, aspectos, procedimientos o normas a cumplir>  |
| Criterio de Aceptación   | <Cuáles datos o técnicas se usan para corroborar el cumplimiento>  |
| Frecuencia de la medición                                      | <Periodicidad para monitorear ¿Cada cuándo se va a medir?>   |
| Método de aseguramiento  | <b>Seleccionar</b> alguna alternativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación Directa</li> <li>- Inspección</li> <li>- Encuesta</li> <li>- Revisión de Experto</li> <li>- Pruebas Técnicas</li> <li>- Pruebas de Funcionamiento</li> <li>- Procedimiento específico</li> </ul> |
| Estado   | <b>Seleccionar</b> alguna alternativa:<br>N= No iniciado<br>SP= En Proceso sin problema<br>CP= En Proceso con problema<br>F= Finalizado  |
| Última fecha de revisión                                       | <dd/mm/aaaa>   |
| Responsable del cumplimiento                                   | <Nombre del responsable de vigilar el requisito>   |
| Observaciones o acciones correctivas en caso de no conformidad | <Indicar observaciones (*ANEXAR el registro según frecuencia de la medición)>  |

*Nota:* Esta figura muestra un ejemplo de criterios para validar el registro de los factores de calidad y el posterior seguimiento, según plantilla del modelo API. Obtenido de *Matriz de Factores de Calidad*, por CNFL, 2023, CNFL.

En la siguiente figura se muestra el ejemplo de plantilla general de Matriz de Factores de Calidad del proyecto:

Figura 34

## Matriz de Factores de Calidad del PRSJE

|  |  | INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD<br>PRESIDENCIA EJECUTIVA  |                           |                         |               |                          |                                   | Código                       |  |
|---|--|---|---------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|
|   |  |   |                           |                         |               |                          |                                   | F09-20.00.001.2005           |  |
|   |  | MATRIZ DE LOS FACTORES DE CALIDAD   |                           |                         |               |                          |                                   | Versión: 5                   |  |
| Solicitud de Cambio No:   | Elaborado por:   | Aprobado por:   |                           |                         |               | Rige a partir de:        |                                   |                              |  |
| 4   | Grupo Multidisciplinario   | Consejo Directivo   |                           |                         |               |                          |                                   |                              |  |
| INFORMACIÓN GENERAL   |  |   |                           |                         |               |                          |                                   |                              |  |
| NOMBRE DEL COMPONENTE   | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE)  |   |                           | MÁSCARA                 | FP-21-009     |                          |                                   |                              |  |
| MATRIZ DE LOS FACTORES DE CALIDAD   |  |   |                           |                         |               |                          |                                   |                              |  |
| DETALLE DE LO PLANIFICADO   |  |   |                           |                         | TRAZABILIDAD  |                          |                                   |                              |  |
| Nombre del Entregable   | Detalle del entregable o producto por verificar  | Criterio de Aceptación  | Frecuencia de la medición | Método de aseguramiento | Estado        | Última fecha de revisión | Cantidad de revisiones realizadas | Responsable del cumplimiento | Observaciones o acciones correctivas en caso de no conformidad |
| Revisión de los Diseños de Red Eléctrica del PRSJE                                | Levantamiento de observaciones producto de revisión en campo de los Diseños de Red Eléctrica (DRE) del proyecto.<br><br>Informe de revisión de la ingeniería, de acuerdo con la situación real en campo. | Revisión completada de los DRE de San Pedro Curridabat y Tirrases, documentado mediante informe técnico a entregar al ADSD. | Mensual, según cronograma | Inspección              | F= Finalizado |                          |                                   | Director del Proyecto        |  |
| Revisión de los DRE de San Pedro  | Levantamiento de observaciones producto de revisión en campo de los Diseños de Red Eléctrica (DRE) del proyecto.<br><br>Informe de revisión de la ingeniería, de acuerdo con la situación real en campo. | Revisión completada de los DRE de San Pedro Curridabat y Tirrases, documentado mediante informe técnico a entregar al ADSD. | Mensual, según cronograma | Inspección              | F= Finalizado |                          |                                   | Director del Proyecto        |  |

|   |  |  |                           |                          |               |  |  |   |  |
|---|--|--|---------------------------|--------------------------|---------------|--|--|---|--|
| Revisión de los DRE Curridabat                                    | Levantamiento de observaciones producto de revisión en campo de los Diseños de Red Eléctrica (DRE) del proyecto.<br><br>Informe de revisión de la ingeniería, de acuerdo con la situación real en campo.   | Observaciones indicadas en informe técnico, revisados.                 | Mensual, según cronograma | Inspección               | F= Finalizado |  |  | Director del Proyecto                               |  |
| Revisión de los DRE Tirrases                                      | Levantamiento de observaciones producto de revisión en campo de los Diseños de Red Eléctrica (DRE) del proyecto.<br><br>Informe de revisión de la ingeniería, de acuerdo con la situación real en campo.   | Observaciones indicadas en informe técnico, revisados.                 | Mensual, según cronograma | Inspección               | F= Finalizado |  |  | Director del Proyecto                               |  |
| Listado depurado de materiales y montajes                         | Confección de lista final de materiales producto de la revisión de los DRE.<br>Entrega de la lista final de materiales y equipos al Almacén y otras dependencias para los procesos de adquisición.   | Listado de materiales y montajes actualizado y enviado de conformidad. | Mensual, según cronograma | Revisión de Experto      | F= Finalizado |  |  | Director del Proyecto                               |  |
| Construcción de las obras electromecánicas y de alumbrado público | Confección del pliego cartulario y demás documentos del proceso de contratación para la mano de obra y equipo del proyecto incluyendo:<br>Entrega del pliego cartulario a la Proveeduría Empresarial.<br>Reconstrucción de las obras del proyecto según los DRE y sus aclaraciones | Acta de Entrega Aprobada   | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | F= Finalizado |  |  | Director del Proyecto/<br>Administrador de Contrato |  |

|                                 |   |  |                           |                          |                                    |  |  |   |  |
|---------------------------------|---|--|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|--|---|--|
| Adquisición de materiales       | Elaborar estudios de mercado con base en los precios de compras anteriores, incluyendo:<br>- Análisis de precios de proyectos ejecutados.<br>- Consultas a otras entidades.<br>-Esquemas definidos por la CNFL.<br>-Establecer valor del mercado de la obra por contratar.<br>- Remisión del Estudio de Mercado a la Proveduría Empresarial.  | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega del PRSJE. | Mensual, según cronograma | Revisión de Experto      | <b>F= Finalizado</b>               |  |  | Área Almacén  |  |
| Construcción de las obras       | Reconstrucción de las obras del proyecto según los DRE incluyendo:<br>-Reconstrucción de la obra Electromecánica.<br>-Reconstrucción de la obra Civil.<br>-Reconstrucción de la obra de Alumbrado Público.<br>-Entrega de planos "como construido"<br>-Retiro de equipos de red eléctrica no involucrados con el sistema de telecomunicaciones y cableras.<br>SIGEL<br>-Recepción de las Obras. | Acta de Entrega Aprobada   | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>SP= En Proceso sin problema</b> |  |  | Contratista/ Director del Proyecto/ Administrador de Contrato |  |
| Empresa constructora contratada | Reconstrucción de las obras del proyecto según los DRE incluyendo:<br>-Reconstrucción de la obra Electromecánica.<br>-Reconstrucción de la obra Civil.<br>-Reconstrucción de la obra de Alumbrado Público.<br>-Entrega de planos "como construido"<br>-Retiro de equipos de red eléctrica no involucrados con el sistema de telecomunicaciones y cableras.<br>SIGEL<br>-Recepción de las Obras. | Orden de Servicio  | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Administrador de Contrato                                     |  |

|                               |  |  |                           |                          |                                    |  |  |                                      |  |
|-------------------------------|--|--|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|
| Instalación de macromedidores | Instalación del sistema de macromedición de acuerdo con el alcance establecido por el Área Control y Reducción de la Unidad Recuperación y Control de Pérdidas de Energía. Recepción de las Obras.                           | Acta de Entrega Aprobada   | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Área Reducción y Control de Pérdidas |  |
| Adquisición de equipos        | Instalación del Sistema de Fibra Óptica de acuerdo con el alcance establecido por el Área de Infocomunicaciones. Recepción de las Obras  | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega. | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>SP= En Proceso sin problema</b> |  |  | Área Reducción y Control de Pérdidas |  |
| Instalación de macromedidores | Elaboración de los Informes de solicitud tarifaria, seguimiento de inversiones y liquidación tarifaria, en atención de la normativa del ente regulador.  | Acta de Entrega Aprobada   | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Área Reducción y Control de Pérdidas |  |
| Instalación de Fibra óptica   | Instalación del Sistema de Fibra Óptica de acuerdo con el alcance establecido por el Área de Infocomunicaciones. Recepción de las Obras  | Acta de Entrega Aprobada   | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Infocomunicaciones                   |  |
| Adquisición de FO             | Adquisición de Fibra Óptica de acuerdo con el alcance establecido por el Área de Infocomunicaciones. Recepción de acuerdo con el pliego de condiciones   | Materiales y equipos del PRSJE, recibidos de conformidad en la bodega. | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Infocomunicaciones                   |  |
| Instalación de FO             | Instalación del Sistema de Fibra Óptica de acuerdo con el alcance establecido por el Área de Infocomunicaciones. Recepción de las Obras  | Acta de Entrega Aprobada   | Mensual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Infocomunicaciones                   |  |
| Capitalización de las obras   | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un periodo determinado. | Capitalización aplicada en el cierre contable anual.                   | Anual, según cronograma   | Revisión de Experto      | <b>N= No iniciado</b>              |  |  | Administrador del PRSJE              |  |

|                          |  |  |                         |                          |                       |  |  |                         |  |
|--------------------------|--|--|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--|--|-------------------------|--|
| Capitalización parcial 1 | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un período determinado. | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. | Anual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b> |  |  | Administrador del PRSJE |  |
| Capitalización parcial 2 | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un período determinado. | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. | Anual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b> |  |  | Administrador del PRSJE |  |
| Capitalización final     | Proceso que conlleva la revisión de información técnica y administrativa referente a obra en condición de útil y utilizable, para registrar contablemente en la cuenta de activo de lo construido en un período determinado. | Capitalización aplicada en el cierre contable anual. | Anual, según cronograma | Procedimiento específico | <b>N= No iniciado</b> |  |  | Administrador del PRSJE |  |

*Nota:* En esta figura se muestra un ejemplo de recopilación de criterios de calidad para los entregables del proyecto, incluyendo el insumo para gestionar la calidad, a través del control de trazabilidad para el seguimiento del cumplimiento, según plantilla del modelo API. Obtenido de *Matriz de Factores de Calidad*, por CNFL, 2023, CNFL.

Respecto a las métricas de calidad: se definen los atributos esperados o solicitados de acuerdo con el entregable, ya sea para el cumplimiento de requerimientos de la construcción de las obras, procesos administrativos, informes de desempeño, registros y pruebas, según lo especificado en el cartel y los requerimientos indicados en el apartado de estándares, según criterios de inspección de “CUMPLE, NO CUMPLE y plan de acción”.

#### **4.2.5 Gestión de los Recursos**

La planificación del grupo de procesos de los recursos incluye la planificación y la estimación de los recursos de las actividades, necesarios para identificar y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

##### **4.2.5.1 Planificar la Gestión de los Recursos**

El proceso de Gestión de Recursos comprende cómo definir, estimar, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo, para establecer el enfoque y nivel de trabajo para gestionar los recursos del proyecto para cumplir con los objetivos y entregables del proyecto.

Dentro de las entradas se consideran:

- Acta de constitución
- Plan para la Dirección del Proyecto (plan de gestión de calidad y línea base del alcance)
- Documentos del proyecto (Diseños de Red eléctrica y sus aclaraciones, el cartel, repositorio de lecciones aprendidas y el cronograma, registro de interesados)
- Factores ambientales
- Activos de la organización

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de experto
- Análisis de datos

La salida de este proceso para el PRSJE es el Plan de gestión de recursos, el cual comprende lo siguiente, según buenas prácticas del PMI (2017):

- **Identificación de recursos:**

En este proceso se planifica como se estiman y cuantifican los recursos, ya sea por designación de otras dependencias, adquisición nueva o reemplazo, contratación del servicio a nivel externo, o servicios entre dependencias de la CNFL.

Es importante considerar que el Director de Proyecto requiere el apoyo de las jefaturas superiores y del Patrocinador para gestionar recursos humanos, de acuerdo con la jerarquía de la estructura organizacional de la empresa. Respecto a los plazos se debe considerar los procedimientos internos de la empresa y los canales de comunicación, según corresponda.

La definición de quien construirá el proyecto, si se contratará una empresa por licitación, o contratación directa al ICE, o se construirá con personal de la CNFL, es una responsabilidad del Patrocinador y Gerencia General.

Respecto a la compra de materiales para la construcción del proyecto, a nivel del Patrocinador junto con el Director del Proyecto, se determina el medio idóneo de adquisición ya sea que la CNFL, realice el proceso de adquisición, mediante el Plan de Adquisiciones Empresarial, o bien se delega en que el Contratista aporte como parte del servicio de construcción los materiales. En este caso, la CNFL, adquiere los materiales para garantizar la calidad de las especificaciones y estandarización de los elementos que se instalan en la red de distribución. Los materiales de obras civiles los facilita el Contratista.

La definición de los tipos de recursos se basa en lecciones aprendidas de proyectos anteriores con base en la siguiente plantilla propuesta:

Figura 35

## Plantilla de tipos de recursos para el PRSJE

|   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
|  |  | <b>COMPAÑÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A.</b>   |  | <b>Código</b>   |  |
| Elaborado por:  |  |   |  |   |  |
| <b>PLANTILLA DE IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>     |  |   |  |   |  |
| <b>Nombre del componente:</b>   |  | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE) |  | <b>VB° Patrocinador</b>   |  |
|   |  | <b>Máscara o número de componente</b>   |  |   |  |
| <b>TIPOS DE RECURSOS</b>  |  |   |  |   |  |
| <b>Recursos de personal</b>   | <b>Equipo tecnológico</b>  | <b>Insumos</b>  | <b>Infraestructura/ Activos</b>                                      | <b>Materiales y Equipos del Proyecto</b>  |  |
| Cantidad y especialidad de personal administrativo requerido                      | Cantidad de computadoras portátiles, de escritorio y tablet's, software, aplicaciones para control y seguimiento del proyecto, para uso de personal de oficina y campo | Equipamiento de mobiliario de oficina   | Oficinas administrativas   | Cantidad y tipo de materiales y equipos para la instalación de la construcción de las obras electromecánicas, según Diseños de Red Eléctrica  |  |
| Cantidad de personal profesional de inspección de obra electromecánica requerido  | Cantidad de radios de comunicación para inspección de campo  | Equipamiento de mobiliario de oficina de campo  | Oficinas temporales de campo durante inspección de las obras         | Cantidad y tipo de materiales y equipos para la instalación de la construcción de las obras civiles según Diseños de Red Eléctrica  |  |
| Cantidad de personal técnico requerido para la inspección de obra electromecánica | Cantidad de cámaras fotográficas para registro fotográfico   | Insumos de oficina y campo  | Vehículos Cantidad de pick up para inspección y supervisión de campo | Cantidad y tipo de materiales y equipos para la instalación de la construcción de las obras de alumbrado público según Diseños de Red Eléctrica   |  |
| Cantidad de personal profesional de inspección de obra civil requerido            | Cantidad de celulares requeridos para comunicación   | Herramientas de inspección y control de calidad   |  | Cantidad y tipo de materiales y equipos para la instalación de macromedidores y equipos de protección, según diseños  |  |
| Cantidad de personal técnico de inspección de obra civil requerido                |  | Equipo de Protección Personal (EPP)   |  | Materiales para la instalación de la Fibra Óptica, según presupuesto y requerimientos de conexión de equipos identificados en el Sistema de Registro de datos de la red de distribución (SIGEL) |  |
| Cantidad y especialidad de personal de control de calidad requerido               |  |   |  |   |  |
| Cantidad de personal de soporte requerido   |  |   |  |   |  |

**Nota:** En esta figura se muestra plantilla de ejemplos de categorías de recursos requeridos para el Equipo de Proyecto de proyectos de construcción de obras del sistema de distribución de energía eléctrica, a los cuales el Patrocinador debe dar el VB y gestionar antes las dependencias correspondientes. Elaboración propia.

Recursos de personal del proyecto: Para el caso del Proyecto RIDE San José Este, el Director del Proyecto propone el requerimiento de personal y lo somete a aprobación del Patrocinador y posteriormente se realiza la solicitud ante la Gerencia General.

Estimación de recursos: incluye la definición por parte del Director de Proyecto, Equipo de Proyecto, así como requerimientos de las partes interesadas, referentes a recursos de personal, infraestructura, equipos para el cumplimiento de las labores, materiales y equipos del proyecto. En el Caso del PRSJE, se recopiló la siguiente lista de recursos indicados por personal del Equipo de Proyecto.

Base de estimación: en la siguiente figura se muestra ejemplo de plantilla para la estimación de recursos:

**Figura 36**

*Plantilla para estimación de recursos para uso en el PRSJE*

|  | COMPAÑÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   | Código                                   |
|---|--|---------------------------|------------|----------|---------------|---------------------|-------------|--------|-------------------|--|
|   | MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS   |                           |            |          |               |                     |             |        |                   | Versión:<br>Página<br>1 de 1             |
| Solicitud de Cambio No:   | Elaborado por:<br>Grupo Multidisciplinario   |                           |            |          |               |                     |             |        |                   | Rige a partir de:                        |
| <b>INFORMACIÓN GENERAL DEL COMPONENTE</b>   |  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   |  |
| NOMBRE DEL COMPONENTE   | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT- TIRRASES) (PRSJE) |                           |            |          |               |                     |             |        |                   | FP-21-009                                |
| <b>MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS</b>   |  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   |  |
| NOMBRE DEL RECURSO  | Tipo de recurso  | Entregable a que responde | Código EDT | Cantidad | Justificación | Estimación de Costo | Solicitante | Revisa | Aprueba/Desestima | Estado (Revisión- Presupuesto- Asignado) |
|   |  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   |  |
|   |  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   |  |
|   |  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   |  |
|   |  |                           |            |          |               |                     |             |        |                   |  |

*Nota:* Esta figura es una propuesta de plantilla para uso en el PRSJE, en el entendido que en la CNFL no se tiene disponible. Elaboración propia.

- **Adquisición de recursos:**

Debido a que el Proyecto se encuentra en una institución que brinda un servicio público, y con la implementación de la Ley 8696 de Contratación Administrativa, los requerimientos de recursos deben ser sometidos a revisión y aprobación del Director de Proyecto, este a su vez, lo eleva al Jefe del Área Ejecución de Proyectos, Jefe de Unidad de Desarrollo del Sistema de Distribución, Director Dirección Distribución de la Energía, Área de Presupuesto, Gerencia

General, y posteriormente, el presupuesto para la adquisición de recursos es sometido ante la Contraloría General de la República.

En caso de que se apruebe el presupuesto para las adquisiciones, se deberá incluir en el Plan de Adquisiciones de la empresa, con la respectiva cadena de aprobaciones, incluyendo en este proceso a la Proveeduría Empresarial, y dependiendo el monto de la contratación se determina si se adquiere por fondo de trabajo, licitación reducida, menor o mayor. Respecto al personal, se solicita mediante la cadena de aprobaciones, incluyendo a Talento Humano, quien, en coordinación con la Gerencia General, pueden aprobar el proceso de reclutamiento con personal interno o externo de la empresa.

- **Roles y responsabilidades:**

La planificación de los roles y responsabilidades es una de las partes fundamentales como herramienta para la dirección del proyecto, ya que ayuda al Director de Proyecto, disponer de un panorama general de los requerimientos del proyecto y delegar responsabilidades de ejecución de las actividades que corresponda para su cumplimiento, ya sea con personal del Equipo de Proyecto, personal de apoyo o servicios de otras dependencias, o bien, se considera la tercerización de servicios, como en el caso del PRSJE, la ejecución de las obras se contrata a una empresa que brinde el servicio y esta a su vez puede subcontratar otros servicios.

En la siguiente figura se muestra ejemplos de criterios para completar la Matriz de Responsabilidades.

Figura 37

## Criterios para completar la Matriz de Responsabilidades

| Campo                                    | Explicación   |
|--|---|
| <b>NOMBRE DEL COMPONENTE</b>             | Como este formulario se puede aplicar a otros documentos aplicables, se coloca la palabra "componente", y no solamente "proyecto". Así mismo, se debe "nombre con el que se conoce el componente".              |
| <b>CÓDIGO DEL COMPONENTE:</b>            | Como este formulario se puede aplicar a otros documentos aplicables, se coloca la palabra "componente", y no solamente "proyecto". Así mismo, se debe colocar el código asignado por el Portafolio en cuestión. |
| <b>Entregable o acción</b>               | Indicar el nombre completo del entregable o acción que se colocó en el cronograma o mapa de ruta.   |
| <b>Referencia</b>                        | Indicar el número de EDT u otra referencia para ubicarla en la documentación.   |
| <b>&lt;Rol&gt;</b>                       | Indicar el rol que desempeña el funcionario o dependencia en el componente  |
| <b>Dentro de las celdas de la matriz</b> | Es una <b>lista automática</b> , por lo que <b>se debe seleccionar entre:</b><br>R: Responsable<br>A: Aprueba (este solo puede haber uno por fila)<br>C: Colabora<br>I: Informa                                 |

*Nota:* Esta figura es un ejemplo de criterios que se utilizan para completar la Matriz de Responsabilidades del proyecto, según plantilla del modelo API. Obtenido de *Matriz de Responsabilidades*, por CNFL, 2023, CNFL.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de plantilla de Matriz de Responsabilidades:

**Figura 38**

*Matriz de responsabilidades para el PRSJE*

|   |  |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
|---|--|---|------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------|---------------------------------|------------------|
|   | <b>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</b> |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               | Código                       |                                 |                  |
|   |  |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               | F06-20.00.001.2005           |                                 |                  |
|   | PRESIDENCIA EJECUTIVA                          |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               | Versión: 6                   |                                 |                  |
|   | <b>MATRIZ DE RESPONSABILIDADES</b>             |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               | Página<br>1 de 1             |                                 |                  |
| Solicitud de Cambio No:                           |  | Elaborado por:  |                  |                         | Aprobado por:        |                              |                         |                     |                   | Rige a partir de:       |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
| 5   |  | Grupo Multidisciplinario  |                  |                         | Consejo Directivo    |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
| <b>INFORMACIÓN GENERAL DEL COMPONENTE</b>         |  |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
| <b>NOMBRE DEL COMPONENTE</b>                      |  | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE) |                  |                         |                      | <b>MÁSCARA O COMPONENTE:</b> |                         |                     |                   | FP-21-009               |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
| <b>MATRIZ DE RESPONSABILIDADES</b>                |  |   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
|   |  | ⇒   |                  |                         |                      |                              |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               |                              |                                 |                  |
|   |  | Patrocinador  | Encargado Diseño | Proveeduría Empresarial | Director de Proyecto | Ingeniero Inspector          | Planificación y control | Control Contractual | Encargado Almacén | Encargado Requisiciones | Instalación Fibra Óptica | Instalación Macromedición | Gestor Ambiental | Gestor de Seguridad y Salud Laboral | Gestor Social | Ingeniero Control de Calidad | Control instalaciones y retiros | Soporte contable |
| <b>Entregable o acción</b>                        | <b>Referencia</b>                              | Clasific.   | Clasific.        | Clasific.               | Clasific.            | Clasific.                    | Clasific.               | Clasific.           |                   |                         | Clasific.                | Clasific.                 | Clasific.        | Clasific.                           | Clasific.     | Clasific.                    | Clasific.                       | Clasific.        |
| Revisión de los DRE                               | 1.2  |   | Aprueba          |                         | Responsable          | Responsable                  |                         |                     |                   |                         |                          |                           |                  |                                     |               | Responsable                  | Responsable                     |                  |
| Construcción de las obras electromecánicas de red | 1.2  | Aprueba   |                  |                         | Responsable          | Responsable                  | Responsable             | Responsable         |                   |                         |                          |                           | Responsable      | Responsable                         | Responsable   | Responsable                  | Responsable                     |                  |

|   |         |         |  |         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|---|---------|---------|--|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Adquisición de materiales                         | 1.2.1   |         |  | Aprueba | Aprueba     | Responsable | Responsable |             | Responsable | Responsable |             |             |             |             |             | Responsable | Responsable |             |
| Construcción de las obras electromecánicas de red | 1.2.2   | Aprueba |  |         | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |             |             |             |             | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |             |
| Empresa constructora contratada                   | 1.2.2.1 | Aprueba |  | Aprueba | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |             |             |             |             | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |             |             |
| Ejecución de las obras                            | 1.2.2.2 | Aprueba |  |         | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |             | Responsable |             |             | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |             |
| Instalación de Macromedición                      | 1.3     | Aprueba |  |         | Responsable |             | Responsable |             |             |             |             | Aprueba     | Responsable | Responsable |             | Responsable |             |             |
| Adquisición de equipos                            | 1.3.1   |         |  | Aprueba | Responsable |             | Responsable |             |             | Responsable |             | Aprueba     | Responsable |             |             | Responsable |             |             |
| Instalación de macromedidores                     | 1.3.2   | Aprueba |  |         | Responsable |             | Responsable |             |             |             |             | Responsable |             | Responsable |             |             |             |             |
| Instalación Fibra Óptica                          | 1.4     |         |  |         | Responsable |             | Responsable |             |             |             |             | Aprueba     | Responsable | Responsable |             | Responsable |             |             |
| Adquisición de materiales                         | 1.4.1   |         |  |         | Responsable |             | Responsable |             |             |             |             | Aprueba     | Responsable |             |             |             |             |             |
| Instalación de Fibra Óptica                       | 1.4.2   |         |  |         |             |             |             |             |             |             | Responsable |             | Responsable | Responsable |             | Responsable |             |             |
| Capitalización de las obras                       | 1.5     |         |  |         | Aprueba     |             | Responsable | Responsable |             |             | Responsable | Responsable |             |             |             |             | Responsable | Responsable |
| Capitalización parcial 1                          | 1.5.1   |         |  |         | Aprueba     |             | Responsable | Responsable |             | Responsable |             |             |             |             |             |             | Responsable | Responsable |
| Capitalización parcial 2                          | 1.5.2   |         |  |         | Aprueba     |             | Responsable | Responsable |             | Responsable | Responsable | Responsable |             |             |             |             | Responsable | Responsable |
| Capitalización parcial 3                          | 1.5.3   |         |  |         | Aprueba     |             | Responsable | Responsable |             | Responsable | Responsable | Responsable |             |             |             |             | Responsable | Responsable |

**Nota:** esta figura muestra un ejemplo de plantilla para el registro de los roles y responsabilidades durante la ejecución del proyecto, según el entregable o la actividad o acción determinada, según plantilla del modelo API. Obtenido de *Matriz de Responsabilidades*, por CNFL, 2023, CNFL.

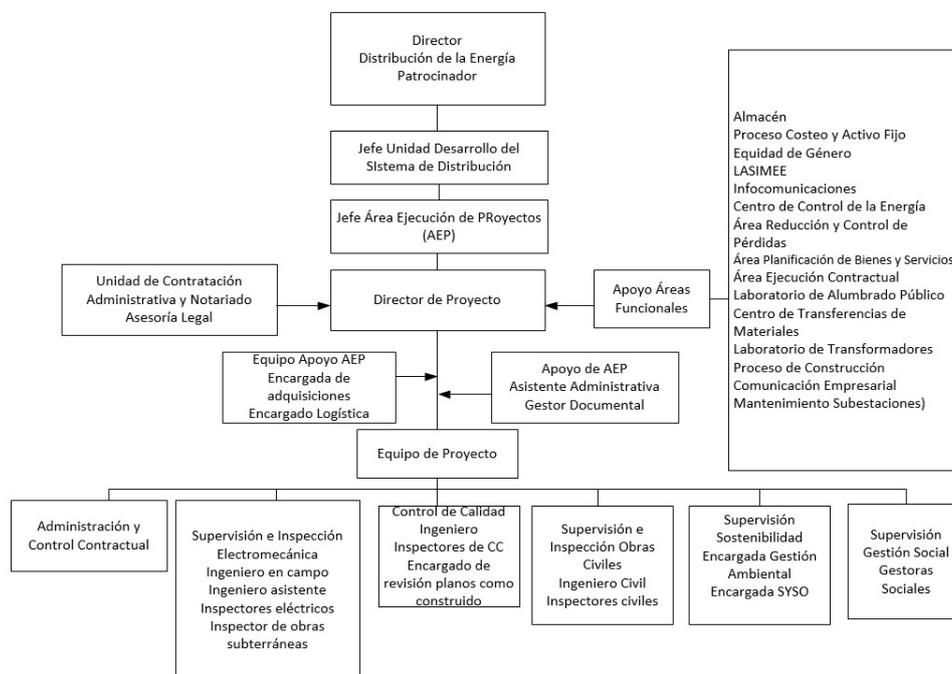
En el Proyecto RIDE San José Este se identifican recursos de personal para conformar el Equipo de Proyecto, así como definir responsabilidades de personal de otras dependencias que brindan soporte a labores y controles del proyecto, en etapas definidas, para ello, es fundamental utilizar la herramienta de matriz de responsabilidades no solo para los entregables, sino para actividades específicas de estos.

- **Organigrama del proyecto:**

En la siguiente figura se muestra los requerimientos de personal para formar el Equipo de Proyecto, el cual el Patrocinador aprueba con la aprobación del Plan para la Dirección de Proyectos y sus planes de Gestión.

**Figura 39**

*Organigrama Proyecto RIDE San José Este*



**Nota:** La estructura organizativa presentada no es una estructura formal, sino funcional, de manera que los únicos puestos oficiales son de Jefe de Área y superiores. Los nombramientos internos desde el Director de Proyecto y el Equipo de Proyecto, son nombrados mediante el modelo de administración de proyectos integral (API) y aprobado a nivel interno de la

Dependencia, con el aval del Patrocinador, mediante el Plan de Gestión de Proyecto. El Director de Proyecto es nombrado a nivel funcional por la Gerencia General con el previo visto bueno del Patrocinador. Elaboración propia.

- **Gestión de los recursos del Equipo de Proyecto:**

Los recursos del proyecto son definidos de acuerdo con la magnitud de obra del proyecto y con base en lecciones aprendidas de proyectos similares construidos, por lo que se dispone de una base de personal para cumplir con las responsabilidades indicadas según la Matriz de responsabilidades y el organigrama definido.

Conforme se avanza en los entregables, se va requiriendo o liberando el personal del Equipo de Proyecto y personal o dependencias que dan soporte al proyecto. Respecto a los materiales, se van asignando conforme el avance de las obras y el cronograma de ejecución por parte del Contratista, lo que requiere de coordinación y planificación previa, para ello, se consideran las etapas del ciclo de vida del proyecto: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre, por ejemplo en la etapa de cierre, se libera al personal técnico y de soporte del proyecto, y queda únicamente el personal administrativo junto con el Director de Proyecto para recopilar la información técnica, procesar las actas de entrega, realizar la capitalización de las obras y confeccionar los informes de cierre.

- **Capacitación:**

Las estrategias de capacitación del personal del Equipo de Proyecto se realizan con personal del Equipo de Proyecto con experiencia en proyectos similares construidos, además, se gestionan las capacitaciones de otras dependencias para transmitir conocimientos de instalaciones y supervisión de obras y pruebas específicas. Además, se incluye en el cartel que el Contratista debe facilitar un Plan de Capacitación al Personal del Contratista en temas técnicos, gestión ambiental, salud y seguridad laboral, gestión social, gestión de las comunicaciones y equidad de género.

- **Desarrollo del equipo:**

Esta labor es dirigida por el Director de Proyecto, quien debe demostrar habilidades de Liderazgo para reconocer las habilidades y destrezas del Equipo de Proyecto para aprovechar la sinergia, compromiso, motivación en el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Además, mediante reuniones, lluvia de ideas participar al personal para incorporar la mejora continua en los diferentes procesos, conforme el personal vaya adquiriendo experiencia se le delegan funciones y responsabilidades.

- **Control de recursos:**

El sistema de planificación es el Plan de Adquisiciones y los reportes quincenales y mensuales de avance, inventarios, reportes de costos, con ello, se pueden identificar, aspectos de mejora, desviaciones, o bien requerimientos adicionales. Se debe considerar el juicio de expertos para valorar el avance, revisar los requerimientos y determinar cuándo son requeridos, conforme el avance del proyecto.

- **Plan de reconocimiento:**

Debido a que el PRSJE es un proyecto del sector público y no se permite la asignación de reconocimientos económicos al personal, se proponen estrategias de reconocimiento a los miembros del Equipo, justificado en el cumplimiento de las labores, por ejemplo: el pago de la disponibilidad a profesionales que laboran en la atención de Suspensiones de Servicio Eléctrico con finalizaciones fuera del horario laboral, o fines de semana, pago de horas extras al personal técnico, permisos para citas médicas o trámites legales, reconocimiento de la confianza depositada a través de la descentralización de la supervisión dirigida, específicamente, referido a las asignaciones de actividades con menor supervisión, por ejemplo, en tareas como elaboración de informes administrativos y técnicos, menor acompañamiento al personal que realiza la inspección de las obras. Además, se realizan

reconocimientos de logros en reuniones generales, referentes a cumplimiento de metas de desempeño individuales y grupales.

#### **4.2.6 Planificar la Gestión de las Comunicaciones**

Este proceso según el PMI (2017) comprende el desarrollo del enfoque y plan de gestión de las comunicaciones de las partes interesadas, de manera que contribuya a crear las estrategias para involucrar de manera eficiente y eficaz los requerimientos de los interesados.

Las entradas de este proceso son:

- Acta de Constitución
- Plan para la Dirección del Proyecto (plan de gestión de recursos y plan de involucramiento de partes interesadas)
- Documentos del proyecto: documentación de requisitos, registro de interesados
- Factores ambientales de la organización: directrices de comunicación del Grupo ICE y canales oficiales de comunicación
- Activos de la organización: políticas y directrices de comunicación de la CNFL, repositorio de lecciones aprendidas

Las herramientas utilizadas son:

- Análisis de requisitos de comunicación
- Tecnologías de comunicación: medios y métodos de comunicación oficiales de la CNFL, así como telefónicas, sistemas de información oficiales
- Representación de datos: matriz de identificación e involucramiento de partes interesadas

La salida de este proceso es el Plan de Gestión de las Comunicaciones, el cual comprende lo siguiente para el caso del PRSJE:

- Requisitos de comunicación de los interesados: El Proyecto RIDE San José Este se desarrolla en vías públicas, requiere de coordinaciones e interrelaciones con dependencias internas y externas de la CNFL, con clientes del servicio eléctrico, con proveedores, medios de comunicación entre otros, por lo que se requiere establecer los requerimientos para definir qué se quiere comunicar, quien lo puede comunicar. En la CNFL están establecidos voceros oficiales y son los autorizados en comunicar según la asignación, para el caso del proyecto, el Director de Proyecto es el vocero oficial y el Patrocinador. Respecto a los clientes se debe comunicar los avisos previos de las fechas en que habrá Suspensiones de Servicio Eléctrico. A las instancias superiores se debe comunicar el avance del proyecto de forma mensual, al ente regulador se le comunica la proyección de la inversión y el seguimiento del avance semestral, así como la liquidación de las inversiones. Respecto al MOPT, SETENA y entidades de gestión de permisos, se comunica y solicita los requerimientos para cumplir en tiempo y forma.
- Información a comunicar, incluidos idioma, formato, contenido y nivel de detalle: para el PRSJE, se establece como idioma oficial el español, el formato se establece de acuerdo con los lineamientos CNFL para entidades externas, para los clientes según los procedimientos de aviso establecidos en la CNFL y definidos por el ente regulador.
- Procesos de escalamiento: según la función y responsabilidad definida en el proyecto, se establecen los medios de comunicación o cadena de aprobaciones.
- Motivo de la distribución de la información: la información a comunicar debe cumplir u obedecer a los requerimientos de las partes interesadas según corresponda.
- Plazo y frecuencia para la distribución de la información requerida y para la recepción de la confirmación o respuesta: algunos procesos requieren respuesta y

tiempos definidos ya sea en cumplimiento al cartel, directrices de partes interesadas o bien la legislación vigente, por ejemplo, a nivel de la CNFL, se indican plazos de respuesta entre dependencias de 10 días hábiles, o bien el plazo que indique el solicitante para atender otros requerimientos de instancias superiores. Además, se considera los plazos de entrega de informes periódicos. Respecto a la comunicación con el Contratista en el cartel se definen los plazos que rige el contrato tipo FIDIC y las condiciones particulares que se indican en el cartel. El aviso a los clientes se debe cumplir con los flujos de comunicación definidos en el cartel y la norma del ente regulador, que indica que mínimo con tres días antes de cada Suspensión de Servicio Eléctrico.

- Persona responsable de comunicar la información: según la función y responsabilidad asignada, así se define el rol de comunicador.
- Persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial, según el tipo de información a generar, se define el responsable de revisar u aprobar la comunicación.
- Persona o grupos que recibirán la información, incluida información sobre sus necesidades, requisitos y expectativas, según el tipo de información a generar.
- Métodos o tecnologías utilizadas para transmitir la información, tales como memorandos, correo electrónico, comunicados de prensa o medios sociales
- Recursos asignados a las actividades de comunicación, incluidos el tiempo y el presupuesto
- Método para actualizar y refinar el plan de gestión de las comunicaciones conforme el proyecto avanza y se desarrolla, para ello, se define la revisión de la matriz de comunicación cada vez que haya variación en una parte interesada o bien, cambien

los requerimientos o periodicidad de entrega, por lo que la matriz se debe mantener actualizada durante la ejecución del proyecto.

- Glosario de la terminología común: se definen tipos de información a generar: informe, solicitud o requerimiento, permiso, aviso, comunicado, capacitación, oficio, minuta de reunión, correo electrónico, Fórmula registro de asistencia, publicación, boleta, perifoneo, afiche, boletín, redes sociales, Whatsapp, Teams.
- Diagramas de flujo de la información que circula dentro del proyecto, flujos de trabajo con la posible secuencia de autorizaciones, lista de informes, planes de reuniones, entre otros. Ver figura 40.
- Restricciones derivadas de la legislación o normativa vigente: según el tipo de información o comunicación debe cumplir con legislación, normativa o directriz vigente, para ello, se define en la matriz de comunicación. Ver figura 40.

En la siguiente figura se muestra la Matriz de Comunicación propuesta para el PRSJE, en el entendido que en el modelo API, no está establecido.

**Figura 40**

*Matriz de comunicación propuesta para el PRSJE*

|   |   |  |           |                     |
|---|---|--|-----------|---------------------|
|  |   | COMPAÑÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A. |           | Código              |
|   |   | MATRIZ DE COMUNICACIÓN                 |           |                     |
| Solicitud de Cambio No:   | Elaborado por:  | Aprobado por:                          |           | Rige a partir de:   |
| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |           |                     |
| NOMBRE DEL COMPONENTE   | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE) | MÁSCARA/ CÓDIGO COMPONENTE NTE:        | FP-21-009 |                     |
|   |   |  |           | TRAZABILIDAD HACIA: |

| Código | Parte Interesada   | Requerimiento  | Medio de comunicación   | Prioridad | Periodicidad de información | Recursos  | Responsable de Comunicación                       | Responsable de aprobación de comunicación   | EDT al que contribuye   |
|--------|--|--|---|-----------|-----------------------------|---|---|---|-------------------------|
| PI-01  | Gerente, Gerencia General, CNFL  | Control de Cambios, Requerimiento de Presupuesto, personal                                 | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Alta      | Ocasional                   | N/A   | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía, Director Dirección Administración y Finanzas | 1.2, 1.3, 1.4           |
| PI-02  | Comunicación Empresarial, CNFL   | Aviso cada vez que haya una Suspensión de Servicio Eléctrico programada. Hechos relevantes | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Media     | Ocasional                   | Medios de comunicación oficial y pagados como parte del costo de publicidad de la CNFL, no genera costo específico al PRSJE | Asistente Administrativo                          | Director del Proyecto   | 1.2.2.2                 |
| PI-03  | Jefe Unidad de Contratación Administrativa y Notariado, CNFL                       | Revisión de documentos con carácter legal  | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Media     | Ocasional                   | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.2, 1.3, 1.4           |
| PI-04  | Oficina de Proyectos Táctica, CNFL   | Informes de avance del proyecto  | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Media     | Mensual                     | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-05  | Coordinadora del Portafolio, CNFL  | Informes de avance del proyecto  | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Media     | Mensual                     | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-06  | Director, Dirección Administración y Finanzas, CNFL                                | Informes de Formulación de Presupuesto, aprobación de presupuesto                          | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Alta      | Anual                       | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-07  | Área de Presupuesto  | Informe de avance/ Requerimiento de Presupuesto/ modificaciones presupuestarias            | Oficio, correo electrónico, reuniones                               | Alta      | Mensual                     | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-08  | Área Almacén, CNFL   | Adquisiciones, despacho y devolución de materiales y equipos                               | Oficio, correo electrónico, reuniones, citas de atención presencial | Media     | Ocasional                   | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.2.1                   |
| PI-09  | Proceso de Recepción de Materiales, CNFL   | Adquisiciones de materiales y equipos  | Oficio, correo electrónico, reuniones, citas de atención presencial | Media     | Ocasional                   | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.2.1                   |
| PI-10  | Proceso Programación y Control de Existencia. Gestión de adquisiciones, CNFL, CNFL | Despacho y devolución de materiales y equipos adquiridos                                   | Oficio, correo electrónico, reuniones, citas de atención presencial | Media     | Ocasional                   | No genera costo directo al PRSJE  | Director del Proyecto                             | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.2.1                   |

|       |  |   |                                       |       |           |                                  |   |   |                         |
|-------|--|---|---------------------------------------|-------|-----------|----------------------------------|---|---|-------------------------|
| PI-11 | Área Contabilidad, CNFL  | Revisión de ajustes contables/ Capitalizaciones parciales   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-12 | Proceso Costeo y Activo Fijo, CNFL                                 | Ajustes contables/ Capitalizaciones parciales   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-13 | Proceso Gestión de Pagos, CNFL                                     | Pago de facturas/ Generación de reportes de pagos   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Administrador   | Jefe, Área Ejecución de Proyectos                   | 1.2.2.2                 |
| PI-14 | Proceso Análisis e Informes Contables                              | Aprobación de cuentas contables-ajustes contables   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Administrador   | Jefe, Área Ejecución de Proyectos                   | 1.2.2.2                 |
| PI-15 | Proveedor, Unidad Proveeduría Empresarial, CNFL                    | Trámite de procesos de contratación   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Administrador del Contrato                              | Director Distribución de la Energía                 | 1.2.2.1                 |
| PI-16 | Jefe, Área Planificación y Adquisición de Bienes y Servicios, CNFL | Trámite de procesos de contratación   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Administrador del Contrato                              | Director Distribución de la Energía                 | 1.2.2.1                 |
| PI-17 | Jefe, Área de Ejecución Contractual, CNFL                          | Seguimiento de procesos de contratación   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Administrador del Contrato                              | Director Distribución de la Energía                 | 1.2.2.2                 |
| PI-18 | Patrocinador, Director, Distribución de la Energía, CNFL           | Avance del proyecto/ Control de Cambios/ Inconformidades partes interesadas/ Aprobación de trámites     | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Mensual   | No genera costo directo al PRSJE | Jefe Área Ejecución de Proyectos, Director del Proyecto | Jefe, Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-19 | Área Diseño del Sistema de Distribución, CNFL                      | Control de Cambios a los DRE/ Consultas de los DRE  | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2.1, 1.2.2.2     |
| PI-20 | Unidad de Alumbrado Público, CNFL                                  | Control de Cambios a los DRE/ Consultas de los DRE  | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2.1, 1.2.2.2     |
| PI-21 | Área Centro de Control de Energía, CNFL                            | Coordinación requerimientos de programación de SSE con operaciones                                      | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.2.2.2                 |
| PI-22 | Área Control Calidad de la Energía, CNFL                           | Requerimientos de diagramas unifilares/ Indicadores de calidad de la energía en los sectores de los DRE | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.1, 1.2.2.2            |
| PI-23 | Área Averías del Sistema de Distribución, CNFL                     | Coordinación manipulación de equipos durante SSE locales  | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE | Director del Proyecto                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía   | 1.2.2.2                 |

|       |  |   |                                       |       |           |  |   |  |                         |
|-------|--|---|---------------------------------------|-------|-----------|--|---|--|-------------------------|
| PI-24 | Unidad Planificación y Diseño del Sistema de Distribución, CNFL                      | Revisión de requerimientos del Área Diseño del Sistema de Distribución y ajustes a los DRE y coordinación de requerimientos especiales de especificaciones técnicas de equipos y materiales     | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                             | Director del Proyecto   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía    | 1.2.2.2                 |
| PI-25 | Área, Administración Sistemas de Información Geoespacial y Activos de Red (AASIGARE) | Requerimientos del cartel para el levantamiento de información en el SIGEL/ Revisión de versiones de SIGEL/ Atención de configuración de equipos y consultas del Contratista para uso del SIGEL | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                             | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato                                   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía    | 1.2.2                   |
| PI-26 | Jefe, Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución, CNFL                            | Avance del proyecto/ Control de Cambios/ Inconformidades partes interesadas/ Aprobación de trámites   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                             | Director del Proyecto   | Jefe Área Ejecución de Proyectos                     | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-27 | Área Ampliaciones del Sistema de Distribución, CNFL                                  | Gestión de transformadores del proyecto, préstamo de materiales y personal  | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                             | Director del Proyecto   | Jefe Área Ejecución de Proyectos                     | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-28 | Proceso de Construcción de Líneas, CNFL  | Requerimiento de cuadrillas de líneas energizadas   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Jefe Área Ejecución de Proyectos, Director del Proyecto                             | Jefe, Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución, | 1.2.2.2                 |
| PI-29 | Proceso de Red Subterránea, CNFL   | Requerimientos del cartel para obras subterráneas/ Apoyo de personal de inspección al Contratista   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Jefe Área Ejecución de Proyectos, Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Patrocinador, Director Distribución de la Energía    | 1.2.2                   |
| PI-30 | Jefe, Área Ejecución de Proyectos, CNFL  | Avance del proyecto/ Control de Cambios/ Inconformidades partes interesadas/ Aprobación de trámites   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Alta  | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato                                   | Jefe, Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución  | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-31 | Directora, Dirección Comercialización, CNFL  | Gestión de requerimientos de clientes   | Oficio, correo electrónico, reuniones | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                             | Director del Proyecto   | Patrocinador, Director Distribución de la Energía    | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |

|       |  |  |   |       |           |  |   |                                  |          |
|-------|--|--|---|-------|-----------|--|---|----------------------------------|----------|
| PI-32 | Sucursal Central, CNFL   | Atención de requerimientos/Inconformidades de clientes/ Inclusión en el cartel de requerimientos de Gestión Social/ Inspección al Contratista  | Oficio, correo electrónico, reuniones, informes, reportes                   | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.1, 1.2 |
| PI-33 | Sucursal Desamparados, CNFL  | Atención de requerimientos/ Inconformidades de clientes/ Inclusión en el cartel de requerimientos de Gestión Social/ Inspección al Contratista | Oficio, correo electrónico, reuniones, informes, reportes                   | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.1, 1.2 |
| PI-34 | Proceso Índices y Programas Ambientales, CNFL                        | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Inclusión en el cartel de requerimientos/ Inspección al Contratista                               | Oficio, correo electrónico, reuniones, informes, reportes                   | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.1, 1.2 |
| PI-35 | Proceso Servicios de Conectividad de Red de Infocomunicaciones, CNFL | Proceso de contratación de materiales y empresa que instala la Fibra Óptica/ Seguimiento de la instalación                                     | Oficio, correo electrónico, reuniones, visitas conjuntas en campo, informes | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.4      |
| PI-36 | Unidad Transformación Digital del Negocio, CNFL                      | Aprobación de contratación de materiales y empresa que instala la Fibra Óptica/ Seguimiento de la instalación                                  | Oficio, correo electrónico, reuniones, visitas conjuntas en campo, informes | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.4      |
| PI-37 | Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía, CNFL                | Proceso de contratación de materiales y empresa que instala macromedidores/ Seguimiento de la instalación                                      | Oficio, correo electrónico, reuniones, visitas conjuntas en campo, informes | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.3      |
| PI-38 | Laboratorio de Sistemas de Medición de Eléctrica, CNFL               | Proceso de contratación de materiales y empresa que instala macromedidores/ Seguimiento de la instalación                                      | Oficio, correo electrónico, reuniones, visitas conjuntas en campo, informes | Media | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.3      |
| PI-39 | Unidad Sostenibilidad, CNFL  | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Inclusión en el cartel de requerimientos  | Oficio, correo electrónico, reuniones, informes                             | Alta  | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.1, 1.2 |
| PI-40 | Área Salud y Seguridad Laboral, CNFL                                 | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Inclusión en el cartel de requerimientos/ Inspección al Contratista                               | Oficio, correo electrónico, reuniones, informes, reportes                   | Alta  | Ocasional | Costo de mano de obra, según cantidad y duración del trabajo | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Jefe Área Ejecución de Proyectos | 1.1, 1.2 |

|       |   |   |  |       |           |   |   |                                     |                         |
|-------|---|---|--|-------|-----------|---|---|-------------------------------------|-------------------------|
| PI-41 | Área Tarifas  | Informes de avance del proyecto, liquidación de inversiones, Estudio Tarifario        | Oficio, correo electrónico, reuniones        | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto                             | Director Distribución de la Energía | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-42 | Proceso Relaciones Laborales                            | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Inclusión en el cartel de requerimientos | Oficio, correo electrónico, reuniones        | Media | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Jefe Área Ejecución de Proyectos    | 1.2                     |
| PI-43 | Contratista   | Atención de requerimientos/ Inconformidades   | Oficio, correo electrónico, reuniones        | Alta  | Diaria    | Costo definido en la contratación                 | Director del Proyecto/ Administrador del Contrato | Jefe Área Ejecución de Proyectos    | 1.2                     |
| PI-44 | Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) | Informes de avance del proyecto, liquidación de inversiones, Estudio Tarifario        | Oficio, reuniones                            | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto                             | Director Distribución de la Energía | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| PI-45 | Contraloría General de la República (CGR)               | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Procesos de contratación                 | Oficio, correo electrónico                   | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director Distribución de la Energía               | Gerente General                     | 1.2, 1.3, 1.4, 1.5      |
| PI-46 | MOPT  | Gestión de permisos   | Oficio, correo electrónico, reuniones        | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos    | 1.2.2.2                 |
| PI-47 | SETENA  | Gestión de permisos   | Oficio, correo electrónico, reuniones        | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto                             | Jefe Área Ejecución de Proyectos    | 1.2.2.2                 |
| PI-48 | Municipalidad de Desamparados                           | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Comunicación clientes                    | Oficio, correo electrónico, visitas en campo | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto                             | Director Distribución de la Energía | 1.2.2.2                 |
| PI-49 | Municipalidad de Curridabat                             | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Comunicación clientes                    | Oficio, correo electrónico, visitas en campo | Alta  | Ocasional | No genera costo directo al PRSJE                  | Director del Proyecto                             | Director Distribución de la Energía | 1.2.2.2                 |
| PI-50 | Clientes (residenciales, comerciales, industriales)     | Atención de requerimientos/ Inconformidades/ Comunicación SSE                         | Oficio, correo electrónico, reuniones        | Alta  | Ocasional | Costo dependiente de resultado de estudio técnico | Director del Proyecto                             | Director Distribución de la Energía | 1.2.2.2                 |

**Nota:** En la CNFL no se cuenta con una matriz de comunicación para proyectos, por ello, se propone la plantilla de la figura 40 para uso en el PRSJE, considerando las buenas prácticas del PMI (2017). Elaboración propia.

En el PRSJE, se establece en el cartel de la contratación de la empresa que construirá el proyecto el requerimiento al Contratista de elaborar un Plan de Comunicación específico, que comprenda los requerimientos especificados en el cartel, para la atención de los avisos a los clientes para los casos de Suspensiones de Servicio Eléctrico, atención de inconformidades, canales de comunicación y voceros oficiales, así como Plan de capacitación al personal en

temas técnicos, Gestión Ambiental, Salud y Seguridad Laboral, Equidad de Género, Gestión Social, entre otros.

#### **4.2.7 Gestión de los Riesgos**

La planificación del grupo de procesos de la gestión de los riesgos incluye planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo de riesgos, realizar el análisis cuantitativo de riesgos y planificar la respuesta a los riesgos, procesos necesarios para aumentar la probabilidad de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los riesgos negativos, para optimizar los recursos, minimizar la brecha entre lo planificado y lo real, así como, promover el éxito del proyecto.

##### **4.2.7.1 Planificar la Gestión de los riesgos**

Este proceso ayuda a definir cómo se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto, para asegurar el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos respecto a la importancia para el desarrollo exitoso del proyecto.

Identificación de partes interesadas, identificación de riesgos, Cronograma, Plan de Gestión de Recursos, Matriz de factores de Calidad, Matriz de Responsabilidades, repositorio de lecciones aprendidas, documentos del proyecto, políticas y directrices de gestión de riesgos de la CNFL, entre otros.

Las entradas de este proceso son:

- Acta de Constitución
- Plan para la Dirección del Proyecto: todos los componentes
- Documentos del proyecto: registro de interesados
- Factores ambientales de la empresa: para el PRSJE se considera la metodología de identificación de riesgos de la CNFL, Ley de Control Interno 8292, ISO 31000-2009, SEVRI (Directriz general de la CGR (R-CO-64-2005), modelo API

- Activos de la organización: Normativa interna de la CNFL para la identificación de riesgos, plantillas del modelo API.

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos: experiencia del personal del Equipo de Proyecto con proyectos similares construidos
- Análisis de datos: necesario para el análisis de los interesados y definir el apetito de riesgo.

La salida de este proceso es el plan de gestión de riesgos que incluye entre otros los siguientes componentes para el caso del PRSJE.

- **Estrategia de respuesta a los riesgos:**

El objetivo de la estrategia de respuesta al riesgo es reducir la probabilidad de que un proyecto sufra un impacto negativo a causa de las amenazas detectadas y, a la vez, maximizar el aprovechamiento de oportunidades (Budon, 2022). Como parte de la estrategia seleccionada para la planificación de riesgos del PRSJE se ha definido para las amenazas Evitar, Escalar, Transferir, Mitigar y Aceptar y para hacer frente a las oportunidades Explotar, Escalar, Compartir, Mejorar y Aceptar.

Se utilizan los indicadores de desempeño del cronograma y del costo para medir la efectividad del proyecto, en estas dos variables, ante posibles desviaciones que empiecen a bajar de 1, requiere reunión del Equipo de Proyecto para determinar las causas, impacto y consecuencias.

- **Metodología:**

Se utiliza los estándares globales de gestión de los riesgos recomendada por el PMI®, cuyos procesos se indican en la Guía del PMBOK (2017), los cuales son coincidentes en su mayoría con la metodología API del Grupo ICE. Se utilizan puntajes de riesgo cualitativo

multiplicando la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado. Para el análisis cuantitativo de riesgos se utiliza el Excel como software que posee la empresa.

- **Roles y responsabilidades:**

La gestión de riesgos del PRSJE está a cargo del Director de Proyecto, en forma conjunta con la Administradora del Contrato y la gestora de riesgos de la dependencia. Los dueños de cada riesgo identificado que requiere acciones de mitigación se especifican en el registro de riesgos.

- **Financiamiento**

La gestión de riesgos del PRSJE está considerado como parte general del costo del proyecto, el cual es financiado con recursos propios de la CNFL, producto de la aprobación de la inversión aprobada por el ente regulador, y reconocimiento de tarifas por el servicio eléctrico brindado a clientes residenciales, comerciales e industriales.

- **Calendario**

Respecto al calendario utilizado para la gestión de riesgos del PRSJE se define en la etapa inicial del proyecto, una vez identificado los riesgos, definida la matriz de riesgos y el plan de tratamiento, se establece la periodicidad de revisión de forma anual. Estas revisiones implican la evaluación, con la finalidad de determinar la validez o posibles variaciones. El monitoreo y control se realizará de forma mensual, a través de la actualización de la bitácora definida en el modelo API.

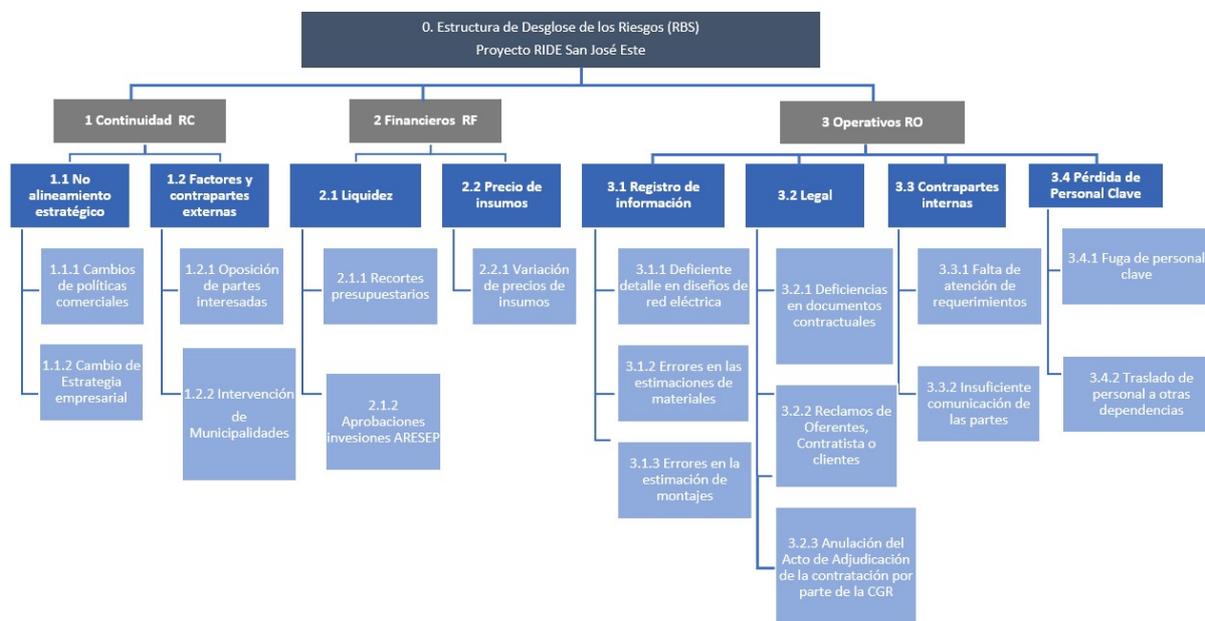
- **Categorías de riesgo**

Los riesgos identificados del PRSJE se relacionan con la Estructura de desglose de los riesgos (RBS), para representar de forma jerárquica las posibles fuentes de riesgos del proyecto.

En la siguiente figura se muestra la RBS definida para el PRSJE.

Figura 41

## Estructura de Desglose de los Riesgos del PRSJE



*Nota:* En esta figura se muestra la estructura de desglose de riesgos definidos para el Proyecto RIDE San José Este, de acuerdo con las categorías de riesgos del modelo API. Elaboración propia.

- **Apetito al riesgo del interesado**

El apetito del riesgo según Lledó (2017) es el grado de incertidumbre que estamos dispuestos a aceptar para obtener una posible recompensa a futuro. En el modelo API, se establece para afectaciones o impactos mayores a un 10% en el costo o en el cronograma del proyecto, se considera un riesgo alto, que implica un Cambio mayor; más de un 20% se cataloga como crítico. Sin embargo, habrá riesgos que, por sus condiciones, directrices e intereses de la Administración Superior, se puede catalogar como cambio menor, pero por su afectación en costo y plazo se le da la relevancia, para conocimiento de instancias superiores.

En la siguiente figura se muestra la categorización para el riesgo general del proyecto, en términos de valores para este caso de estudio.

**Figura 42***Escala de calificación del riesgo general del proyecto*

|          |             |
|----------|-------------|
| Alto     | 0.99 – 0.18 |
| Moderado | 0.17 – 0.05 |
| Bajo     | 0.04 – 0.01 |

*Nota:* En esta figura se muestran los rangos de tolerancia para el riesgo general del proyecto. Tomado de presentación curso *Gestión de Riesgos III*, por UCI, 2023, UCI.

- **Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos**

Las definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos son específicas al contexto del proyecto y reflejan el apetito al riesgo y los umbrales de la empresa y de las partes interesadas. El número de niveles refleja el detalle requerido para la gestión de riesgos del proyecto. En las siguientes figuras se muestran las definiciones y categorías definidas para la identificación y clasificación de la probabilidad e impacto de los riesgos del PRSJE.

**Figura 43**

*Categorías de las definiciones de escalas de probabilidad e impacto*

| Escala de Probabilidad |     | Escala de Impacto |      |
|------------------------|-----|-------------------|------|
| Muy probable           | 0.9 | Muy alto          | 0.8  |
| Bastante probable      | 0.7 | Alto              | 0.4  |
| Probable               | 0.5 | Moderado          | 0.2  |
| Poco probable          | 0.3 | Bajo              | 0.1  |
| Muy poco probable      | 0.1 | Muy bajo          | 0.05 |

*Nota:* En esta figura se muestra los valores utilizados para determinar la probabilidad e impacto de los riesgos identificados en el PRSJE. Tomado de presentación curso *Gestión de Riesgos III*, por UCI, 2023, UCI.

**Figura 44**

*Definiciones de valores del impacto del riesgo en los objetivos del proyecto*

| Objetivo del Proyecto     | Muy bajo<br>.05                              | Bajo<br>.1                                      | Moderado<br>.2                                      | Alto<br>.4  | Muy Alto<br>.8                               |
|---------------------------|--|---|---|---|--|
| <b>Costo</b>              | Insignificante<br>Incremento del costo       | Incremento del Costo $\leq$ 5%                  | Incremento del Costo entre el 5 – 10%               | Incremento Del costo Entre el 10 – 20%              | Incremento del costo $\geq$ 20%              |
| <b>Plazo (calendario)</b> | Insignificante<br>Variación del Calendario   | Variación del Calendario $\leq$ 5%              | Desviación General del Proyecto 5 – 10%             | Desviación General del Proyecto 10 – 20%            | Desviación general del Proyecto $\geq$ 20%   |
| <b>Alcance</b>            | 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 |
| <b>Calidad</b>            | Degradación de La calidad apenas perceptible | Solo aplicaciones muy especificas son afectadas | La reducción de Calidad Inaceptable Para el cliente | Reducción de la calidad Inaceptable Para el cliente | El producto final Del proyecto es inservible |

*Nota:* En esta figura se muestra la definición y parámetros determinados para clasificar los riesgos según el impacto sobre los objetivos del proyecto. Tomado de presentación curso *Gestión de Riesgos III*, por UCI, 2023, UCI.

- **Matriz de probabilidad e impacto**

En este componente se definen las reglas o parámetros que serán utilizados para la clasificación del impacto y probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en el

proyecto. Se utilizan valores numéricos para facilitar la comprensión y clasificación de los riesgos a través de valores determinados.

**Figura 45**

*Matriz Probabilidad por Impacto*

| Marcador de riesgo para un riesgo específico (Pxl) |                 |            |                |            |                |
|--|-----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| Impacto<br>Probabilidad                            | Muy bajo<br>.05 | Bajo<br>.1 | Moderado<br>.2 | Alto<br>.4 | Muy alto<br>.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           |

*Nota:* En esta figura se muestran los valores para la definición de los valores en el análisis de identificación y clasificación de los riesgos. Verde – Riesgo Bajo    Amarillo – Riesgo Moderado    Rojo – Riesgo Alto. Tomado de presentación curso *Gestión de Riesgos III*, por UCI, 2023, UCI.

- **Formatos de informes**

En el caso del Proyecto RIDE San José Este se utilizará el formato establecido en el modelo API, según la matriz de riesgos, para registrar el seguimiento a los riesgos.

- **Seguimiento**

El seguimiento a la matriz de riesgos se hará de forma mensual, según el modelo API, la evaluación de riesgos, se hará de forma anual.

#### 4.2.7.2 Identificar los riesgos

Este proceso comprende la identificación de los riesgos individuales, las causas del riesgo general del proyecto, así como la documentación de las características. Este proceso requiere de actualización a lo largo del proyecto.

Las entradas de este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto: plan de gestión de requisitos, plan de gestión del cronograma, plan de gestión de costos, plan de gestión de calidad, plan de gestión de recursos, plan de gestión de riesgos, línea base del alcance, costo y cronograma.
- Documentos del proyecto: estimaciones de costos, estimaciones de la duración, registro de lecciones aprendidas, requisitos de recursos, registro de interesados
- Documentación de las adquisiciones
- Factores ambientales de la empresa: Modelo API del Grupo ICE
- Activos de la organización: plantillas y formatos de identificación de riesgos del modelo API.

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos: experiencia de los miembros del Equipo de Proyecto que han sido parte de los proyectos similares construidos en la CNFL
- Análisis de datos: se utiliza el análisis de supuestos y restricciones con información basada en el alcance y estimaciones del proyecto, de manera que se identifique la inexactitud en las proyecciones. Además, se utiliza el análisis de documentos, ya que los diseños de red eléctrica contienen documentos y referencias de varios años atrás, así como las especificaciones y anexos del cartel, donde se presenta la participación de un grupo multidisciplinario variante.

La salida de este proceso es la identificación de riesgos que se puede presentar con el registro de riesgos e informe de riesgos (fuentes del riesgo o impulsores, número de amenazas y oportunidades). El registro de riesgos comprende lo siguiente:

- Lista de riesgos identificados
- Dueños del riesgo potencial
- Lista de respuestas potenciales a los riesgos

En la siguiente figura se muestra los riesgos identificados para el PRSJE.

**Figura 46**

*Identificación de los riesgos del PRSJE*

| Código   | Categoría          | RBS (Riesgo nivel 2)           | RBS (Riesgo nivel 3)              | Causa  | Consecuencia  | Lista de respuesta potenciales Acciones preventivas  | Referencia con la EDT   |
|----------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|---|--|-------------------------|
| RF-1.1.1 | Riesgo Continuidad | No alineamiento estratégico    | Cambios de políticas comerciales  | Variación en indicadores económicos, sociales, precios de mercado y políticas que afecten las transacciones de insumos del proyecto.                               | Si los insumos internacionales que provienen de otras latitudes cambian de precios, debido a problemas globales (guerras, huelgas, combustible, transporte, desabastecimiento), puede que los costos del proyecto sobrepasen los estimados.   | Monitorar los precios y presupuestos del proyecto, así como las reservas, comunicar cambios de riesgo a los interesados competentes.   | 1.2.1                   |
| RC-1.1.2 | Riesgo Continuidad | No alineamiento estratégico    | Cambios de estrategia empresarial | Cambios adversos en las condiciones del entorno: (política corporativa, legislación, condiciones ambientales, instituciones).                                      | Si las políticas corporativas o los intereses de la gerencia cambian debido a cambios del negocio podría suspender o modificar el alcance, costo y plazo del proyecto.  | Tener un esquema claro de comunicación de cambios y escalamiento hacia arriba, ejecutar acciones inmediatas ante eventos.  | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| RC-1.2.1 | Riesgo Continuidad | Factores contrapartes externas | Oposición partes interesadas      | Falta de comunicación a las partes interesadas, referente al alcance y plazo de ejecución.   | Si se tienen problemas de comunicación sobre el proyecto, puede provocar demandas, quejas, saturación de servicio al cliente, lo cual aumenta los costos del proyecto y decaimiento de la imagen de la empresa.   | Establecer líneas de comunicación directa con los clientes, grupos de mensajería instantánea para comunicados y centro de consultas específicas del proyecto con personal, tanto en tiempo ordinario, como extraordinario. | 3.2, 3.3, 3.4           |
| RC-1.2.2 | Riesgo Continuidad | Factores contrapartes externas | Intervención de Municipalidades   | Reclamo del cliente por la instalación de infraestructura frente a su propiedad.   | Debido a reclamos del cliente por instalación de infraestructura frente a su propiedad, se consultaría a la municipalidad si el cliente tiene permiso de construcción y si lo tiene podría provocar reprocesos en la instalación en la infraestructura, lo que podría impactar el plazo y costo del proyecto. | Establecer líneas de comunicación directa.   | 1.2.2                   |
| RF-2.1.1 | Riesgo Financieros | Liquidez                       | Recortes presupuestarios          | Limitaciones de asignaciones de presupuesto por parte de la Administración Superior, por designación a otras prioridades, notificadas al Patrocinador del proyecto | Si se realizan recortes al presupuesto destinado al proyecto, debido a atención de otras prioridades de la empresa, puede afectar el inicio, avance o provocar la cancelación del proyecto.   | Monitorar los costos y presupuestos del proyecto, y comunicar cambios de riesgo a los interesados competentes.   | 1, 2, 3.                |

| Código   | Categoría          | RBS (Riesgo nivel 2)    | RBS (Riesgo nivel 3)                           | Causa   | Consecuencia  | Lista de respuesta potenciales Acciones preventivas   | Referencia con la EDT |
|----------|--------------------|-------------------------|--|---|---|---|-----------------------|
| RF-2.1.2 | Riesgo Financieros | Liquidez                | Aprobaciones inversiones ARESEP                | Errores en documentos de justificación de las inversiones presentados a la ARESEP.  | Si se generan deficiencias o errores en documentos de justificación de las inversiones presentados a la ARESEP, puede generar rechazos en las inversiones del proyecto y no reconocimiento de las tarifas del servicio eléctrico.   | Capacitar al personal. Apoyarse en personal de experiencia.   | 1.5                   |
| RF-2.2.1 | Riesgo Financieros | Precio de insumos       | Variación precio de insumos                    | Variación en el tipo de cambio precios de mercado y políticas cambiarias que afecten el precio de los insumos del proyecto.   | Si existen errores de estimación del presupuesto, debido al tipo de cambio fluctuante, se puede generar encarecimiento o ahorro del costo en la compra de materiales o contratación de servicios, lo cual pueden generar ahorros o encarecimiento del proyecto.   | Establecer que los contratos en moneda extranjera no tendrán cambios de costos, así mismo, reservar dineros en dicha moneda o mantener reservas de ingresos en dicha moneda para el proyecto.                               | 1, 2, 3.              |
| RO-3.1.1 | Riesgo Operativos  | Registro de información | Deficiente detalle en diseños de red eléctrica | Situaciones particulares en obras o labores que no fueron contempladas en los DRE, por falta de visita de campo de los diseñadores y no verificaron las condiciones actuales y el Manual de Montajes. | Si los diseñadores no realizan visitas de campo y no verifican las condiciones actuales o no revisan el Manual de Montajes actualizado, podrían incidir en errores en la estimación de materiales requeridos para los montajes de instalación o exceden los requeridos, debido a la desatención de visitas de campo, lo que podría generar sobre costos o reprocesos en el alcance, costo y plazo del proyecto. | Revisar los diseños, y confeccionar un informe técnico de aclaraciones, para registro de cambios en la zona de ejecución del proyecto.  | 1.1, 1.2              |
| RO-3.1.2 | Riesgo Operativos  | Registro de información | Errores en las estimaciones de materiales      | Estimación imprecisa de materiales y equipos de los Diseños de Red Eléctrica  | Si los diseños de la red fueron deficientes en la estimación de costos y cantidades de materiales y equipos puede generar atrasos, cambios de materiales y sobrecostos  | Realizar estudios de mercado con base en contrataciones de SICOP y proyectos similares.   | 1.2.1                 |
| RO-3.1.3 | Riesgo Operativos  | Registro de información | Errores en las estimaciones de montajes        | Estimación imprecisa de montajes que no fueron contemplados en los DRE, ni visitas de campo, ni aclaraciones.   | Si cambian requerimientos de clientes no previstos en los DRE, y no previstos en la revisión de los DRE, que requieren montajes adicionales, puede afectar tiempo, costo y alcance del proyecto.  | Comunicar las diferencias en montajes al Área de Diseño, Alumbrado Público y Proceso de Red Subterránea, para su intervención y decisión conjunta. En caso de aspectos legales asesorarse con la parte legal de la empresa. | 1.1.4.2               |
| RO-3.2.1 | Riesgo Operativos  | Legal                   | Deficiencias en documentos contractuales       | Deficiencia de revisión de las ofertas. Adjudicaciones de ofertas con inconsistencias.  | Si no se realiza una evaluación exhaustiva de las ofertas en las contrataciones, podría adjudicarse ofertas que no cumplen con todos los requerimientos del cartel, generando atrasos, reprocesos y sobre costos en el proyecto.  | Destinar al personal más capacitado en la confección de carteles, evaluación de ofertas y leyes de contratación administrativa.   | 1.2.2.1.1             |

| Código   | Categoría         | RBS (Riesgo nivel 2)  | RBS (Riesgo nivel 3)  | Causa   | Consecuencia  | Lista de respuesta potenciales Acciones preventivas   | Referencia con la EDT |
|----------|-------------------|-----------------------|---|---|---|---|-----------------------|
| RO-3.2.2 | Riesgo Operativos | Legal                 | Reclamos de Oferentes   | Suceso, un evento administrativo, que se considera que puede provocar un reclamo o demanda hacia la CNFL, por inconsistencias en cartel que dan lugar a diferentes interpretaciones por parte de los oferentes.   | Si existen muchas apelaciones por parte de los oferentes para el proyecto debido a inconsistencias en cartel, se provocarán grandes atrasos en el proceso de contratación e inicio de las obras involucradas, generando pérdidas por cada día de atraso. Provocan apelaciones   | Destinar al personal más capacitado en la evaluación de ofertas, únicamente asignarles la evaluación con un esquema claro de validación.  | 1.2.2.1.3             |
| RO-3.2.2 | Riesgo Operativos | Legal                 | Reclamos del Contratista  | Suceso o evento constructivo (trabajos no estimados en el cartel, cancelación de Suspensiones de Servicio eléctrico previamente aprobadas, atrasos de entrega de información por parte de CNFL) o administrativo (atrasos en pagos por parte de CNFL, respuestas que no cumplen con el plazo del cartel, Controles de Cambio) | Si no se realiza una adecuada comunicación y supervisión a los contratistas, se pueden generar reclamos del Contratista por trabajos no estimados, reprocesos y problemas de rendimientos y calidad del proyecto.   | Garantizar esquemas rápidos y aceptados de comunicación con el Contratista, formalizar una comunicación expedita ante cualquier variación de lo estimado en el proyecto.                          | 1.2.2.2               |
| RO-3.2.2 | Riesgo Operativos | Legal                 | Reclamos de Clientes  | Suceso un evento (constructivo, daño a la propiedad de terceros, o falta de aviso de una SSE), que puede provocar un reclamo o demanda hacia la CNFL.   | Si se generan atrasos en la ejecución de SSE y se extiende fuera de la programación, daños a electrodomésticos o propiedad de un cliente, se pueden generar reclamaciones, acarreado aumento del costo del proyecto.  | Para las SSE, comunicar a los clientes conforme lo establecido en la normativa ARESEP y no afectar un mismo sector en menos de 15 días. Comunicar a tiempo cualquier atraso.                      | 1.2.2.2               |
| RO-3.2.3 | Riesgo Operativos | Legal                 | Anulación del Acto de Adjudicación de la contratación por parte de la CGR | Deficiencias o errores en documentos de justificación del proceso de contratación.  | Si se generan deficiencias o errores en documentos de justificación del proceso de contratación, puede generar rechazos o no aprobaciones de la CGR, lo que podría atrasar o suspender el inicio de la ejecución del proyecto.  | Designar personal especializado en el manejo de documentos, contratos e inversiones para entes reguladores.   | 1.2.2.1.4             |
| RO-3.3.1 | Riesgo Operativos | Contrapartes internas | Falta de atención de requerimientos                                       | Inadecuado Plan de Comunicación: Deficiente o inoportuna respuesta a temas expuestos en oficios, reuniones y/o bitácoras de obra.   | Si no se comunica adecuadamente a todas las partes interesadas del proyecto, debido a un inadecuado plan de comunicación, pueden provocar falta de atención de requerimientos, pagos o trámites, provocando problemas de alcance, costo y plazo.  | El plan de comunicación debe ser revisado y actualizado periódicamente por el personal a cargo para garantizar las mejoras constantes y eliminación de sesgos.                                    | 1.2, 1.3, 1.4         |
| RO-3.3.2 | Riesgo Operativos | Contrapartes internas | Insuficiente comunicación de las partes                                   | Insuficiente seguimiento del estado de necesidades. Deficiente o inoportuna respuesta a temas expuestos en oficios, reuniones y/o bitácoras de obra.  | Si la comunicación de las necesidades de materiales y sus partes es poco clara, puede generar la instalación de equipos incorrectos, que no cumplan los requerimientos de la normativa o de capacidades de carga necesarios, lo cual puede generar accidentes futuros, problemas legales y de garantías de servicios recibidos y prestados. | El plan de comunicación debe ser revisado y actualizado periódicamente por el personal a cargo para garantizar las mejoras constantes, eliminación de sesgos y definir responsables y protocolos. | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4    |

| Código   | Categoría         | RBS (Riesgo nivel 2)      | RBS (Riesgo nivel 3)                      | Causa  | Consecuencia   | Lista de respuesta potenciales Acciones preventivas                        | Referencia con la EDT   |
|----------|-------------------|---------------------------|---|--|--|--|-------------------------|
| RO-3.4.1 | Riesgo Operativos | Pérdida de Personal Clave | Fuga de personal clave                    | Movilidad laboral. Pensión de personal técnico y profesional. Integración del Equipo de Trabajo con personal con carencias de las competencias para administrar la ejecución de proyectos. | Si Personal Clave se acoge a una movilidad laboral, pensión por vejez o invalidez, puede provocar pérdida de conocimiento de procesos importantes, detener procesos, o atrasarlos mientras se repone personal y se capacita                      | Disponer de plan de contingencias y sucesorio. Plan de capacitación.       | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| RO-3.4.2 | Riesgo Operativos | Pérdida de Personal Clave | Traslado de personal a otras dependencias | Traslado de personal a otras dependencias para atender otros proyectos total o parcialmente.   | Si Personal Clave es trasladado a otras dependencias para atender otros proyectos total o parcialmente, puede provocar pérdida de conocimiento de procesos importantes, detener procesos, o atrasarlos mientras se repone personal y se capacita | Definir estrategias de incentivos y reconocimiento de estudios de puestos. | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |

*Nota:* Esta figura se confeccionó con base en los riesgos generales que se pueden presentar en el PRSJE, basado en el criterio experto del Equipo de Proyecto, producto de las experiencias de proyectos anteriores. Elaboración propia.

#### 4.2.7.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Este proceso según el PMI (2017) consiste en priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. El análisis cualitativo consiste en evaluar cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados. En este proceso, los riesgos se ordenan de acuerdo con su importancia relativa sobre los objetivos del proyecto y se asigna un responsable a cada riesgo.

Las entradas de este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto: plan de gestión de riesgos
- Documentos del proyecto: registro de supuestos, registro de riesgos, registro de interesados
- Factores ambientales de la empresa: modelo API del Grupo ICE
- Activos de la organización: lecciones aprendidas de proyectos similares construidos

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos: criterio experto de miembros del Equipo de Proyecto que hayan participado en proyectos similares construidos y que hayan participado en la gestión de riesgos
- Análisis de datos: evaluación de probabilidad de ocurrencia del riesgo e impacto del riesgo si se materializa y sus efectos en el desempeño del cronograma, costo, alcance y calidad
- Representación de datos: para ello, se utiliza la matriz de probabilidad e impacto.

Las salidas de este proceso para el caso del Proyecto RIDE San José Este se refiere a la actualización de los documentos del proyecto, específicamente al registro de riesgos y el informe de riesgos que define además de la probabilidad e impacto, la priorización de estos.

#### **4.2.7.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos**

Este proceso según el PMI (2017) consiste en analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. El análisis cuantitativo de riesgos requiere tiempo, personal y, en algunas ocasiones, inversión financiera para llevarse a cabo, por lo tanto, es más adecuado para proyectos grandes o cuando se dispone de los recursos necesarios. Se recomienda para los riesgos de alto impacto que puedan generar repercusiones sobre el costo del proyecto.

Por medio de esta investigación, se evidenció que en la CNFL no existe una herramienta de cómputo para el análisis cuantitativo de riesgos de proyectos, por lo que el análisis que se aplica en la institución es únicamente cualitativo; sin embargo, en este apartado se analiza y explica el proceso, aplicando a manera de ejemplo, aspectos básicos a variables generales del proyecto.

Las entradas de este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto: plan de gestión de riesgos, línea base del alcance, cronograma y costos
- Documentos del proyecto: registro de supuestos, base de las estimaciones, estimaciones de las duraciones, requisitos de recursos, registro de riesgos, informe de riesgos
- Factores ambientales de la empresa: Ley de Control Interno 8292.
- Activos de la organización: plantillas del modelo API

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos: se considera la experiencia de los miembros del Equipo de Proyecto que ha participado en la gestión de riesgos de proyectos similares construidos, con la finalidad de definir parámetros de probabilidad e impacto.
- Análisis de datos: en el mercado existen programas de cómputo para desarrollar el análisis cuantitativo de los riesgos, tales como: @Risk, Primavera Risk Analysis (Oracle), DTSimulator, entre otros; muchas utilizan la Simulación Monte Carlo; sin embargo, acceder a alguno de estos, representa incurrir en un costo adicional para la empresa y el proyecto.

Durante esta investigación, se revisó la posibilidad de utilizar la herramienta Excel para el análisis cuantitativo basado en los resultados positivos del estudio del 2020 desarrollado por Delgado, Atencio, Herrera y Muñoz de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile, en el cual compararon datos costo y tiempo de un proyecto de construcción utilizando la Simulación Monte Carlo (SMC), siendo este método probabilístico el más utilizado para casos críticos de gran incertidumbre, con el cual se busca identificar la frecuencia y probabilidad de un evento. En dicho estudio se utilizó el Excel y a manera de comprobación de la calibración utilizaron la herramienta @Risk. En el Excel incluyeron pruebas con la distribución PERT-Beta

para el cronograma (previamente elaborado en MS Project), utilizando el criterio experto para la definición de las duraciones y para el costo se indicó que se puede utilizar la distribución normal según la prueba de bondad de ajuste de Kolmorógov-Smirnov, y para el caso estudiado utilizaron PERT-Beta para variables que no siguen una distribución normal.

Para la comparación entre ambas herramientas utilizaron 10 actividades del cronograma y siete para el costo, realizando pruebas y simulaciones SMC, para el análisis de los resultados se utilizó el análisis de correlación, para obtener como resultado coeficientes de correlación de Pearson, para determinar el ajuste existente entre las herramientas.

En dicha investigación se concluyó que mediante la herramienta en Excel se puede aplicar el método indicado para obtener una recomendación de reserva de contingencia para una probabilidad de ocurrencia de la duración de un proyecto. La correlación entre los resultados estadísticos arrojados entre ambas herramientas, dio datos muy similares, por lo que se dedujo que es muy fuerte (IICH, 2020), para estimaciones de variables o entregables representativos del proyecto, como lo es la duración y el costo; sin embargo, en dicha investigación se dedujo que el tiempo incurrido para realizar estimaciones aleatorias en la herramienta @Risk respecto a la herramienta Excel es 10 veces menor, por lo que para efectos de esta investigación, se aplicó para el cálculo de la duración y costo global del proyecto; en el entendido que en la CNFL no se dispone de un programa pagado para el análisis de riesgos cuantitativos de los proyectos.

Es por lo que, para el caso en estudio, se utilizó la herramienta en Excel, y experiencia y datos históricos de proyectos similares construidos, para analizar dos variables generales del proyecto respecto a la probabilidad e impacto de costo en caso de materializarse.

- Valor Monetario Esperado (VME): esta técnica permite calcular el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios con incertidumbre de ocurrencia. Implica la sumatoria de los resultados de multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el costo estimado de la consecuencia de cada riesgo aceptado. Fórmula:  $\sum (P_i \times C_i)$ . Para este caso de estudio, se utilizará esta técnica. Con esta técnica se puede calcular la reserva de contingencia para cubrir los riesgos identificados como aceptados. Este costo está incluido dentro de la línea base del costo y del calendario global del proyecto. Ver figura 47.

Las salidas de este proceso para el caso del Proyecto RIDE San José Este son:

- Evaluación de la exposición general a los riesgos del proyecto: en términos generales, se considera la posibilidad de éxito del proyecto, indicado por la probabilidad de que el proyecto logre sus objetivos, teniendo en cuenta los riesgos individuales. Además, se calcula el grado de variabilidad dentro del proyecto.
- Análisis probabilístico detallado del proyecto: en este apartado se presentan los resultados el detalle de la interpretación del análisis cuantitativo de los riesgos, para determinar la cantidad de reserva para contingencias, la identificación de riesgos con mayor influencia sobre la ruta crítica y las condicionantes del riesgo general para alcanzar los resultados.
- Lista priorizada de riesgos individuales del proyecto: se enlistan los riesgos individuales priorizados según los que presentan mayor amenaza u oportunidad.
- Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos: se pueden presentar tendencias en diferentes momentos durante el ciclo de vida del proyecto, que pueden ser previstas en la etapa de planificación.

- Respuestas recomendadas a los riesgos: producto del análisis de riesgos, se pueden presentar respuestas sugeridas en caso de que se materialicen los riesgos, que pueden ser consideradas en el proceso de Planificar la respuesta a riesgos.

En la figura 48 se muestran los resultados del análisis cuantitativo con el VME realizado a los riesgos en condición de aceptados.

#### **4.2.7.5 Planificar la respuesta a los riesgos**

En este proceso según el PMI (2017), se desarrollan las opciones, se seleccionan las estrategias y se acuerdan acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como el tratamiento de los riesgos individuales. Mediante este proceso se pretende documentar las acciones o estrategias para prevenir o atender los riesgos en caso de que se materialicen.

Las entradas de este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto: incluye el plan de gestión de recursos, plan de gestión de los riesgos y línea base de costos
- Documentos del proyecto: comprende el cronograma, calendarios de recursos, registro e informe de riesgos, registro de interesados
- Factores ambientales de la empresa: comprende los parámetros de apetito de riesgo de la empresa y los umbrales de aceptación permitidos para el proyecto
- Activos de la organización: comprende las bases de datos históricos y el registro de lecciones aprendidas de proyectos similares construidos

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos
- Estrategias para amenazas, oportunidades, de respuesta a contingencias y para el riesgo general del proyecto

- Toma de decisiones: enfocado en los criterios y cadena de aprobación de las medidas o acciones propuestas de implementación, según el orden jerárquico de la estructura organizativa que trasciende del proyecto, donde intervienen instancias superiores.

Las salidas de este proceso son:

- **Solicitud de Cambio**

Debido a que en la CNFL se tiene establecido el modelo API, se ha definido un formato o plantilla para los Controles de Cambio, así como el procedimiento donde se establecen los parámetros generales para definir si es un Cambio mayor o un Cambio menor.

En la siguiente figura se muestra la plantilla utilizada, según el modelo API:

Figura 47

Formato de plantilla para el registro, solicitud y aprobación de Controles de Cambio

|   |  |                                    |                                  |
|---|--|------------------------------------|----------------------------------|
|  | INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD<br>PRESIDENCIA EJECUTIVA |                                    | Código<br>F15-20.00.001.2005     |
|   | CONTROL DE CAMBIO  |                                    | Versión<br>5<br>Página<br>1 de 2 |
| Solicitud de Cambio No: 5   | Elaborado por:<br>Grupo Multidisciplinario                       | Aprobado por:<br>Consejo Directivo | Rige a partir de:<br>15/7/2023   |

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |
|---|--|
| <b>NOMBRE</b><br>«Nombre con que se conoce el componente o caso de negocio» | <b>MÁSCARA</b><br>«Digite el código asignado por el Portafolio»                |
| <b>RESPONSABLE</b><br>«Nombre completo del funcionario»                     | <b>PATROCINADOR</b><br>«Persona que ofrece recursos y máximo apoyo jerárquico» |

| DETALLE DEL CAMBIO PROPUESTO   |  |
|--|--|
| <b>TIPO DE CAMBIO</b><br><input type="checkbox"/> Mayor<br><input type="checkbox"/> Menor  | <b>NUMERO DE CAMBIO</b><br>«Número del cambio» |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO Y JUSTIFICACIÓN</b><br>«Describir el cambio solicitado en términos generales que permita comprender la situación relacionada a la justificación» |  |
| <b>CAUSA</b><br>«Indicar la causa principal, ser muy puntual»  |  |

| ANÁLISIS   |   |
|--|---|
| IMPACTO  | EXPLICACIÓN   |
| <b>ALCANCE O BENEFICIOS</b><br><input type="checkbox"/> Incremento: «Cantidad o NA»<br><input type="checkbox"/> Reducción: «Cantidad o NA»<br><input type="checkbox"/> Se mantiene | «Explicar el impacto o indicar "Se mantiene igual"»<br><br>«Indicar el nombre de los entregables o beneficios afectados puntualmente»   |
| <b>DURACIÓN</b><br><input type="checkbox"/> Incremento: «Cantidad o NA»<br><input type="checkbox"/> Reducción: «Cantidad o NA»<br><input type="checkbox"/> Se mantiene             | «Explicar el impacto o indicar "Se mantiene igual"»<br><br>«Indicar la nueva fecha de finalización (si aplica), no la cantidad en número, sino en formato DD/MM/AAA»<br><br>«Indicar cuáles son las actividades del cronograma o mapa de ruta afectada» |
| <b>COSTO O ESFUERZO</b><br><input type="checkbox"/> Incremento: «Cantidad o NA»<br><input type="checkbox"/> Reducción: «Cantidad o NA»<br><input type="checkbox"/> Se mantiene     | «Explicar el impacto o indicar "Se mantiene igual"»<br><br>«Indicar el nuevo costo proyectado (si aplica), no la diferencia en cantidad, sino el monto proyectado final en colones»   |
| <b>OTROS</b><br>«Leyes, regulaciones, caso de negocio, financiero»   | «Describir el impacto a nivel de sostenibilidad financiera o contratos relacionados (o indicar "No aplica")»<br><br>«Indicar el plazo para la actualización (si se justifica)»  |

|   |                   |                  |                              |
|---|-------------------|------------------|------------------------------|
|  | CONTROL DE CAMBIO | Versión<br>5     | Código<br>F15-20.00.001.2005 |
|   |                   | Página<br>2 de 2 |                              |

| EQUIPO EVALUADOR DEL CAMBIO PROPUESTO |  |                      |
|---------------------------------------|--|----------------------|
| NOMBRE COMPLETO                       | DEPENDENCIA                            | FIRMA / FECHA        |
| SOLICITANTE<br>«Nombre y apellidos»   | «Área de la estructura organizacional» | «Firma o DD/MM/AAAA» |

(Se deben agregar las personas que participaron en el análisis de algún impacto)

— El 'detalle de la decisión' debe completarlo quien decide ante el cambio propuesto—

| DETALLE DE LA DECISION  |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>TIPO DE CAMBIO</b><br><input type="checkbox"/> Mayor<br><input type="checkbox"/> Menor   | <b>NUMERO DE CAMBIO</b><br>«Número del cambio» | <b>DECISION</b><br><input type="checkbox"/> Aceptado<br><input type="checkbox"/> Rechazado | <b>AUTORIZA LINEA BASE</b><br><input type="checkbox"/> SI<br><input type="checkbox"/> NO |
| <b>RAZON DE LA DECISION</b><br>«Indicar cuál fue la razón por la cual se Aceptó o Rechazó el cambio (Justificar en función a los impactos para el componente, caso de negocio y a Clientes o usuarios finales)» |  |  |  |
| NOMBRE COMPLETO   | DEPENDENCIA                                    | FIRMA / FECHA  |  |
| ROL<br>«Nombre y apellidos (sujeto al tipo de cambio)»  | «Área de la estructura organizacional»         | «Firma o DD/MM/AAAA»   |  |
| OTROS<br>«Indicar nombres y apellidos de personas que corroboren datos»   | «Área de la estructura organizacional»         | «Firma o DD/MM/AAAA»   |  |

Nota: Se revisó la plantilla del modelo API utilizada en la CNFL para el registro, solicitud y aprobación de Controles de Cambio para proyectos y se considera que cumple con los elementos esenciales que pueden variar en el proyecto (alcance, costo y plazo), aunado a que se puede aplicar a variaciones a planes de gestión del Plan para la dirección del proyecto. Tomado de F15-20.00.001.2005 Control de Cambio, por CNFL, 2023, CNFL.

• **Actualización a los documentos del proyecto**

Entre los documentos que se pueden actualizar con este proceso se encuentran:

- Registro de lecciones aprendidas
- Asignaciones del Equipo de Proyecto
- Registro de riesgos

- Informe de riesgos

Para clasificar los riesgos del proyecto, se definieron las siguientes categorías para establecer el código del riesgo:

- RC-número de RBS= Riesgo Continuidad
- RF-número de RBS= Riesgo Financieros
- RO-número de RBS= Riesgo Operativos

En la siguiente figura, se muestra la identificación de riesgos, el análisis cualitativo, así como la planificación de la respuesta a los riesgos del Proyecto RIDE San José Este.

Figura 48

Matriz de evaluación de riesgos y plan de respuesta a los riesgos del PRSJE. Continuación de figura 46

| Código   | RBS (Riesgo nivel 3)                      | WBS                     | Probabilidad | Impacto | Rango | Estrategia | Costo estimado de consecuencia (millones de colones) | Exposición al Riesgo | Respaldos para llevar a cabo la estrategia  | Plan para Contingencias  | Reservas (millones de colones) (meses) |         | Disparador  | Responsable                | Probabilidad post-plan | Impacto post-plan | Rango post-plan |  |
|----------|---|-------------------------|--------------|---------|-------|------------|--|----------------------|---|--|--|---------|---|----------------------------|------------------------|-------------------|-----------------|--|
|          |   |                         |              |         |       |            |  |                      |   |  | T                                      | €       |   |                            |                        |                   |                 |  |
| RO-3.2.2 | Reclamos de Oferentes                     | 1.2.2.1.3               | 0,50         | 0,40    | 0,20  | Aceptar    | 21,00  | 10,50                | Cartel de Contratación Reglamento para los procesos de contratación Resoluciones de la CGR Oficios Informes | Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, Proveeduría Empresarial y áreas técnicas | 1                                      | € 10,50 | Apelación de proveedor en la Proveeduría o la CGR | Administrador del Contrato | 0,30                   | 0,20              | 0,06            |  |
| RO-3.2.1 | Deficiencias en documentos contractuales  | 1.2.2.1.1               | 0,50         | 0,40    | 0,20  | Mitigar    |  |                      | Cartel de Contratación y sus anexos Oficios Minutas de reunión Correos electrónicos                         | Oficios Minutas de reunión Correos electrónicos  | -                                      | -       |   | Administrador del Contrato | 0,30                   | 0,10              | 0,03            |  |
| RO-3.4.1 | Fuga de personal clave                    | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 | 0,50         | 0,40    | 0,20  | Escalar    |  |                      | Plan de Gestión del Proyecto Oficios Minutas de reunión Correos electrónicos                                | Capacitaciones Plan de sucesión  | -                                      | -       |   | Patrocinador               | 0,50                   | 0,10              | 0,05            |  |
| RO-3.4.2 | Traslado de personal a otras dependencias | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 | 0,50         | 0,40    | 0,20  | Mitigar    |  |                      | Plan de Gestión del Proyecto Oficios Minutas de reunión Correos electrónicos                                | Plan de sucesión Incentivos de Disponibilidad, Estudios de Puestos   | -                                      | -       |   | Patrocinador               | 0,50                   | 0,10              | 0,05            |  |

| Código   | RBS (Riesgo nivel 3)                      | WBS                     | Probabilidad | Impacto | Rango | Estrategia | Costo estimado de consecuencia (millones de colones) | Exposición al Riesgo | Respaldo para llevar a cabo la estrategia   | Plan para Contingencias  | Reservas (millones de colones) T ₡ |          | Disparador  | Responsable                                      | Probabilidad post-plan | Impacto post-plan | Rango post-plan |
|----------|---|-------------------------|--------------|---------|-------|------------|--|----------------------|---|--|------------------------------------|----------|---|--|------------------------|-------------------|-----------------|
| RO-3.2.2 | Reclamos de Contratista                   | 1.2.2.2                 | 0,70         | 0,20    | 0,14  | Aceptar    | 50,00  | 35,00                | Cartel de Contratación y sus anexos F-012 Bitácora de Obra Registro Fotográfico Oficios Minutas de reunión Correos electrónicos | Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, Proveeduría Empresarial y áreas técnicas Disponer de reserva de contingencia | 2                                  | ₡ 35,00  | Oficio de aviso de reclamo                          | Administrador de Contrato y Director de Proyecto | 0,50                   | 0,10              | 0,05            |
| RF-2.2.1 | Variación precio de insumos               | 1, 2, 3.                | 0,70         | 0,20    | 0,14  | Aceptar    | 194,10   | 135,87               | Premisas económicas Estudios de mercado Oficios Correos electrónicos Informes   | Reforzar análisis de la información áreas técnicas y administrativas. Disponer de reserva de contingencia  | 0                                  | ₡ 135,87 | Variación tipo de cambio Notificación Banco Central | Administrador del proyecto                       | 0,50                   | 0,20              | 0,10            |
| RO-3.1.2 | Errores en las estimaciones de materiales | 1.2.1                   | 0,70         | 0,20    | 0,14  | Aceptar    | 270,00   | 189,00               | Diseños de Red Eléctrica y sus aclaraciones Control de costos y presupuesto Oficios Correos electrónicos                        | Reforzar análisis de la información áreas técnicas y administrativas. Disponer de reserva de contingencia  | 0                                  | ₡ 189,00 | F-012 Bitácora de Obra Notificación del Contratista | Ingeniero Campo                                  | 0,50                   | 0,05              | 0,03            |
| RC-1.1.2 | Cambios de estrategia empresarial         | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 | 0,50         | 0,20    | 0,10  | Escalar    |  |                      | Políticas y directrices CNFL Informes mensuales Oficios Correos electrónicos  |  |                                    |          |   | Administración Superior                          | 0,30                   | 0,10              | 0,03            |
| RF-2.1.1 | Recortes presupuestarios                  | 1, 2, 3.                | 0,50         | 0,20    | 0,10  | Escalar    |  |                      | Control de costos y presupuestos Informes mensuales Oficios Correos electrónicos  |  |                                    |          |   | Administración Superior                          | 0,30                   | 0,10              | 0,03            |

| Código   | RBS (Riesgo nivel 3)  | WBS       | Probabilidad | Impacto | Rango | Estrategia | Costo estimado de consecuencia (millones de colones) | Exposición al Riesgo | Respaldos para llevar a cabo la estrategia   | Plan para Contingencias  | Reservas (millones de colones) (meses) |         | Disparador  | Responsable                             | Probabilidad post-plan | Impacto post-plan | Rango post-plan |
|----------|---|-----------|--------------|---------|-------|------------|--|----------------------|--|--|--|---------|---|---|------------------------|-------------------|-----------------|
| RO-3.1.1 | Deficiente detalle en diseños de red eléctrica                            | 1.1, 1.2  | 0,50         | 0,20    | 0,10  | Mitigar    |  |                      | F-012 Bitácora de Obra Registro Fotográfico Minutas de reunión Informes técnicos Oficios Correos electrónicos                              |  |  |         |   | Área Diseño del Sistema de Distribución | 0,50                   | 0,05              | 0,03            |
| RO-3.2.3 | Anulación del Acto de Adjudicación de la contratación por parte de la CGR | 1.2.2.1.4 | 0,50         | 0,20    | 0,10  | Aceptar    | 21,00  | 10,50                | Cartel de Contratación Reglamento para los procesos de contratación Resoluciones de la CGR Oficios Correos electrónicos Minutas de reunión | Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, Proveeduría Empresarial y áreas técnicas Disponer de reserva de contingencia | 2                                      | ₡ 10,50 | Resolución de la CGR                              | Administrador de Contrato               | 0,50                   | 0,10              | 0,05            |
| RO-3.2.2 | Reclamos de Clientes  | 1.2.2.2   | 0,90         | 0,10    | 0,09  | Aceptar    | 10,00  | 9,00                 | F-012 Bitácora de Obra Registro Fotográfico Oficios Informes técnicos Correos electrónicos   | Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, y áreas técnicas Disponer de reserva de contingencia                         | 0                                      | ₡ 9,00  | Notificación de inconformidad o recurso de amparo | Director de Proyecto                    | 0,50                   | 0,10              | 0,05            |
| RF-1.1.1 | Cambios de políticas comerciales  | 1.2.1     | 0,30         | 0,20    | 0,06  | Escalar    |  |                      | Control de costos y presupuestos Informes mensuales Oficios Correos electrónicos   |  |  |         |   | Administración Superior                 | 0,50                   | 0,10              | 0,05            |
| RF-2.1.2 | Aprobaciones inversiones ARESEP   | 1.5       | 0,30         | 0,20    | 0,06  | Escalar    |  |                      | Informes Oficios DRE Correos electrónicos  |  |  |         |   | Director de Proyecto Patrocinador       | 0,10                   | 0,05              | 0,01            |

| Código   | RBS (Riesgo nivel 3)                    | WBS                | Probabilidad | Impacto | Rango | Estrategia | Costo estimado de consecuencia (millones de colones) | Exposición al Riesgo | Respaldos para llevar a cabo la estrategia  | Plan para Contingencias   | Reservas (millones de colones) |         | Disparador  | Responsable          | Probabilidad post-plan | Impacto post-plan | Rango post-plan |
|----------|---|--------------------|--------------|---------|-------|------------|--|----------------------|---|---|--------------------------------|---------|---|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
|          |   |                    |              |         |       |            |  |                      |   |   | T                              | €       |   |                      |                        |                   |                 |
| RC-1.2.2 | Intervención de Municipalidades         | 1.2.2              | 0,30         | 0,20    | 0,06  | Aceptar    | 10,00  | 3,00                 | F-012 Bitácora de Obra Registro Fotográfico<br>Oficios Informes técnicos<br>Correos electrónicos                              | Reforzar análisis de la información con personal de Asesoría Legal, y áreas técnicas<br>Disponer de reserva de contingencia | 0                              | € 3,00  | Notificación de inconformidad o recurso de amparo   | Director de Proyecto | 0,30                   | 0,10              | 0,03            |
| RO-3.3.1 | Falta de atención de requerimientos     | 1.2, 1.3, 1.4      | 0,30         | 0,20    | 0,06  | Mitigar    |  |                      | F-012 Bitácora de Obra Minutas de reunión<br>Correos electrónicos<br>Oficios Informes técnicos                                |   |                                |         |   | Director de Proyecto | 0,30                   | 0,05              | 0,02            |
| RO-3.1.3 | Errores en las estimaciones de montajes | 1.1.4.2            | 0,30         | 0,20    | 0,06  | Aceptar    | 50,00  | 15,00                | Diseños de Red Eléctrica y sus aclaraciones<br>Control de costos y presupuesto<br>F-012 Bitácora de Obra Registro fotográfico | Reforzar análisis de la información áreas técnicas y administrativas.<br>Disponer de reserva de contingencia                | 0                              | € 15,00 | F-012 Bitácora de Obra Notificación del Contratista | Director de Proyecto | 0,30                   | 0,10              | 0,03            |
| RO-3.3.2 | Insuficiente comunicación de las partes | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 | 0,30         | 0,20    | 0,06  | Mitigar    |  |                      | F-012 Bitácora de Obra Registro Fotográfico<br>Oficios Minutas de reunión<br>Informes Correos electrónicos                    |   |                                |         |   | Director de Proyecto | 0,30                   | 0,10              | 0,03            |

| Código                                  | RBS (Riesgo nivel 3)         | WBS           | Probabilidad | Impacto | Rango | Estrategia            | Costo estimado de consecuencia (millones de colones) | Exposición al Riesgo | Respaldo para llevar a cabo la estrategia  | Plan para Contingencias | Reservas (millones de colones) (meses) |        | Disparador                            | Responsable          | Probabilidad post-plan | Impacto post-plan | Rango post-plan |
|---|------------------------------|---------------|--------------|---------|-------|-----------------------|--|----------------------|--|-------------------------|--|--------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| RC-1.2.1                                | Oposición partes interesadas | 3.2, 3.3, 3.4 | 0,20         | 0,20    | 0,04  | Mitigar               |  |                      | F-012 Bitácora de Obra Registro Fotográfico<br>Ofic ios Minutas de reunión<br>Informe s Correos electrónicos |                         |  |        |                                       | Director de Proyecto | 0,10                   | 0,05              | 0,01            |
| Riesgo general del proyecto: (Moderado) |                              |               |              |         | 11    | Contingencia estimada |  | 407,86               | Total, de Reservas para Contingencias  |                         | 5                                      | 407,86 | Riesgo general del proyecto Post-Plan |                      |                        | 0,04              |                 |

*Nota:* En esta figura se muestra el desarrollo de la matriz de riesgos, que incluye los procesos de planificación, identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, la definición de la reserva de contingencia y el plan de respuesta estimado para los riesgos del PRSJE, como parte de la continuación de la figura 46. Elaboración propia.

De acuerdo con la matriz de la figura 48, se presentan cuatro riesgos críticos asociados al riesgo RO-3.2.2 Reclamos de oferentes, RO-3.2.1 Deficiencias en documentos contractuales, RO-3.4.1 Fuga de personal clave y el RO-3.4.2 Traslado de personal a otras dependencias; sin embargo, como estrategia se puede mitigar el RO-3.2.1 y RO-3.4.2 con las acciones definidas en la columna “Respaldos para llevar a cabo la estrategia” y en el Plan para contingencias.

Respecto a los riesgos en los cuales se definió la estrategia de “Aceptar”, se realizó el análisis cuantitativo, obteniendo un resultado mediante la técnica de Valor Monetario Esperado de ₡407,86 millones de colones, basado en el criterio experto y experiencias de proyectos similares construidos. Se obtuvo un resultado de ocho riesgos en condición de aceptado, y se refieren a eventos que si bien es cierto son abordados de forma preventiva, en caso de que se materialicen y se deduzca que son válidos y tienen respaldo técnico o jurídico, se debe aplicar el plan de contingencia, los cuales implican una erogación de recursos y en algunos casos de tiempo adicional al cronograma. En caso de que superen el rango de más de un 10% en alguna de las variables del proyecto (alcance, costo y plazo) corresponderá confeccionar y tramitar el Control de Cambio Mayor, si la variación es menor al 10% en alguno de los factores indicados, corresponderá a un Cambio Menor, ambos tipos de Control de Cambios serán solicitados por el Director del Proyecto y aprobados por el Patrocinador y dependiendo el requerimiento de recursos, estos deberán ser tramitados ante la Administración Superior de la empresa.

En el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control se explicará el seguimiento que se le dará a los riesgos a lo largo del proyecto.

#### **4.2.8 Planificar la Gestión de las Adquisiciones**

Este proceso está relacionado con la documentación de las decisiones de las adquisiciones del proyecto, se trata de especificar el enfoque e identificar a los proveedores

potenciales, como insumo para la toma de decisiones del medio para adquirir los materiales, equipos y servicios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto.

Las entradas de este proceso son:

- Acta de Constitución
- Documentos de negocio
- Plan para la Dirección del Proyecto: comprende el plan de gestión del alcance, calidad, recursos y línea base del alcance
- Documentos del proyecto: incluye la matriz de responsabilidades, matriz de trazabilidad de requisitos, requisitos de recursos, registro de riesgos y registro de interesados, listados de materiales de los diseños de red eléctrica y sus aclaraciones
- Factores ambientales de la organización: principalmente relacionados con las leyes y reglamentos de contratación administrativa, directrices de la CNFL para la planificación de las adquisiciones
- Activos de los procesos de la organización: específicamente plantillas de confección de presupuesto, formatos de carteles o pliegos de condiciones y plan de adquisiciones, listados de materiales y equipos, herramientas y servicios, entre otros.

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos
- Recopilación de datos: mediante investigación de mercado
- Análisis de selección de proveedores

Según el PMI (2017) las salidas de este proceso son:

- Plan de Gestión de las adquisiciones: contiene la forma en que se coordinarán las adquisiciones, el cronograma, las métricas de adquisiciones para gestionar

contratos, roles y responsabilidades de los involucrados en las adquisiciones, las restricciones y supuestos, la jurisdicción legal y la moneda, estimaciones independientes y criterios de evaluación, gestión de riesgos, requisitos de garantías de cumplimiento o contratos de seguros, precalificación de proveedores.

Para el caso del PRSJE los materiales y equipos de las obras electromecánicas y de alumbrado público se adquieren en etapas iniciales del proyecto, inician posterior de la revisión de los DRE, como se observa en el cronograma.

Por directriz de la Administración Superior la contratación de la empresa que brindará el servicio de mano de obra, equipo y maquinaria que construirá las obras electromecánicas, alumbrado público y obras civiles del proyecto se realiza mediante concurso en el sistema SICOP, y se establece que los oferentes deben ser empresas autorizadas para brindar el servicio de construcción en redes de distribución de la CNFL.

Las adquisiciones deben estar incorporadas y alineados a los plazos de presentación del Plan de Adquisiciones anual de la CNFL, según los plazos y umbrales de ley, por el tipo de contratación y se debe estar actualizando de forma periódica, según el documento de CNFL "Plazos para los procedimientos de contratación pública" versión No. 3 (CNFL, 2024).

En la siguiente figura se muestra los parámetros establecidos en dicho documento.

**Figura 49**

*Umbrales para determinar el procedimiento de contratación de bienes y servicios*

**UNIDAD PROVEEDURÍA EMPRESARIAL**  
**AREA PLANIFICACIÓN Y ADQUISICION DE BIENES Y SERVICIOS**  
**Plazos para los procedimientos ordinarios de contratación**  
**En días hábiles**  
**Año 2024**

| Umbrales año 2024 (montos en colones)          |                      |                  |                  |                  |                     |
|--|----------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Rige a partir del 01 de enero del 2024         |                      |                  |                  |                  |                     |
| <a href="#">Según resolución R-DC-123-2023</a> |                      |                  |                  |                  |                     |
| Régimen  | Tipo de contratación | Licitación Mayor | Licitación Menor |                  | Licitación reducida |
|  |                      | Igual a o más de | Menos de         | Igual a o más de | Menos de            |
| Diferenciado                                   | Bienes y Servicios   | 313 173 795      | 313 173 795      | 78 293 449       | 78 293 449          |
|  | Obras                | 1 124 213 623    | 1 124 213 623    | 281 053 406      | 281 053 406         |

*Nota:* En esta figura se muestra un extracto de los parámetros o umbrales que establece la CGR para determinar el procedimiento a seguir para la adquisición de bienes y servicios. Tomado de *Plazos para los procedimientos de contratación pública v3*, por CNFL, 2024, CNFL.

La contratación de la empresa que construirá el proyecto se clasifica como licitación mayor debido al monto estimado para este fin. Además, rige para esta contratación la Ley N° 8660 “Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del sector Telecomunicaciones” y el Reglamento para los procesos de contratación de las empresas del Instituto Costarricense de Electricidad, publicado en La Gaceta N° 85 del 27 de mayo del 2016, debido a la fecha de publicación del concurso. Además, dentro de los requerimientos del cartel, se definió que el Contratista deberá facilitar los materiales para obras civiles.

Por temas de la Ley de Contratación Administrativa vigente, los requerimientos de adquisiciones de materiales y equipos a partir del 01 de diciembre del 2022 se incluyen en un solo Plan de Adquisiciones a nivel empresarial.

La adquisición de los materiales de obra electromecánica, de alumbrado público, macromedidores y fibra óptica lo realiza la CNFL, a través de dependencias que dan soporte al proyecto, a través del sistema SICOP.

La instalación de macromedidores y fibra óptica se subcontrata a través de concurso mediante el sistema SICOP.

Los tipos de contrato van a depender del material y la programación del uso, ya que los materiales que son perecederos, no se pueden almacenar mucho tiempo, como es el caso del concremix, el compuesto inhibidor. Además, los materiales cuya producción es lenta y requieren mucho espacio, se coordina que se realicen entregas por demanda.

Los responsables de compras, dependerá el material, equipo o servicio, según la dependencia designada, con criterios determinados por la Proveeduría Empresarial, capacidad de gestión del Área Almacén y disposiciones de la Administración Superior, por ejemplo, la contratación de la empresa que construirá el proyecto es personal del Equipo de Proyecto, los materiales los adquiere el Área Almacén de la CNFL, los macromedidores el Laboratorio de Medidores y el Área de Control y Reducción de Pérdidas de la Energía, los seccionadores e interruptores el Centro de Control, la Fibra Óptica y la empresa que lo instalará lo contrata el Área Infocomunicaciones.

El Plan de Adquisiciones de la CNFL contiene el siguiente formato:

**Figura 50***Plantilla de Plan de Adquisiciones de la CNFL*

| Línea | Procedimiento Agrupado | Dependencia que Solicita | Nom Dep Solicita | Descripción | Monto Estimado | Nombre Ac | Programa o Proyecto | Código de Clasificación SICOP | Nom Clasificación | Fuente de Financiamiento | Objeto de Gasto | Código Hacienda | Fjec Aprobó Final Sicop |
|-------|------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------|-----------|---------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
|       |                        |                          |                  |             |                |           |                     |                               |                   |                          |                 |                 |                         |
|       |                        |                          |                  |             |                |           |                     |                               |                   |                          |                 |                 |                         |

*Nota:* Esta figura muestra los requerimientos de información que se completan con los datos de la dependencia que programa las adquisiciones, en este caso, se incluye el listado de materiales, equipos, servicios y herramientas requeridos para el PRSJE. Obtenido del *Plan de Adquisiciones*, por CNFL, 2024, CNFL.

- Estrategia de las adquisiciones: comprende el método de entrega (llave en mano, “join venture”, entregas por demanda, proveedor con subcontrataciones), formas de pago (pago único, precio fijo, costo objetivo y otros), fases de adquisición, documentos de licitaciones (cartel o pliego de condiciones)
- Enunciado del trabajo de las adquisiciones (SOW) y los términos de referencia (TOR) para servicios.

En toda compra de bienes y servicios de la CNFL y sus proyectos, se rige bajo los requerimientos y procedimientos de los procesos de contratación de ley, que comprende el pliego de condiciones o términos de referencia, métricas de calidad (según las especificaciones técnicas de cada material o servicio), motivación inicial, estudio de mercado, criterios de evaluación, multas y justificación, entre otros requerimientos de Gestión Ambiental, SYSO, Gestión Social y Equidad de Género, estos últimos dos, para contrataciones de servicios.

La moneda de contratación podrá ser en colones o dólares; sin embargo, los pagos se realizan en colones a la fecha del tipo de cambio del día que se deposita.

Por políticas de la CNFL, los pagos se realizan 30 días naturales, posteriores a la entrega de la factura, sea esta por avance de obra, entrega parcial, o entrega total.

- Criterios de selección de proveedores: este proceso se realiza mediante el sistema unificado de compras públicas (SICOP), mediante el método de evaluación de ofertas (menor precio y cumplimiento de las condiciones y especificaciones de los pliegos de condiciones)
- Decisión de hacer o comprar: para el caso del PRSJE los materiales y equipos de las obras electromecánicas y de alumbrado público se adquieren en etapas iniciales del proyecto, inician posterior de la revisión de los DRE, como se observa en el cronograma, lo anterior, para garantizar que se adquirieran materiales y equipos conforme los estándares de calidad de la CNFL. Las empresas que instalan se contratan, pues la CNFL no tiene la cantidad de personal, vehículos y maquinaria para atender la construcción de un proyecto de esta magnitud.
- Estimaciones de costos independientes: para ello, se realizan estudios de mercado y revisiones de contrataciones similares realizadas anteriormente.
- Solicitudes de cambio: Se utiliza la plantilla definida en el modelo API.
- Actualización a los documentos del proyecto: Se actualizan los documentos en caso de que corresponda (registro de lecciones aprendidas, matriz de trazabilidad de requisitos, registro de riesgos, registro de interesados, lista de hitos, documentación de requisitos)
- Actualización a los activos de los procesos de la organización.

En la siguiente figura se muestra el contenido y las diferencias de información incluido en los documentos de salida del proceso de planificación de las adquisiciones de un proyecto.

**Figura 51**

*Comparación de documentos de las adquisiciones según el PMI (2017)*

| Plan de Gestión de las Adquisiciones   | Estrategia de las Adquisiciones         | Enunciado del Trabajo   | Documentos de las Licitaciones  |
|--|---|---|---|
| Cómo será coordinado e integrado el trabajo de adquisiciones con otros trabajos del proyecto, especialmente con los recursos, el cronograma y el presupuesto | Métodos de entrega de las adquisiciones | Descripción del artículo que se planea adquirir                 | Solicitud de información (RFI), Solicitud de cotización (RFQ), Solicitud de propuesta (RFP) |
| Cronograma para las actividades clave de adquisición   | Tipos de acuerdos                       | Especificaciones, requisitos de calidad y métricas de desempeño |   |
| Métricas de adquisiciones para gestionar el contrato   | Fases de la adquisición                 | Descripción de servicios adicionales requeridos                 |   |
| Responsabilidades de todos los interesados   |   | Métodos y criterios de aceptación                               |   |
| Supuestos y restricciones para las adquisiciones   |   | Datos de desempeño y otros informes requeridos                  |   |
| Jurisdicción legal y moneda utilizada para el pago   |   | Calidad   |   |
| Información sobre estimaciones independientes  |   | Período y lugar de desempeño                                    |   |
| Asuntos relacionados con la gestión de riesgos   |   | Moneda; cronograma de pagos                                     |   |
| Garantía   |   |   |   |
| Vendedores precalificados, si corresponde  |   |   |   |

*Nota:* En esta figura se muestra los principales insumos de información que debe considerarse para la planificación de las adquisiciones. Obtenido de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2017, PMI, p. 481.

#### 4.2.9 Planificar el involucramiento de los Interesados

El proceso de planificar el involucramiento de los interesados del proyecto comprende el desarrollo del enfoque para involucrar a las partes interesadas, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y posible impacto en el proyecto, con la finalidad de disponer de la viabilidad y aprovechamiento de las sinergias para el éxito del proyecto.

Las entradas de este proceso son:

- Acta de Constitución
- Plan para la Dirección del Proyecto: incluye el plan de gestión de recursos, de las comunicaciones y de riesgos

- Documentos del proyecto: comprende registro de supuestos, registro de cambios, registro de incidentes, registro de interesados, registro de riesgos, Cronograma
- Acuerdos
- Factores ambientales de la empresa: marco de gobernanza de la CNFL, directrices de comunicación del Grupo ICE, los canales de comunicación oficiales de la empresa
- Activos de la organización: incluye las políticas y directrices de comunicación de la CNFL, herramientas de comunicación oficial

Las herramientas utilizadas son:

- Juicio de expertos
- Representación de datos: comprende la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados, que incluye el rol de la parte interesada
- Reuniones
- Análisis de datos

La salida de este proceso es el plan de involucramiento de los interesados, el cual puede incluir entre otras cosas, estrategias o enfoques para involucrar a las partes interesadas.

Para el caso del Proyecto RIDE San José Este se identifican partes interesadas internas y externas a la CNFL, así como se utiliza el análisis de poder e interés sobre los entregables del proyecto.

En la siguiente plantilla se muestra el ejemplo de registro, clasificación y estrategia de involucramiento de las partes interesadas del proyecto.

Figura 52

## Matriz de interesados del PRSJE

|  | INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD   |                    | Código<br>F02-20.00.001.2005 |   |                   |   |                    |                 |
|---|---|--------------------|------------------------------|---|-------------------|---|--------------------|-----------------|
|   | PRESIDENCIA EJECUTIVA   |                    | Versión: 6                   |   |                   |   |                    |                 |
|   | MATRIZ DE INTERESADOS   |                    | Pag 1/1                      |   |                   |   |                    |                 |
| Solicitud de Cambio No:   | Elaborado por:  | Aprobado por:      | Rige a partir de:            |   |                   |   |                    |                 |
| 5   | Grupo Multidisciplinario  | Consejo Directivo  | 19/7/2023                    |   |                   |   |                    |                 |
| <b>INFORMACIÓN GENERAL DEL COMPONENTE</b>   |   |                    |                              |   |                   |   |                    |                 |
| <b>NOMBRE DEL COMPONENTE</b>  | PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE) | <b>MÁSCARA</b>     | FP-21-009                    |   |                   |   |                    |                 |
| <b>MATRIZ DE INTERESADOS</b>  |   |                    |                              |   |                   |   |                    |                 |
| Nombre completo   | Rol   | Poder para Influir | Interés                      | Contribución de la persona o dependencia (es una formula) | Procedencia       | Aplica como "interesado" en matriz para clasificación parte B | Correo electrónico | Número Teléfono |
|   | Gerente General   | Alto               | Alto                         | De Decisión y requerimientos                              | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |
|   | Unidad Comunicación Empresarial   | Leve               | Alto                         | De consulta   | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |
|   | Unidad Contratación Administrativa y Notariado  | Alto               | Leve                         | De apoyo y requerimientos                                 | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |
|   | Oficina de Proyectos Táctica y Entrega de Valor   | Alto               | Leve                         | De apoyo y requerimientos                                 | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |
|   | Coordinadora del Portafolio, CNFL   | Alto               | Leve                         | De apoyo y requerimientos                                 | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |
|   | Director Administración y Finanzas. Dirección que da soporte en la administración financiera contable y gestión del presupuesto | Alto               | Alto                         | De Decisión y requerimientos                              | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |
|   | Área de Presupuesto   | Alto               | Alto                         | De Decisión y requerimientos                              | Interno GRUPO ICE | Si  | -                  |                 |

|  |  |      |      |                              |                   |    |   |  |
|--|--|------|------|------------------------------|-------------------|----|---|--|
|  | Área Almacén. Gestión de adquisiciones   | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso de Recepción de Materiales, CNFL   | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso de Programación y Control de Existencia. Gestión de adquisiciones                                      | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Contabilidad  | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso Costeo y Activo Fijo. Soporte contable   | Leve | Leve | De participación             | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso Gestión de Pagos y Proceso Tributarios   | Leve | Leve | De participación             | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso Análisis e Informes Contables  | Leve | Leve | De participación             | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Unidad Proveeduría Empresarial. Gestión del proceso de contratación  | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Planificación y Adquisición de Bienes y Servicios. Gestión del proceso de contratación                    | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área de Ejecución Contractual. Gestión del proceso de contratación en ejecución                                | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Director Dirección Distribución de la Energía - Patrocinador   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Diseño del Sistema de Distribución. Tomador de decisiones sobre el diseño del sistema de distribución.    | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos |                   |    | - |  |
|  | Unidad Alumbrado Público. Administración y control del sistema de AP.  | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Centro Control de Energía. Administración de Centro de Control. Adquisición Interruptores y seccionadores | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Control Calidad de la Energía   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Averías del Sistema de Distribución   | Leve | Alto | De consulta                  | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Unidad Planificación y Diseño del Sistema de Distribución.   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área, Administración Sistemas de Información   | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |

|  |   |      |      |                              |                   |    |   |  |
|--|---|------|------|------------------------------|-------------------|----|---|--|
|  | Geoespacial y Activos de Red (AASIGARE)   |      |      |                              |                   |    |   |  |
|  | Jefe Unidad Desarrollo del Sistema de Distribución  | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Ampliaciones del Sistema de Distribución. Gestión de transformadores y pruebas. Colaborador de materiales y personal PSEPA | Leve | Alto | De consulta                  | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso de Construcción de Líneas. Coordinación Cuadrillas Líneas Energizadas   | Leve | Leve | De participación             | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso de Red Subterránea. Logística red subterránea.  | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Jefe, Área Ejecución de Proyectos   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Directora Comercial. Gestión Clientes   | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Sucursal Central, CNFL  | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Sucursal Desamparados, CNFL   | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso Índices y Programas Ambientales. Gestión de materiales residuales   | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Proceso Servicios de Conectividad de Red de Infocomunicaciones. Adquisición, instalación y control de Fibra Óptica.             | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Unidad Transformación Digital del Negocio. Traslado de red de Infocomunicaciones  | Leve | Leve | De participación             | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Control y Reducción de Pérdidas de la Energía. Instalación de macromedidores.  | Alto | Leve | De apoyo y requerimientos    | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Laboratorio de Sistemas de Medición de Energía Eléctrica. Gestión de adquisición de macromedidores                         | Leve | Leve | De participación             | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Unidad Sostenibilidad   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Salud y Seguridad Laboral  | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Área Tarifas. Revisión de documentación relacionada con las solicitudes tarifarias, seguimiento y liquidaciones.                | Leve | Alto | De consulta                  | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |

|  |   |      |      |                              |                   |    |   |  |
|--|---|------|------|------------------------------|-------------------|----|---|--|
|  | Proceso Relaciones Laborales  | Leve | Alto | De consulta                  | Interno GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Contratista. Consorcio Montajes Corelsa. Ejecutor de las obras.   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) Aprobación, seguimiento y control de las macro inversiones. | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Contraloría General de la República (CGR)   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | MOPT Aliado para otorgar permisos de roturas de vías  | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | SETENA  | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Municipalidad de Desamparados Aliado aliados en la gestión de permisos y trabajos desarrollados en el cantón.       | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Municipalidad de Curridabat Aliado aliados en la gestión de permisos y trabajos desarrollados en el cantón.         | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |
|  | Clientes (residenciales, comerciales, industriales)   | Alto | Alto | De Decisión y requerimientos | Externo GRUPO ICE | Si | - |  |

*Nota:* Esta figura muestra la plantilla de ejemplo para uso y actualización en el PRSJE, esta plantilla corresponde al modelo API, el cual también cumple con elementos de buenas prácticas del PMI (2017), referentes a la identificación y evaluación del involucramiento; sin embargo, en el punto 4.1.2 del Proceso de Inicio, se realizó el análisis de las estrategias a utilizar, según el resultado de la evaluación. Obtenido de *Matriz de Interesados*, por CNFL, 2023, CNFL.

### **4.3 Recomendación de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto RIDE San José Este**

En este apartado se explican los procedimientos, técnicas y herramientas que se recomienda utilizar en la etapa de ejecución del Proyecto RIDE San José Este, según las buenas prácticas del PMI (2017), los cuales son necesarios para la puesta en acción de los planes de gestión definidos como parte del Plan para la Dirección del Proyecto, partiendo del análisis y observación de las herramientas y técnicas utilizadas en el PRSJE, con la finalidad de determinar si están alineadas al PMI, o bien, se pueden recomendar oportunidades de mejora o, incluir herramientas que no se tenían disponibles.

Este proceso se desarrolla de forma paralela al proceso de Monitoreo y Control, si bien este último, debería estar presente durante todas las etapas del proyecto, es durante la ejecución que requiere mayor desarrollo.

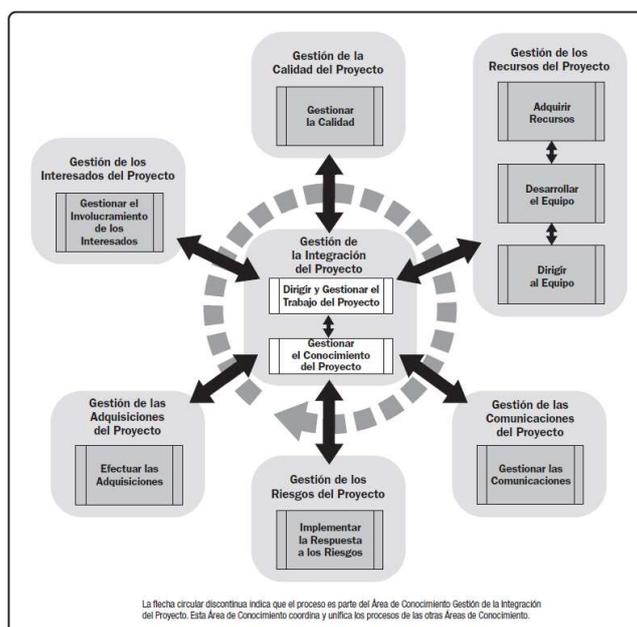
En la etapa de ejecución la labor del Director del Proyecto es fundamental, para lograr el dominio, conocimiento, manejo y administración general del proyecto y garantizar el cumplimiento de los planes de gestión del proyecto, demostrando habilidades para delegar en el Equipo de Proyecto y aprovechar la sinergia de las partes involucradas, sin perder la responsabilidad global del proyecto, de manera que el personal participe proactivamente en las funciones y responsabilidades que le fueron asignadas para el cumplimiento de los requisitos, objetivos, alcance y entregables del proyecto. Además, de disponer de flexibilidad, motivación e incentivar la creatividad para proponer y recibir acciones de mejora continua, para reportar a tiempo cualquier desviación de lo planificado, con la finalidad de atenderlo en tiempo y forma, y, en caso de que amerite un Control de Cambio, facilitar lo que corresponda para gestionarlo y oficializarlo.

Es por ello, que en esta etapa se recomiendan algunas buenas prácticas de los procesos de la Gestión de Integración del Proyecto, relacionadas con Dirigir y Gestionar el

trabajo del proyecto, así como, Gestionar el conocimiento del proyecto, tal y como se observa en la siguiente figura:

**Figura 53**

*Grupos de procesos de Ejecución, según el PMI (2017)*



*Nota:* En esta figura se muestran los componentes del grupo de procesos de Ejecución. Tomado de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2017, PMI, p. 596.

#### 4.3.1 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

Con la implementación de este proceso se pretende recomendar buenas prácticas para generar insumos y herramientas al Director de Proyecto para llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, así como orientar las acciones para generar Controles de Cambio en tiempo y forma.

Las herramientas que se recomiendan para la ejecución del proyecto se basaron en los procesos de Gestionar el Involucramiento de los Interesados, Gestionar la Calidad y Gestionar los recursos del proyecto.

#### **4.3.1.1 Gestionar el Involucramiento de los Interesados**

Este proceso permite fomentar la comunicación con las partes interesadas, para ello, se recomienda implementar el plan de gestión de comunicaciones definido en el apartado 4.2.6 como parte del grupo de procesos de planificación, según la periodicidad definida para cada parte interesada. Sin embargo, en este apartado se hará énfasis a las herramientas que se puede utilizar para todos los involucrados.

- **Reuniones**

Esta técnica es fundamental en la etapa de ejecución para lograr el intercambio de información, discusiones, generación y transmisión de conocimiento y otras actividades relacionadas, ya que es el medio para, entre otras cosas, aclarar consultas a los responsables e involucrados de cómo interpretar el alcance de los diferentes procesos, así como, concientizar, motivar y comprometer a las partes, para el cumplimiento de los objetivos del proyecto en tiempo y forma.

Como insumo para reuniones se recomienda llevar de previo una agenda con duraciones estimadas y designar a un miembro del Equipo para el registro de minutas o bitácoras de reunión con una estructura definida.

En el caso del Proyecto RIDE San José Este, se dispone de formatos de minutas de reunión, según el modelo API; no obstante, no se dispone del formato de agenda de reunión.

En la siguiente figura se muestra la plantilla propuesta de agenda de reunión:



Figura 55

Minuta de reunión, modelo API

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD<br>PRESIDENCIA EJECUTIVA |  | Código<br>F03-20.00.001.2005                        |
|   | MINUTA DE REUNIÓN  |  | Versión<br>4  |
| Solicitud de<br>Cambio No: 3  | Elaborado por:<br>Grupo Multidisciplinario                       | Aprobado por:<br>Presidencia Ejecutiva | Página<br>1 de 2<br>Rige a partir de:<br>10/01/2019 |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>GENERAL</b>   |  |  |
| NOMBRE DEL COMPONENTE<br>«Nombre con que se conoce el componente»              | CODIGO DEL COMPONENTE<br>«Digite el código asignado por el Portafolio»                     |  |
| DIRECTOR DEL COMPONENTE<br>«Nombre del funcionario que coordina el componente» | PATROCINADOR<br>«Persona que ofrece recursos y máximo apoyo jerárquico para el componente» |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>LOGISTICA DE LA DE REUNION</b>                        |   |
| NUMERO DE MINUTA: «Número»                               | HORA INICIO: «HHMM (formato de 24 horas)» |
| FECHA DE REUNION: «DD/MM/AAAA»                           | HORA FIN: «HHMM (formato de 24 horas)»    |
| LUGAR: «edificio, piso, sala»                            |   |
| PROXIMA REUNION: «Indicar Fecha, lugar y hora de inicio» |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| TEMA DE AGENDA<br>«Tema según agenda. Se puede agregar un texto descriptivo de lo conversado en reunión»       |  |  |
| 1 ACUERDO (s)<br>«Redactar acuerdos donde se especifique claramente lo que se debe realizar (Colocar viñetas)» |  |  |
| RESPONSABLE<br>«Nombre completo de la persona asignada. (Colocar viñetas de ser necesario)»                    | FECHA DE ENTREGA<br>«Fecha de entrega establecida para concretar el acuerdo. (Colocar viñetas de ser necesario)» |  |

\*Agregar los cuadros que sean necesarios para separar los temas de la reunión

| NUMERO MINUTA             | ACCIONES PENDIENTES DE OTRAS MINUTAS | FECHA PARA CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE                                    |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|
| «Número de la referencia» | «Describir el acciones por realizar» | «DD/MM/AAAA»            | «Nombre del responsable de ejecutar la acción» |

|   | MINUTA DE REUNIÓN      | Versión<br>4 | Código<br>F03-20.00.001.2005 |
|--|------------------------|--------------|------------------------------|
| «Esta hoja se puede imprimir y adicionar a la minuta como anexo»   |                        |              |                              |
| <b>CONTROL DE ASISTENCIA</b>   |                        |              |                              |
| NOMBRE DEL COMPONENTE: «Nombre con que se conoce el componente»<br>NUMERO MINUTA: «Número»   |                        |              |                              |
| NOMBRE COMPLETO  | EMPRESA O DEPARTAMENTO | FIRMA        |                              |
|  |                        |              |                              |
| AUSENCIA: «Si alguien CONVOCADO no pudo asistir, debe ser justificado en este campo (de no requerirse justificar colocar "No Aplica")» |                        |              |                              |

© Documento normativo propiedad del ICE, prohibida su reproducción total o parcial sin autorización.

Nota: Debido a que la CNFL adoptó el modelo API para la administración de proyectos, se utiliza este formato; sin embargo, se considera que puede tener mejoras para mayor efectividad, ya que, no se detalla el desarrollo del tema y es importante anotar aspectos relevantes analizados en una reunión determinada. Obtenido de F03-20.00.001.2005 Minuta de reunión, por CNFL, 2023, CNFL.

- **Habilidades interpersonales y de Equipo**

Esta técnica es necesaria para la sana convivencia del Equipo del Proyecto, para ello, el Director de Proyecto debe disponer de inteligencia emocional para adoptar la gestión de conflictos, la negociación “ganar- ganar”, y la conciencia política, donde las partes siguen un mismo objetivo y equilibrio de beneficios perseguidos. Para implementar esta técnica, se recomienda realizar reuniones y capacitar en temas de inteligencias blandas y comunicación asertiva de los miembros del Equipo de Proyecto. Además, se recomienda que en las reuniones se utilice el formato de minuta para documentar los acuerdos de las negociaciones.

#### **4.3.1.2 Gestionar la Calidad**

Este proceso contribuye a ejecutar el plan de gestión de calidad en actividades ejecutables. Si bien es cierto, en el PRSJE, no se tenía definido, se pretende operacionalizar el plan propuesto en el apartado 4.2.4, así como la matriz de calidad, y realizar la revisión de cumplimiento a través de hojas de verificación de la calidad, disponibles con formularios oficiales de la CNFL, así como, creadas por el Equipo de Proyecto del PRSJE.

En el proyecto por ser una empresa del sector público, participan en estos procesos las auditorías internas y externas que verifican el cumplimiento de las normativas, leyes y procedimientos vinculantes al proyecto. Además, en cumplimiento de la matriz de calidad, se utiliza como criterios de inspección de calidad la Observación Directa, la Inspección de las obras, revisión de experto en temas contractuales y resolución de discrepancias legales, pruebas técnicas específicas para construcción de obras, pruebas de funcionamiento, todos basados en los requerimientos definidos en los documentos contractuales, como manuales de estándares constructivos, normativas técnicas y administrativas, así como los flujos de fechas de cumplimiento del contrato tipo FIDIC.

Dentro de las plantillas propuestas para verificar la calidad, cumplimiento de los requerimientos del cartel, cumplimiento de plazos, inspección del cumplimiento de estándares constructivos, en diferentes áreas del proyecto se encuentra la siguiente plantilla:

Figura 56

Bitácora de obra para inspección de obras

F-012

COMPAÑÍA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ, S.A  
 ÁREA EJECUCIÓN DE PROYECTOS  
 BITÁCORA DE INSPECCIÓN DE OBRAS / PROYECTO/ CASO DE NEGOCIO

N°

Fecha de inspección: \_\_\_\_\_

---

DATOS GENERALES

Número de contratación: \_\_\_\_\_ Nombre de Contratista: \_\_\_\_\_  
 Nombre de obra/ proyecto/ Caso de Negocio: \_\_\_\_\_  
 Número de ORE/Plano: \_\_\_\_\_ Lugar de inspección: \_\_\_\_\_

---

DETALLES TÉCNICOS

**Control de Clima:**

|                 | Mañana                   | Tarde                    |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| Soleado         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ultravioleta    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tormenta Elect. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Cantidad de personal: \_\_\_\_\_  
 Ausencia de personal clave (indicar nombre y puesto): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 N° Suspensión de Servicio Eléctrico: \_\_\_\_\_ Hora inicio: \_\_\_\_\_  
 Hora final: \_\_\_\_\_  
 Secuencia de Operaciones: Si  No  N/A  N°

**Avance de obra:** Obra Civil  Alumbrado Público  Obra Electromecánica  Materiales

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ajustes en:** Montajes Electromecánicos  Alumbrado Público  Obra Civil  Otro  N/A

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Incumplimiento Contractual:** Ambiental  SYSO  Género  Otro  N/A

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ausencia de maquinaria:** Si  No

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ausencia de equipo menor:** Si  No

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Firma y nombre del Jefe de Inspección CNFL

\_\_\_\_\_  
 Firma y nombre del ORE Profesional CNFL

\_\_\_\_\_  
 Firma y nombre del ORE Profesional Contratista

Original (10%) Copia 3: Contratación Copia 2: Archivo

**Nota:** Esta figura muestra la plantilla de inspección para la verificación de cumplimiento de requerimientos contractuales, en materia de avance de ejecución de obra, cumplimiento de requerimientos Ambientales, SYSO, Género u otro. Tomado del PRSJE, elaborado por el Equipo de Proyecto del PRSJE por CNFL, 2024. CNFL.

Adicionalmente, se identificó que en la CNFL no se dispone de un sistema informático para administrar proyectos, para llevar el control integral de forma automatizada, el cual sería recomendable para alinear y estandarizar la conexión entre sistemas que alimentan procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre del proyecto, tales como: base de datos de sistemas de registro de planillas (SIRH), administración de cuentas contables y capitalización de obras (SACP), sistema de administración de materiales (AIDI), sistemas de procesamiento de diseños y definición de listados de materiales y montajes (SIPREDI), alimentación y actualización del Sistema de Información Geográfica Eléctrica (SIGEL), sistema de administración de información de clientes (SIPROCOM), entre otros. Lo anterior, en el entendido que actualmente, el personal del Equipo del Proyecto utiliza todos estos sistemas de forma independiente y administrado por otras dependencias de la empresa, y para integrar los controles y seguimiento, se completan plantillas de control elaborados en Excel y Word, estandarizados por el modelo API, o bien creados por miembros del Equipo de Proyecto.

Según revisión realizada en la CNFL, anteriormente, estuvo por implementarse el sistema SAP para la administración de proyectos, el cual es un software “ERP de SAP Business One” que contempla herramientas para gestionar proyectos y enlazar sistemas administrativos y operativos necesarios para llevar el control del proyecto, desde su planificación, ejecución, control y cierre; sin embargo, por la complejidad, costo e intereses de la Administración Superior, no se concretó la implementación. Esta herramienta es compleja, pues requiere de procesos de adaptación e integración de sistemas de la organización, pero es muy utilizada por grandes empresas como Grupo Lala, la compañía global de origen mexicano, BRK Ambiental, la compañía de saneamiento más grande de Brasil, FEMSA, entre otras. (Información 360, 2020), por lo que se recomienda como una opción de herramienta para la administración de proyectos como el PRSJE.

#### **4.3.1.3 Gestionar los recursos**

Este grupo de procesos incluye la adquisición de los recursos, desarrollar el equipo y dirigir al equipo.

- **Adquirir los recursos**

En este proceso se implementa el aprovisionamiento de recursos de personal, instalaciones, equipamiento, materiales, servicios, entre otros, definidos en el plan de gestión de recursos establecido en el apartado 4.2.5 y de acuerdo con las fechas establecidas en el cronograma, reglamentos y decretos de la ley de contratación administrativa vigente.

En este proceso se tiene una alta interacción con las partes interesadas, por lo que, al inicio del proceso, se recomienda el uso de la técnica de reuniones, para aclarar dudas, confirmar información disponible y requerimientos para las adquisiciones, así como, utilizar minutas de reunión para documentar acuerdos, responsabilidades y plazos de cumplimiento.

- **Desarrollar el Equipo**

Este proceso permite mejorar la interacción y competencias de los miembros del equipo, para lograr un mejor desempeño del proyecto. El Director de Proyecto es responsable de lo que produce su equipo y los resultados del proyecto y aunque no maneje todo lo que se produce en el proyecto, debería contar con conocimientos, entendimiento y experiencia en dirección de proyectos, pues debe tener liderazgo, planificación y coordinación, debe tener habilidades de comunicación asertiva, habilidades blandas, gestión de conflictos y negociación para atender discrepancias en la interpretación de documentos contractuales, imprevistos, reclamos, entre otros, ya que la responsabilidad del proyecto no la puede delegar o transferir, y es la persona que debe tener una visión general del proyecto e integrar los resultados de todos los procesos y áreas de conocimiento para el cumplimiento y éxito de este.

Dentro de los aspectos o acciones que se recomiendan al Director del Proyecto, para desarrollar el equipo, se encuentran los siguientes:

- Comunicar al Equipo de Proyecto el Plan de Gestión para la Dirección del Proyecto para concientizar el compromiso del alcanzar los objetivos del proyecto.
- Asegurar que se cumplan los requerimientos con la calidad pre-establecida y medir el desempeño del proyecto y los cambios clave que impactan al proyecto.
- Medir y monitorear el progreso y tomar las medidas adecuadas.
- Gestionar los Controles de Cambio y documentos del proyecto.
- Motivar a los miembros del equipo para desarrollar el trabajo en equipo y el logro de metas individuales y comunes.
- Empoderar al equipo para participar en la toma de decisiones y asumir la responsabilidad en búsqueda de soluciones y mejorar la productividad.
- Incentivar el uso de los medios de comunicación y participación en distintos procesos.

Entre las técnicas que se pueden utilizar en este proceso, están las reuniones, al inicio de la ejecución se recomienda que estas, sean frecuentes y con una duración razonable, para desarrollar al Equipo, de acuerdo con la matriz de responsabilidades, comunicar los responsables de actividades o procesos del proyecto, así como aclarar consultas, y explicar las herramientas de medición del desempeño de indicadores, métricas de calidad, quienes inspeccionarán y monitorearán los trabajos para alcanzar los objetivos del proyecto, de acuerdo con sus competencias.

Además, se recomienda hacer una reunión de lanzamiento “Kick off”, que normalmente es al final de la planificación y al comienzo de la ejecución, el propósito es comunicar los objetivos del proyecto, para lograr el compromiso del Equipo y explicar los roles y responsabilidades de cada miembro. Esta técnica se utiliza a lo largo del proyecto, conforme avance la ejecución, se recomienda que la duración sea menor y más efectivas.

Otra técnica recomendada son las capacitaciones, para explicar los procedimientos, manuales y estándares constructivos, equiparación de conocimientos, sistemas de información a utilizar, así como, explicar normativa y métricas de medición del rendimiento, inspección y pruebas.

La CNFL después de la pandemia por el COVID 19 ha maximizado el uso de la modalidad de equipos virtuales, por lo que se recomienda, mantener equipos mixtos en el proyecto. El personal administrativo por directrices de la organización se le ha asignado un rol mixto (teletrabajo y presencial) y el personal técnico es presencial en su totalidad, el personal técnico profesional se le ha asignado el rol presencial, por lo que el Director de Proyecto, deberá coordinar ambos grupos de personal, así como reuniones mixtas, para controlar el desempeño, incentivar la integración y el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades y objetivos del proyecto.

- **Dirigir al Equipo**

Este proceso consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios para mejorar el rendimiento del proyecto. Gestionar el conocimiento del proyecto

Este proceso permite aprovechar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento conforme la experiencia para alcanzar los objetivos del proyecto. Específicamente, se proponen herramientas y técnicas de ejecución para efectuar las adquisiciones, implementar la respuesta a los riesgos y gestionar las comunicaciones.

Entre las acciones recomendadas al Director de Proyecto, se encuentran las siguientes:

- Proporcionar estrategias para el logro de los objetivos del proyecto.
- Gestionar las expectativas y el involucramiento de las partes interesadas.
- Tomar decisiones integradas relativas a los cambios a las actividades del proyecto.

- Recopilar, analizar y comunicar la información del proyecto a las partes interesadas correspondientes.
- Efectuar las adquisiciones de bienes y servicios para el proyecto.
- Garantizar que las fechas de vencimiento de los entregables, actividades de los paquetes de trabajo, entregables de los documentos contractuales estén alineados.
- Completar todo el trabajo del proyecto y cerrar formalmente cada fase, contrato y el proyecto en su conjunto.

En este proceso se recomienda que el Director de proyecto sea sensible a la voluntad y capacidad de los miembros del equipo para el cumplimiento de sus labores, y aplicar cambios cuando corresponda, para mejorar el desempeño y logro de los objetivos y metas propuestos.

Una de las herramientas recomendadas es trabajar en mejorar las habilidades interpersonales para la gestión de conflictos, toma de decisiones, desarrollo de la inteligencia emocional, y liderazgo.

#### **4.3.1.4 Gestionar las comunicaciones**

En este proceso según el PMI (2017) garantiza que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

La información del PRSJE a comunicar y la periodicidad de las comunicaciones a las partes interesadas se estableció en la Matriz de comunicación propuesta para el PRSJE indicado en el apartado 4.2.6, este proceso se basa en implementar el plan de comunicación, y aclarar con el Equipo de Proyecto, las mejoras y posibles cambios de las estrategias de comunicación.

#### **4.3.1.5 Implementar la respuesta a riesgos**

La implementación de la respuesta a riesgos comprende ejecutar las estrategias definidas en la matriz de planificación de la respuesta a riesgos establecida en el apartado

4.2.7.5, tanto para acciones de prevención, actualización de riesgos, como registro de riesgos materializados.

Este proceso se debe actualizar a lo largo del ciclo de vida del proyecto, de manera que se registre en una bitácora, cuando se materialicen los riesgos, así como los planes de prevención y mitigación.

Además, se recomienda utilizar la plantilla de registro de lecciones aprendidas, tanto de proyectos anteriores como para el registro del proyecto vigente, en caso de que suceda un incidente de riesgo, determinar las acciones aplicadas para resolverlo, así como mejoras o buenas prácticas que fortalezcan las medidas de prevención.

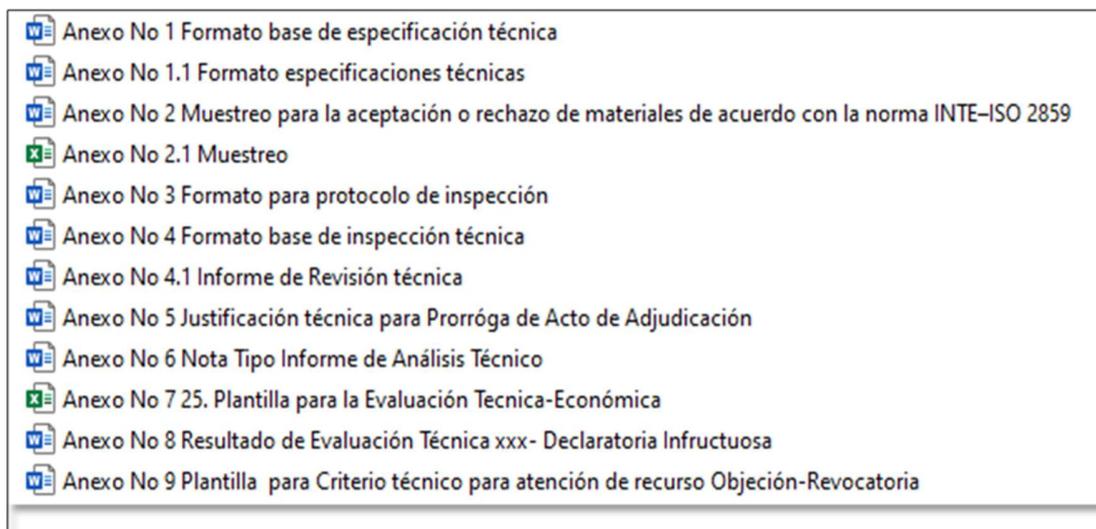
#### **4.3.1.6 Efectuar las adquisiciones**

Las adquisiciones se ejecutan de acuerdo con la responsabilidad asignada en la matriz de responsabilidades definida en el apartado 4.2.5.1 y de acuerdo con los listados de materiales y equipos de los DRE, así como en documentos de aclaraciones y carteles de adquisición de bienes y servicios, incluidos en el Plan de Adquisiciones de la CNFL, considerando los tipos de contrataciones existentes para el sector público, definido por el monto de contratación, según las resoluciones de la CGR.

Los procesos de adquisición de la CNFL, como se indicó en el apartado 4.2.8 se basan en el cumplimiento de umbrales de montos de compras de bienes y servicios determinados por la CGR, lo cual está regulado a través de reglamentos de la ley vigente, así como, el uso de formatos de la Unidad Proveeduría Empresarial para pliegos de condiciones, estudios de mercado, evaluación de ofertas, estudios técnicos, motivación inicial, borradores de oficios, entre otros, según se observa en la siguiente figura que muestra los nombres de los documentos tipo, elaborados por la Unidad Proveeduría Empresarial, la cual lidera, facilita los procesos, dirige, da soporte y seguimiento de las adquisiciones de toda la CNFL.

**Figura 57**

*Plantillas de documentos a utilizar en el proceso de contratación de bienes y servicios*



*Nota:* Esta figura muestra los diferentes documentos de plantillas que dispone la Unidad de Proveduría Empresarial para uso de los Administradores de Contrato, con la finalidad de facilitar los procesos de adquisición de bienes y servicios, amparados en los requerimientos que establece la ley de contratación administrativa vigente. Los números de los Anexos indicados en esta figura corresponden al repositorio de documentos de la Unidad de Proveduría Empresarial de la CNFL, para uso de los administradores de contrato. Tomado de *Documentos tipo Unidad de Proveduría Empresarial* por CNFL, 2024, CNFL.

Una vez adjudicados los procesos adquisición, la Unidad de Proveduría Empresarial, otorga la Orden de Servicio u Orden de Compra para materiales y equipos, conforme se haya cumplido con los requerimientos del proceso de contratación a través del SICOP y del reglamento de los procesos de contratación de la ley vigente.

La recepción de materiales y equipos conlleva la revisión técnica, para lo cual, los expertos correspondientes, realizan la inspección, pruebas, muestreos y determinan la recepción o rechazo del bien.

#### **4.4 Recomendación de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto RIDE San José Este**

##### **4.4.1 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control**

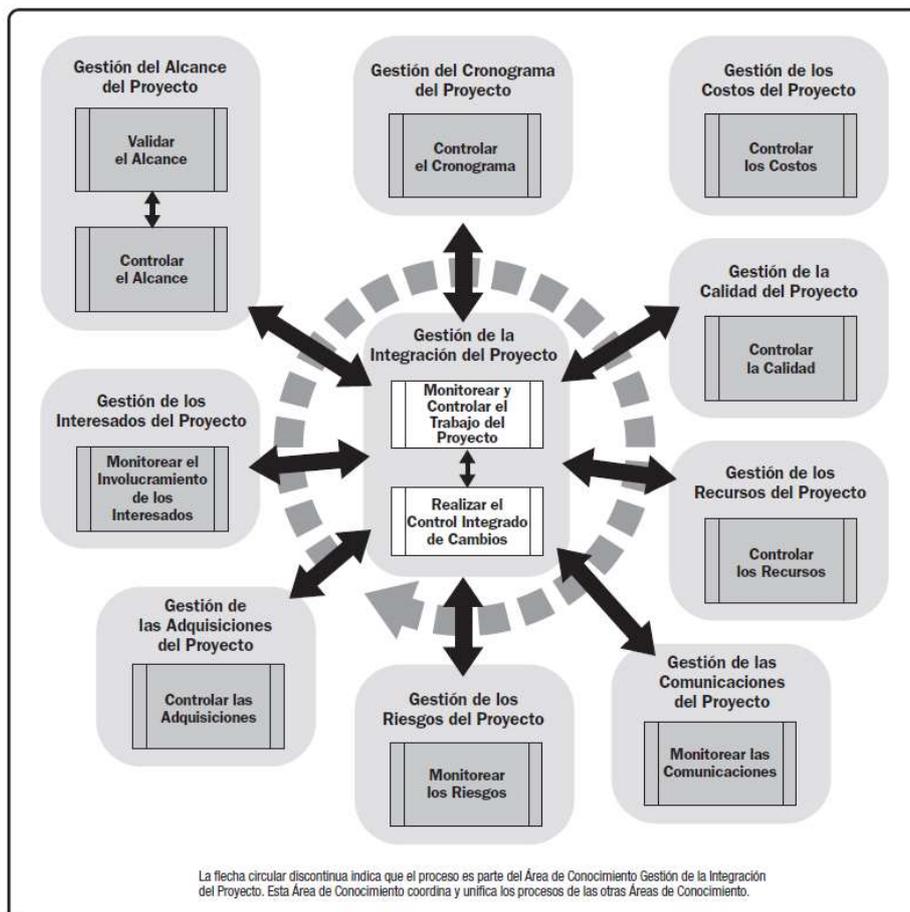
El grupo de procesos de Monitoreo y Control, según el PMI (2017) está compuesto por aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar en tiempo y forma los cambios necesarios para lograr el cumplimiento a los objetivos del proyecto. Este proceso se basa en comparar lo planificado con lo real, medir y dar seguimiento al avance, el desempeño del costo y duración, según lo definido en el plan para la dirección del proyecto, como dijo William Thompson Kelvin “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”, por ello, es a través de estos procesos que se busca documentar los rendimientos de diferentes actividades para mejorarlas, recopilar lecciones aprendidas para implementarlas en este proyecto y futuros proyectos de la CNFL.

Este grupo de procesos es muy importante para las partes interesadas, en el entendido que es requerido para informar sobre el seguimiento de la inversión aprobada, así como, para garantizar que se esté ejecutando conforme lo planificado y los requerimientos preestablecidos. Este grupo de procesos se debe implementar durante todo el ciclo de vida del proyecto; sin embargo, en la etapa de ejecución adquiere mayor énfasis.

En la siguiente figura se muestran los procesos que comprende el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.

Figura 58

## Grupos de Procesos de Monitoreo y Control



*Nota:* Esta figura muestra los procesos recomendados considerar durante la etapa de Monitoreo y Control del Proyecto. Tomado de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, por PMI, 2017, PMI, p. 614.

A continuación, se detallarán los procedimientos, técnicas y herramientas de los procesos de monitoreo y control a utilizarse en el Proyecto RIDE San José Este.

#### 4.4.1.1 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

Este proceso según el Estándar para la Dirección de Proyectos del PMI (2017) comprende el seguimiento del avance general del proyecto, para informar a las partes

interesadas correspondientes, respecto al cumplimiento de los objetivos de desempeño propuestos. Este proceso se lleva a cabo a lo largo del proyecto.

Las técnicas utilizadas en este proceso son las siguientes:

- Juicio de expertos: se implementa en el registro de información del avance del alcance del proyecto a través de los informes administrativos, de inspección y supervisión de la ejecución de las diferentes actividades y obras establecidas en el plan para la dirección del proyecto, como el cronograma y documentos contractuales.
- Análisis de datos: comprende la técnica de valor ganado, para dar seguimiento a la ejecución y desempeño del alcance, costo y plazo. Así como el análisis de tendencias para tomar decisiones de manera oportuna.
- Reuniones: esta técnica es necesaria para informar al Patrocinador periódicamente sobre el avance del proyecto, recibir instrucciones y solicitar requerimientos para continuar con gestiones administrativas que impliquen aprobaciones del Patrocinador del Proyecto, que a su vez es el Director de la Dirección de Distribución de la Energía, es decir el Cliente. Además, se utiliza para cualquier otra parte interesada que solicite información del proyecto, como la ARESEP, Municipalidades u otros.

En el caso del Proyecto RIDE San Jose Este se implementa el informe mensual de avance, mediante la plantilla y documentos anexos del modelo API.

Este proceso recopila la información resumen de los demás procesos de Monitoreo y Control, con la finalidad de informar a las partes interesadas lo correspondiente.

El informe mensual del Proyecto RIDE San José Este contempla la siguiente estructura:

- Avance físico: contempla el seguimiento del avance del cronograma, seguimiento de las actividades que se desarrollaron en el mes de reporte, los impedimentos o

actividades en trámite o que requieren intervención de otras partes involucradas (dependencias o superiores), resumen de los oficios tramitados y reuniones con partes involucradas.

- Avance presupuestario: detalle y justificación de la ejecución del presupuesto anual, control de recursos comprometidos para el seguimiento de las adquisiciones de bienes y servicios, control de recursos disponibles y control de modificaciones de partidas presupuestarias por traslado de recursos para reforzar otras partidas (objetos de gasto) para continuar con las adquisiciones.
- Avance contable: control del registro de cargos contables del mes de reporte, así como costos acumulados en el periodo (año actual), como acumulado, en las cuentas del proyecto, que contiene costos de mano de obra y pagos realizados a proveedores o contratistas, así como cargos de servicios de mano de obra de otras dependencias que ejecutaron órdenes de trabajo para una labor específica del proyecto.
- Registro histórico de Controles de Cambio, en el informe mensual supra citado se incluye el control.
- Registro fotográfico: incluye el resumen de fotografías en caso de avance de la ejecución de las obras y entregas de materiales al Contratista.
- Hechos relevantes: se registran acontecimientos de actividades que se iniciaron, finalizaron, o actividades relevantes de gestiones administrativas o técnicas tramitadas ante otras dependencias internas y externas.
- Documentos anexos: se incluye el cronograma actualizado al corte en formato MS Project, seguimiento de la matriz de riesgos, matriz de seguimiento de costos mensualizados (presenta los datos y gráficos de valor ganado).

#### 4.4.1.2 Realizar el Control Integrado de Cambios

Este proceso consiste en disponer del registro de seguimiento de los Controles de Cambio, así como de los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto. Además, incluye la comunicación y gestión ante las partes involucradas correspondientes.

Lo importante de este proceso consiste en documentar, comunicar y gestionar en tiempo y forma los cambios o ajustes correspondientes, para evitar la materialización de riesgos que impliquen afectaciones al alcance, costo o plazo del proyecto.

Como parte de las herramientas y técnicas utilizadas se citan las siguientes:

- Juicio de expertos: necesario para que el Director de Proyecto, junto con el Equipo de Proyecto, evalúen la situación presentada y se defina el o los responsables de tramitar, documentar y resolver el ajuste o cambio, en cuanto requerimientos de alcance, costo o plazo.
- Herramienta de Control de Cambio: se utiliza en casos de cambios que afecten el alcance, costo o plazo, para ello, se utiliza el formulario API F15-20.00.001.2005 Control de Cambio, mostrado en el apartado 4.2.7.5, figura 47, para ajustes menores durante la ejecución de las obras. Para evaluar si la variación es un Cambio Mayor o Menor, se utiliza el Procedimiento para la Gestión de Proyectos o Épicas (GPE) del modelo API, específicamente el apartado 6.4.5.2. y se completa el Formulario API F25-20.00.001.2005 Informe de retrospectiva y lecciones aprendidas, en el cual se calcula automáticamente el tipo de cambio, según los parámetros establecidos y escala permitidas por el tipo de proyecto.

En la siguiente figura, se muestran las opciones de trámite del tipo de cambio, según el procedimiento indicado del modelo API:

Figura 59

*Parámetros para evaluar el tipo de cambio del proyecto, modelo API*

|    | PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS o ÉPICA (GPE) |                               |                                     | Versión<br>6                     | Código<br>20.00.001.2005    |
|----|--|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|    |  |                               |                                     | Página<br>33 de 39               |                             |
|    | (Alcance, beneficio, duración o costo)                   | (Duración o costo)            | (Sujeto a la clase)                 | (Sujeto a la clase)              | (Tipo de control de cambio) |
| ID | Hay variaciones (Incremento o Reducción)                 | Supera la línea base original | Supera escala permitida en DURACIÓN | Supera escala permitida en COSTO | Aplica F15-20.00.001.2005   |
| 1  | No   | No                            | No                                  | No                               | No ocupa                    |
| 2  | Si   | No                            | No                                  | No                               | Opcional                    |
| 3  | Si   | Si                            | No                                  | No                               | Si, tipo Menor              |
| 4  | Si   | Si                            | Si                                  | No                               | Si, tipo Mayor              |
| 5  | Si   | Si                            | Si                                  | Si                               | Si, tipo Mayor              |
| 6  | Si   | Si                            | No                                  | Si                               | Si, tipo Mayor              |

Cuadro 4<sup>7</sup>: Combinaciones para autorizar un tipo de control de cambio  
Fuente: Elaboración propia

| Clase <sup>8</sup> | Supera escala permitida en duración o costo |
|--------------------|---|
| A                  | 5%  |
| B                  | 10%   |
| C                  | 15%   |

*Nota:* Esta figura muestra los parámetros establecidos en el modelo API, para determinar si la variación que se está analizando afecta el alcance, costo o plazo, y si requiere tramitarse como Cambio Mayor, Menor, No aplica u Opcional, según el tipo de proyecto. En el caso del Proyecto RIDE San José Este, fue clasificado como un proyecto tipo B, por el monto y las características del proyecto según la Matriz de Clasificación del Modelo API F02—75-00.003.2015. Tomado del Procedimiento para la Gestión de Proyectos o Épicas (GPE) del modelo API, por el ICE, CNFL, 2023.

Cuando las variaciones implican ajustes menores durante la ejecución de las obras y específicamente en referencia a los Diseños de Red Eléctrica que se van a construir, se utiliza el formulario CNFL, F-012 Bitácora de Obra, mostrado en el apartado 4.3.1.2, figura 56, o bien los acuerdos de las minutas de reunión, según formulario API F03-20.00.001.2005, mostrado en el apartado 4.3.1.1, figura 55. Asimismo, se utilizan los criterios de aprobaciones de ajustes y controles de cambio, según lo establecido en el apartado 4.2.1.1, figura 21.

- **Análisis de datos:** como se indicó en el apartado anterior, es necesario revisar la justificación de la situación o evento presentado, para valorar si aplica o no el cambio y determinar si el cambio o ajuste propuesto es la mejor alternativa para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, normativa y legislación aplicable, así como el cumplimiento de los documentos contractuales.
- **Toma de decisiones:** esta técnica es utilizada conforme la matriz de responsabilidades y dependerá de la situación o evento que requiera el cambio o ajuste, así como, se ajusta a la jerarquía organizativa del proyecto y de la empresa.
- **Reuniones:** son necesarias para la revisión del Equipo de Proyecto y las partes involucradas de los cambios o ajustes presentados, con la finalidad de detallar aspectos que no se explica en los documentos, y facilitar la toma de decisiones.

#### **4.4.1.3 Validar el alcance**

Este proceso incluye el seguimiento del cumplimiento de los entregables del proyecto hasta su finalización, de manera que cumplan los requerimientos establecidos en el plan para la dirección del proyecto.

Para el caso del Proyecto RIDE San José Este, se utilizan las siguientes técnicas:

- **Inspección:** es la técnica indispensable para ejecutar un proyecto como el PRSJE, en el entendido que la CNFL contrata una empresa que brinde el servicio de mano de obra, equipo y maquinaria para la construcción de los Diseños de Red Eléctrica y la CNFL facilita los materiales, por lo que, se debe garantizar que estos últimos se utilicen e instalen eficientemente y de forma completa según el alcance de los DRE y sus aclaraciones, de acuerdo con los estándares constructivos de la CNFL y los demás documentos contractuales. Además, es necesario para recopilar datos de cantidad de obra instalada y completada, así como, para respaldar los pagos de avance correspondiente.

- Toma de decisiones: durante las inspecciones y reuniones contractuales se deben tomar decisiones, para ello, se utiliza la matriz de responsabilidades, basados en los documentos contractuales, métricas de calidad y el cumplimiento de la legislación y normativa técnica y administrativa aplicable.

#### **4.4.1.4 Controlar el alcance**

A través de este proceso se controla, se documenta y se analizan los registros del avance de la ejecución del alcance del proyecto en un periodo determinado, y se determina si hay variaciones que requieran oficializarse mediante Controles de Cambio.

Este proceso se lleva de forma paralela con respecto al control del cronograma y costos, en el entendido que se analiza el cumplimiento del alcance conforme el desempeño del costo y plazo establecido en la Línea Base.

Las herramientas utilizadas para el caso del Proyecto RIDE San José Este son las siguientes:

- Análisis de variación: es indispensable revisar los avances de cumplimiento del alcance conforme lo establecido en los documentos contractuales, el cronograma y los costos de la línea base y utilizar los parámetros del procedimiento del modelo API, explicados en el apartado 4.4.1.2.

Este análisis requiere insumos de información y datos producto de la inspección de campo, seguimiento del cronograma y cumplimiento de las actividades administrativas, y se documenta de forma mensual a través de los informes de avance global del proyecto, con lo cual, se determina la variación existente entre lo planificado y real en un periodo determinado.

#### **4.4.1.5 Controlar el cronograma**

Este proceso es fundamental para el monitoreo y control del proyecto y se desarrolla durante el ciclo de vida del proyecto, para medir el cumplimiento y detectar desviaciones de la

línea base. El control del cronograma global del PRSJE, se documenta de forma mensual a través del MS Project, con base en los registros de avance del cumplimiento de actividades administrativas, inspecciones diarias de campo, y se modifica en cada Control de Cambio que implique ajustes según los parámetros establecidos en el procedimiento del modelo API, detallados en el apartado 4.4.1.2.

Las técnicas utilizadas en el proyecto son las siguientes:

Análisis de datos: se utiliza la técnica de valor ganado, con la finalidad de medir el desempeño del cronograma y evaluar la magnitud de la desviación respecto a la línea base del cronograma.

Los indicadores de desempeño y variación del cronograma son los siguientes:

- SV: corresponde a la medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Se calcula como  $EV - PV$ .
- SV%: es la variación del cronograma de forma porcentual. Se calcula como  $SV/PV$ .
- SPI: mide el desempeño del cronograma. Se calcula como  $EV/AC$ .

Un ejemplo del control y seguimiento del desempeño del cronograma del PRSJE al corte de febrero es el siguiente:

- Avance al corte de febrero
- BAC: ₡8.157,26
- AC: ₡261,18
- EV: ₡1.386,73
- PV: ₡270,18
- SV: ₡1.116,55
- SV%: 413,26%
- SPI: 5,13

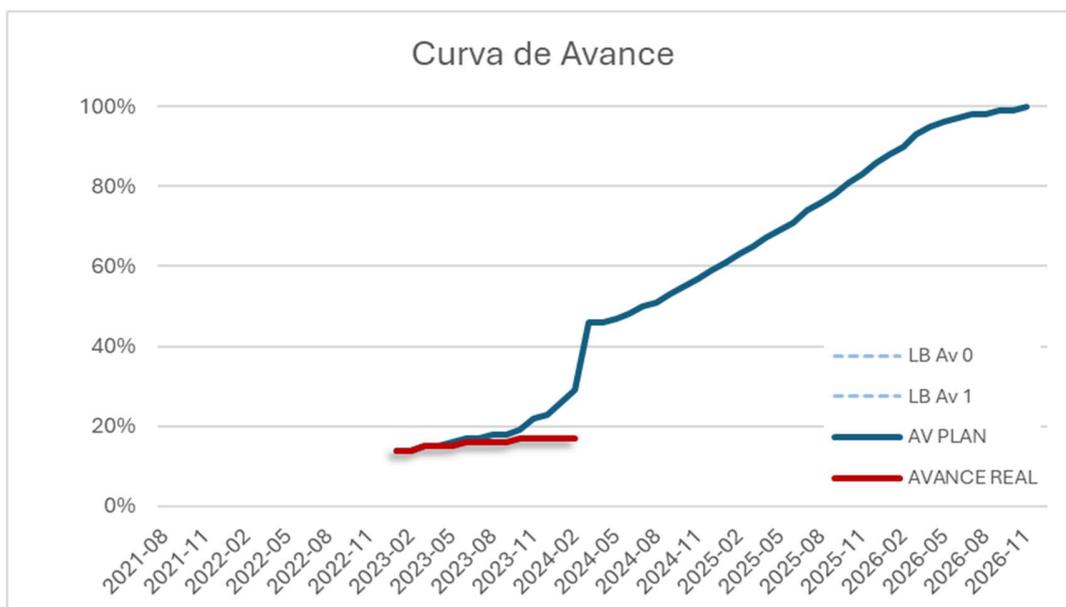
Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista, es decir, el avance del proyecto está progresando a un ritmo más rápido que lo planificado.

En resumen, para el control del cronograma se utiliza el MS Project, así como la técnica de valor ganado, y se reporta como parte del informe mensual, mediante la plantilla del modelo API, en la cual se reporta el costo y el plazo.

Como parte del análisis del cronograma, en la siguiente figura se muestra la Curva S, al corte de febrero del 2024, en la cual se muestra que el avance real es de un 17% y el programado de un 29%, para lo cual, como medidas correctivas, se recomienda reprogramar las fechas de las actividades, al ser un proyecto de una reconstrucción de una red de distribución existente y en operación, las variaciones de la construcción no afecta la operación normal de la empresa, el efecto se observa en la información planificada y reportada al ente regulador, en la medida que se indica una programación de capitalización de obras en periodos determinados, información que es insumo para la aprobación de inversiones y tarifas al servicio público de la empresa, por lo que la importancia radica en lograr la conclusión del proyecto en el mismo año planificado, las diferencias causarán implicaciones en las liquidaciones de las inversiones y por ende, en los factores de aprobación o reducción de las próximas solicitudes tarifarias.

**Figura 60**

*Curva de avance del Proyecto RIDE San José Este*



*Nota:* En esta figura se visualiza el avance del proyecto real respecto a lo programado, mediante la plantilla de Excel del modelo API. Tomado de *Plantilla de Costos mensualizados* del modelo API, por CNFL, 2024, CNFL.

#### 4.4.1.6 Controlar los costos

Este proceso se utiliza de forma paralela que el control del cronograma, pues comprende el monitoreo de los costos del proyecto en un periodo determinado (corte del cronograma), con ello, se calculan los desempeños y variación del costo real respecto al planificado.

Las técnicas utilizadas son las siguientes:

- Juicio de expertos: necesario para interpretar los datos y reportar insumos para la toma de decisión.
- Análisis de datos: se utiliza la técnica de valor ganado, mediante los siguientes indicadores:

- CV: Es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Se calcula como  $EV-AC$
- CV%: Variación porcentual de los costos. Se calcula como  $CV/AC$
- CPI: Desempeño de costos. Se calcula como  $EV/AC$

Un ejemplo del control y seguimiento del desempeño del costo del PRSJE al corte de febrero es el siguiente:

CV: ¢1 125,55

CV%: 430,95%

CPI: 5,30

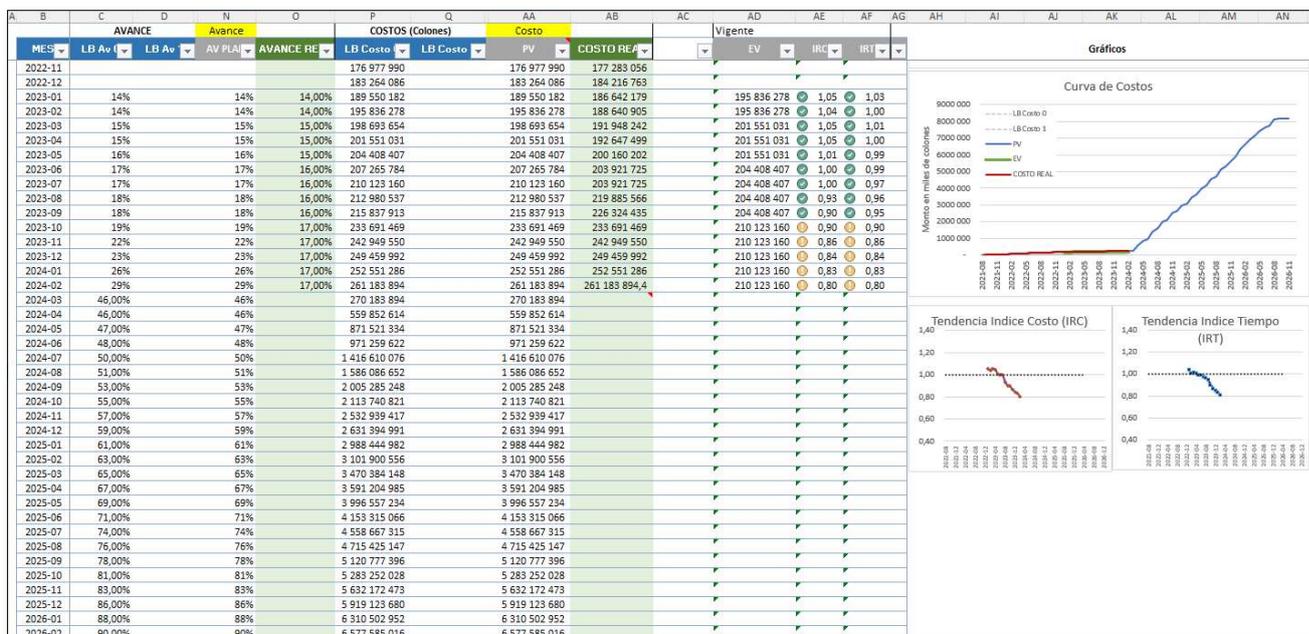
Un CPI superior a 1 indica que el proyecto está por debajo del costo planificado al corte de reporte, lo que puede indicar que los recursos se han utilizado de manera eficiente, y se ha obtenido más valor del trabajo realizado en comparación con el costo real.

En el Proyecto RIDE San José Este se utiliza la técnica de valor ganado con base en la plantilla del modelo API reportado en el informe mensual. Además, se debe reportar semestralmente el avance de la inversión a nivel físico, contable y plazo, al ente regulador.

A continuación, se muestra un extracto de la plantilla utilizada del modelo API, para el control de costo y plazo:

Figura 61

Plantilla de costos mensualizados, Modelo API. PRSJE



Nota: Esta figura muestra el registro y seguimiento de la proyección de la Curva S, el control y desempeño del costo y el plazo con la técnica de valor ganado al corte de febrero de 2024, según la plantilla del modelo API. Tomado de *Formulario costos mensualizados* del modelo API, CNFL, 2024, CNFL.

La plantilla de reporte de la inversión del ente regulador se observa en la siguiente figura:

Figura 62

Formulario ARESEP. PI\_09\_MACRO\_EJECUCION

| Fecha | Código proyecto | Nombre proyecto | Sistema | Tipo | Circuito | Coordenada X | Coordenada Y | Alcance | Justificación | Financiamiento | Fecha inicio construcción | Fecha inicio operación | Hechos relevantes | BAC | AC | EV | PV | SV | SV% | SPI | CV | CV% | CPI | ETC | EAC | CAC |
|-------|-----------------|-----------------|---------|------|----------|--------------|--------------|---------|---------------|----------------|---------------------------|------------------------|-------------------|-----|----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |                 |                 |         |      |          |              |              |         |               |                |                           |                        |                   |     |    |    |    |    |     |     |    |     |     |     |     |     |

Nota: Esta figura muestra un extracto del formulario PI-09 Macro Ejecución de la ARESEP, según resolución RE-0050-IE-2020, en el cual se reporta el seguimiento de los costos de la

inversión global del proyecto, de acuerdo con la técnica de valor ganado, para medir el desempeño. Tomado de *PI-09 Macro Ejecución* por la ARESEP, 2020, ARESEP.

Los valores que se registran en el Formulario PI-09 Macro Ejecución mostrado en la figura 62 son los siguientes:

**Figura 63**

*Instrucciones para completar el Formulario PI-09 Macro ejecución*

| Nombre | Tipo                 | Tamaño                  | Requerido | Descripción   | Unidades            | Catálogo | Observaciones   |
|--------|----------------------|-------------------------|-----------|---|---------------------|----------|---|
| BAC    | Número con decimales | 8 enteros y 2 decimales | Sí        | Estimación a la conclusión. Presupuesto de línea base de la totalidad del proyecto. Debe ser correspondiente con la suma del desglose. En millones de colones               | Millones de colones | No       | Esta columna debe contemplarse para todas las líneas. El formato debe completarse en modo base de datos por lo que no deben combinarse filas. Para cada dato en que se repita el valor de la fila anterior, igual deben llenarse las celdas como corresponde.   |
| AC     | Número con decimales | 8 enteros y 2 decimales | Sí        | Costo actual a la fecha de corte. Costos del proyecto a la fecha reportada. Monto en millones de colones.   | Millones de colones | No       | Esta columna debe contemplarse para todas las líneas. El formato debe completarse en modo base de datos por lo que no deben combinarse filas. Para cada dato en que se repita el valor de la fila anterior, igual deben llenarse las celdas como corresponde.   |
| EV     | Número con decimales | 8 enteros y 2 decimales | Sí        | Valor ganado a la fecha del proyecto a la fecha reportada. Monto en millones de colones. Se obtiene a partir la multiplicación del avance a la fecha por el precio original | Millones de colones | No       | Esta columna debe contemplarse para todas las líneas. El formato debe completarse en modo base de datos por lo que no deben combinarse filas. Para cada dato en que se repita el valor de la fila anterior, igual deben llenarse las celdas como corresponde.   |
| PV     | Número con decimales | 8 enteros y 2 decimales | No        | Valor planificado del proyecto a la fecha reportada. Monto en millones de colones.  | Millones de colones |          | Esta columna no debe contemplarse para el desglose de los proyectos por circuitos.  |
| SV     | Número con decimales | 8 enteros y 2 decimales | No        | Medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Se calcula como EV - PV                                  | Millones de colones | No       | Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado. Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Se calcula como EV - PV. El resultado del valor será validado automáticamente en el sistema para que cumpla la fórmula establecida. Esta columna no debe contemplarse para el desglose de los proyectos por circuitos. El formato debe completarse en modo base de datos por lo que no deben combinarse filas. Para cada dato en que se repita el valor de la fila anterior, igual deben llenarse las celdas como corresponde. |
| SV%    | Número con decimales | 4 enteros y 4 decimales | No        | Variación de cronograma porcentual. Se calcula como SV / PV   | Porcentual          | No       | Se calcula como SV / PV. El resultado del valor será validado automáticamente en el sistema para que cumpla la fórmula establecida. Esta columna no debe contemplarse para el desglose de los proyectos por circuitos. El formato debe completarse en modo base de datos por lo que no deben combinarse filas. Para cada dato en que se repita el valor de la fila anterior, igual deben llenarse las celdas como corresponde.  |
| SPI    | Número con decimales | 4 enteros y 4 decimales | No        | Desempeño de cronograma. es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Se calcula como EV / PV      | Decimal             | No       | Se calcula como EV / PV. El resultado del valor será validado automáticamente en el sistema para que cumpla la fórmula establecida. Un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista para así determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. Esta columna no debe contemplarse para el desglose de los proyectos por circuitos.   |
| CV     | Número con decimales | 8 enteros y 2 decimales | No        | Es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Se calcula como EV-AC            | Millones de colones | No       | El resultado del valor será validado automáticamente en el sistema para que cumpla la fórmula establecida. El resultado del valor será validado automáticamente en el sistema para que cumpla la fórmula establecida. Esta columna no debe contemplarse para el desglose de los proyectos por circuitos. El formato debe completarse en modo base de datos por lo que no deben combinarse filas. Para cada dato en que se repita el valor de la fila anterior, igual deben llenarse las celdas como corresponde.  |

**Nota:** Esta figura muestra los indicadores de medición del desempeño del costo y el plazo con la técnica de valor ganado según el formulario del ente regulador según resolución RE-0050-IE-2020. Tomado del *Formulario PI-09 Macro ejecución*, por la ARESEP, 2020, ARESEP.

El control de las cuentas contables donde se registra el costo de la mano de obra del personal y servicios varios de otras dependencias se realiza a través de otros sistemas de información de la empresa (SIRH y SACP Contabilidad), y en los informes mensuales, se

realiza el reporte de la cantidad de personal que laboró en el proyecto y el gasto registrado. En caso de detectarse registros de costos que no corresponde, se gestiona el “ajuste contable” para revertir en el siguiente mes los cargos erróneos y trasladarlos a otras cuentas contables de la empresa, con la evidencia y justificación, según corresponda.

#### **4.4.1.7 Controlar la calidad**

Este proceso comprende el monitoreo y control de los registros de la ejecución de las actividades de la gestión de calidad, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de los estándares constructivos, procedimientos, legislación, normativas técnicas y administrativas, así como las especificaciones de los documentos contractuales. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

En este proceso se implementa a nivel general la matriz de factores de calidad definida en el apartado 4.2.4, figura 34, en la cual, se realiza el seguimiento de cumplimiento de acuerdo con el cronograma, los documentos contractuales, criterios de aceptación definidos, así como la normativa y procedimientos aplicables a cada entregable.

Las técnicas recomendadas en este proceso para el PRSJE son las siguientes:

- Inspección: se utiliza para verificar a través de la observación y registro de datos el cumplimiento de la ejecución de las obras conforme los estándares constructivos, normativa técnica y especificaciones según los documentos contractuales
- Pruebas: utilizadas para verificar el cumplimiento del protocolo y resultados de las pruebas técnicas en cumplimiento de las normas constructivas aplicables. Entre las pruebas que se realizan en proyectos constructivos como el PRSJE se destacan: pruebas de resistencia mecánica del concreto, prueba de Corriente Directa (CD) a conductor de cable subterráneo “Hi-Pot”, mediciones de puesta a tierra, pruebas de funcionamiento eléctrico a luminarias LED, así como pruebas de certificación de Equipos de Protección Personal (EPP).

- Recopilación de datos: se utilizan listas de verificación y hojas de verificación, como por ejemplo el formulario F012- Bitácora de Obra mostrado en el apartado 4.3.1.2, figura 56.

Para la ejecución del proyecto se utilizan hojas de verificación como por ejemplo para la administración de los contratos de los procesos de contratación se utiliza la siguiente:

Figura 64

Guía rápida para el Administrador de Contrato

| Guía rápida para el Administrador de Contrato<br>Ley General de Contratación Pública<br>Área Planificación y Adquisición de Bienes y Servicios (APABS) |  |  |  |  |                          |   |
|--|--|--|--|--|--------------------------|---|
| Paso   | Descripción  | Cuándo   | Para qué   | Consideraciones y Plazos   | Check list               | Artículos de la LGCP y RLGCP.           |
| 1  | Elabore un estudio o sondeo de mercado o una revisión del catálogo de precios, si es una obra pública realice un presupuesto detallado o estimación por el funcionario competente  | Antes de la formulación presupuestaria   | Para estimar el monto de la contratación; saber si es licitación mayor, menor o reducida.                                    | El monto estimado de la contratación debe considerar las posibles prórrogas y artículos opcionales y accesorios  | <input type="checkbox"/> | Art. 17 LGCP, 34, 45 RLGCP              |
| 2  | Verifique que la contratación se encuentra en el Programa de Adquisiciones (el Programa se encuentre en el repositorio documental de la UPE)   | Antes de iniciar la decisión inicial   | Las contrataciones que no están en el Programa publicado no podrán llevarse a cabo   | Si se necesita se encuentra en un contrato agrupado deberá coordinar con el AC designado para dicha contratación, no puede realizar una compra sujeta a este agrupado.   | <input type="checkbox"/> |   |
| 3  | Elabore el pliego de condiciones   | Antes de realizar la solicitud de decisión inicial.  | Describir la necesidad<br><br>Ofrecer seguridad jurídica al proceso de contratación y la ejecución del contrato              | Seleccione el pliego de condiciones tipo según el objeto contractual y la modalidad de entrega<br><br>Lea todas las condiciones generales del pliego de condiciones, son una guía para el proceso de la contratación<br><br>Utilice siempre la versión actualizada del repositorio documental de la Proveduría en la Internet, no utilice pliegos de condiciones anteriores<br><br>NO BORRE cláusulas, ante dudas coordínelo con el analista de pliego de condiciones de la Proveduría   | <input type="checkbox"/> | Art. 39 a 47 LGCP, Art. 88 al 117 RLGCP |
| 4  | Actualice el estudio o sondeo de mercado   | Antes de realizar la solicitud de decisión inicial.  | La Decisión Inicial deberá ir acompañada de un estudio o sondeo de mercado con no más de 6 meses de referencia               | Banco de precios SICOP y otros insumos detallados en el reglamento interno de contratación pública   | <input type="checkbox"/> | Art 44 RLGCP                            |
| 5  | Elabore la solicitud de contratación en el sistema SIACO en caso de contar con recursos para el primer año de contratación, si la contratación se prolonga en varios años se debe de contar con una acreditación del recurso por parte del Área Presupuestos.<br><br>En caso de no contar con recursos presupuestarios se debe contar con la aprobación del Director de Administración y Finanzas y aportar la acreditación de recursos presupuestarios antes del acto de adjudicación, esta situación debe de advertirse en el Pliego de condiciones. | Antes de realizar la solicitud de decisión inicial.  | Para iniciar el procedimiento  | En caso de no ajustarse el contenido presupuestario o ajustarse solamente una parte del presupuesto necesario para el primer año, la solicitud de contratación será rechazada.   | <input type="checkbox"/> | Art. 58 LGCP - 87 RLGCP                 |
| 6  | Elabore la decisión inicial en SICOP   | Cuando ya haya completado todos los requisitos para iniciar la contratación y tenga todos los documentos que deban de incluirse en ella según la circular "Requisitos para el inicio de los procesos de contratación" emitida por la Proveduría Empresarial                        | Es la autorización que le permite iniciar la contratación  | Debe utilizar la nota tipo creada para dicho fin que deberá anexarse en formato pdf. Cuando se trate de Obra Pública la nota anexa deberá llevar la firma de la Jefatura de Unidad. En caso de duda sobre el uso del sistema consulte la guía "solicitud SICOP" o contacte la mesa de ayuda de SICOP.  | <input type="checkbox"/> | art 57 LGCP.                            |
| 7  | Proporcione el pliego de condiciones en su versión final   | Una vez finalizado el proceso de aprobación, distribución y revisión de la solicitud de contratación el analista de la UPE le emitirá las recomendaciones de mejora para que sean atendidas y se remita el cartel final por medio del correo electrónico en el tiempo establecido. | Asegurar que el pliego se ajusta a la normativa vigente  | El analista le proporcionará las observaciones, si se requiere de revisiones adicionales utilice siempre la última versión modificada, esto evita reprocesos.  | <input type="checkbox"/> |   |
| 8  | Primer análisis técnico de las ofertas.  | Luego de la apertura de las ofertas, el analista le solicitará las solicitudes de verificación de las ofertas y la solicitud de información para las aclaraciones y subsanaciones de las ofertas cada una con diferentes fechas máximas de atención obligatoria.                   | Para que realice el análisis técnico, legal y financiero de la oferta y solicitar subsanar y aclaraciones en una única ronda | Plazo en días hábiles obligatorios por ley para solicitar subsanar y aclaraciones por parte del AC al análisis de la UPE: Licitación Reducida 3 días/ Licitación Menor 5 días/ Licitación Mayor 10 días/<br><br>Solo existe una ronda de subsanar: deberá contestar la solicitud de información adjuntando todas las solicitudes de subsanar para las ofertas analizadas/ Sea claro y puntual en la solicitud de subsanar pues no existe otra oportunidad para subsanar o aclarar.<br><br>La solicitud de mejora de precios aplica para todos los oferentes únicamente cuando exista una razón justificada con base en un estudio de razonabilidad de los precios ofertados. Para realizarlo solo dispone del día siguiente al de la apertura de ofertas y deberá gestionarlo mediante una solicitud de información al analista de la UPE que lleva la conducción del procedimiento.<br><br>Cuando el sistema de valoración es 100% precio podrá analizar primeramente las 3 ofertas que cumplen los requisitos de admisibilidad / Si no es 100% precio deberá analizarlas todas. A efectos de no perder el procedimiento por una deficiente atención de las subsanaciones por parte de los oferentes se recomienda analizar la admisibilidad de las ofertas hasta garantizarse al menos 3 que cumplen en un 100% con los requisitos de admisibilidad.<br><br>Los oferentes dispondrán de 3 días para contestar en la Licitación Reducida/ 5 en la licitación menor/ 7 en la licitación mayor. Lo que no sea atendido en dicho tiempo será estemporáneo y no podrá ser considerado en el análisis final de las ofertas. Estos tiempos son máximos otorgados por ley y no pueden reducirse. | <input type="checkbox"/> | Art 50 LGCP, Art 96- 134 RLGCP.         |

Nota: Esta figura es un ejemplo de lista de verificación de cumplimiento de requisitos, documentos, trámites que debe realizar un Administrador de contrato, de acuerdo con la ley de contratación administrativa vigente. Tomado de *Guía rápida para el Administrador de Contrato* por Área Planificación y Adquisición de Bienes y Servicios, por CNFL, 2024, CNFL.

Otras listas de verificación que se implementan con registros elaborados por el Equipo de Proyecto, de acuerdo con las especificaciones del cartel de contratación de la empresa que construye el proyecto son los siguientes:

- Control de instalación de cantidad de montajes de obra electromecánica y alumbrado público.
- Control de retiros de materiales y equipos de la red de distribución existente.
- Control y registro de inconformidades de clientes.
- Control de Equipos de Protección Personal.
- Control de disposición de equipos y herramientas.
- Control y registro de avance en la adquisición de materiales y equipos por parte del Almacén.
- Control de entrega de materiales al Contratista.
- Control de inventarios de bodegas.

#### **4.4.1.8 Controlar los recursos**

El proceso de control de los recursos es necesario para asegurar la disponibilidad de estos en tiempo y lugar, según sean requeridos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, conforme lo planificado, así como liberarlos cuando corresponda. Este seguimiento se realiza a lo largo del proyecto.

En el caso del Proyecto RIDE San José Este, no se cuenta con un sistema integral para la administración de los recursos, por lo que se utilizan los sistemas empresariales para diferentes fines, y a nivel interno del proyecto, se generan reportes de control para el seguimiento mensual, conforme al cronograma.

La distribución del requerimiento de personal dependerá de la etapa del proyecto, por ejemplo, en la etapa de inicio se requiere personal técnico para la revisión de los Diseños de

Red eléctrica, personal administrativo para la elaboración del cartel, completar documentos del proyecto, recopilar información para preparar el plan para la dirección del proyecto. Durante la etapa de planificación se libera parcialmente al personal técnico y se mantiene el personal administrativo y especialistas en ingeniería para la elaboración de las especificaciones técnicas y evaluación de ofertas. En la etapa de ejecución se reúne y completa el equipo de proyecto para la implementación y seguimiento. En la etapa de cierre, se reduce el personal al necesario según corresponda.

Este proceso de control de los recursos incluye la ejecución y seguimiento de los recursos presupuestarios. En la CNFL, los presupuestos se elaboran cada año con una proyección de gasto anual, por periodos de tres años, para ello, se utiliza una plantilla definida por el Área de Presupuesto de la CNFL, estos recursos son aprobados por la Administración Superior y enviado de forma conjunta con la información de toda la empresa ante la Contraloría General de la República, para la respectiva aprobación en los periodos de reporte del sector público.

Una vez aprobado los recursos para uso en el periodo fiscal, se inicia la ejecución presupuestaria (adquisiciones de bienes y servicios) y el seguimiento se realiza a través del Sistema SACP Presupuesto. El análisis y resumen del seguimiento, se detalla en los informes mensuales. Del sistema mencionado, se generan reportes del monto anual aprobado, ejecución mensual y acumulado del periodo (año vigente), así como los recursos compromisos (recursos separados para adquisiciones de bienes y servicios tramitados o adjudicados, pendientes de entrega), así como el monto disponible. Además, se utilizan controles internos para llevar el control y seguimiento a los pagos de las facturaciones de materiales, equipos y servicios contratados.

En caso de requerirse cambios en las partidas presupuestarias o solicitud de recursos nuevos, se gestiona bajo el procedimiento de la empresa; traslados de recursos entre partidas

o entre dependencias, utilizando para ello, la cadena de aprobaciones establecida a nivel empresarial.

Para el control y seguimiento de los equipos y materiales se utiliza el sistema empresarial (AIDI), el cual registra los costos unitarios, salidas, devoluciones y genera reportes de inventarios.

El sistema empresarial para el registro y control de la mano de obra de la empresa y por ende del Equipo de Proyecto es el SIRH, el cual está enlazado con el sistema de control contable de costos (SACP Contabilidad), este último, genera reportes de registros a nivel global del proyecto, es decir, todos los costos erogados del proyecto.

#### **4.4.1.9 Monitorear las comunicaciones**

El Proyecto RIDE San José Este, no posee un medio o sistema integral de comunicación, por ello, se propuso el uso de los medios de comunicación estandarizados en la CNFL. Con base en ello, el seguimiento se basa en el cumplimiento del Plan de Gestión de las Comunicaciones, según tipo y flujo de información del proyecto, propuesto en el apartado 4.2.6, figura 40, el cual contempla la comunicación que se debe desarrollar con las partes interesadas. El tipo de información planteado en el Plan de Gestión de Comunicaciones está relacionado con la matriz de interesados, según el rol, interés y poder de decisión identificado.

Las herramientas de monitoreo y control para las comunicaciones utilizadas son las siguientes:

La gestión documental referente a trámites de correspondencia, como envío y recepción de oficios, informes, documentación en general oficial, se realiza a través del sistema empresarial (SIGED), el cual genera alertas de plazos de vencimiento de respuesta y de almacenamiento de información. A nivel externo, se utiliza el correo electrónico, y a nivel de contratación administrativa se utiliza el SICOP. La comunicación diaria y reuniones se realiza mediante la plataforma Microsoft Teams, correo electrónico y WhatsApp.

En la ejecución contractual, los plazos de respuesta entre la CNFL y el Contratista están definidos en el cartel, y comprende plazos del modelo de contrato tipo FIDIC, con las adaptaciones según la legislación de contratación administrativa aplicable, por lo que, se lleva el control interno de los plazos de respuesta y trámite, según lo establecido en los documentos contractuales.

#### **4.4.1.10 Monitorear los riesgos**

Este proceso comprende la revisión de la implementación del plan de respuesta a los riesgos, con base en los riesgos identificados y estrategias definidas en el apartado 4.2.9, figura 52.

Entre las herramientas y técnicas planteadas para este proceso en el PRSJE se considera, el análisis de datos, necesario para analizar documentos del proyecto (cronograma, indicadores de desempeño del proyecto, informes, bitácoras de obras, correos electrónicos, minutas de reunión), con la finalidad de determinar la presencia de posibles disparadores de materialización de riesgos. Asimismo, se cuenta con auditorías internas y externas durante la ejecución del proyecto y reuniones con partes interesadas y el Equipo de Proyecto, para dar seguimiento al cumplimiento de requerimientos y planes de acción preventivos.

El seguimiento a la matriz de riesgos se realiza de forma mensual y se incorpora como parte de los anexos del informe mensual del proyecto, para ello, se utiliza el Formulario N° F08-20.00.001.2005 Matriz de Riesgos, del modelo API, en el cual se detalla un plan de acción con medidas preventivas y un plan remedial de acciones correctivas para los casos de los riesgos materializados. Asimismo, incluye una bitácora para actualizar los registros mensuales.

Además, se en caso de materializarse riesgos, se determina el impacto en el alcance, costo y plazo, y se analiza si amerita un gestionar un Control de Cambio, de acuerdo con el procedimiento del modelo API.

En la revisión de la documentación de identificación, análisis y seguimiento en materia de riesgos, se observó que el formulario N° F08-20.00.001.2005 Matriz de Riesgos del modelo API contempla la etapa de identificación, análisis y seguimiento de los riesgos en un solo formulario, lo que refleja la optimización y eficiencia para el manejo de la información.

En la siguiente figura se muestran ejemplos de los apartados de seguimiento de la matriz de riesgos, según el modelo API, aplicado al PRSJE.

**Figura 65**

*F08-20.00.001.2005 Matriz de Riesgos, del modelo API. Sección seguimiento*

| (digitar)        | (digitar)  |   |           | selección  | (Nombre de la persona o indicar "ND") |                                   |                   |
|------------------|------------|---|-----------|------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Número de riesgo | Id acción  | Descripción de acción   | Inicio    | Fin        | Estado                                | Responsable que ejecuta la acción | % avance unitario |
| RO-3.4.1         | RO-3.4.1.1 | Gestionar recursos de personal ante instancias superiores. Se solicitó personal nuevo para sustituir personal pensionado y/o trasladado a otras dependencias. El personal se ha ido reponiendo.   | 10/9/2023 | 1/2/2024   | Finalizado                            | Director de Proyecto              | 100%              |
| RO-3.4.2         | RO-3.4.2.1 | Capacitar al personal. Gestionar capacitaciones al personal con otras dependencias. Se han gestionado capacitaciones al personal sobre metodología API, SICOP, Compras públicas, SIGEL, entre otras.  | 10/9/2023 | 12/12/2023 | Finalizado                            | Director de Proyecto              | 100%              |
| RC-1.1.2         | RC-1.1.2.1 | La Gerencia General envió correo electrónico al Patrocinador, solicitando se excluya del proyecto los DRE de la Ruta nacional N° 2 para que se construyan de forma subterránea, por lo que se excluyó del cartel y del alcance del proyecto.<br>Se coordina con el Área Infocomunicaciones para reprogramar la actividad de compra e instalación de Fibra Óptica para cuando se disponga de las áreas del PRSJE casi finalizadas.<br>Se envió correos electrónicos a Jefaturas para que se le de prioridad al trámite del Refrendo Interno.<br>Para lo anterior, se procede a confeccionar el Control de Cambio | 2/2/2024  | 30/4/2024  | Finalizado                            | Director de Proyecto              | 100%              |
| RF-2.2.1         | RF-2.2.1.1 | Los precios de los materiales se incrementaron producto de las consecuencia de la pandemia, el poco tránsito de transporte de materiales, por lo que se ajustó el presupuesto y se gestionó recursos en la formulación presupuestaria. Se liberó recursos comprometidos por IVA, para reutilizar presupuesto.   | 6/6/2022  | 31/12/2023 | Finalizado                            | Director de Proyecto              | 100%              |
| RF-3.1.2         | RF-3.1.2.1 | Debido al aumento de precio de materiales y equipos, se incurrió en la gestión de solicitud de más presupuesto. Ante las limitaciones de presupuesto de la Administración Superior, se aplicó la medida de acción interna de realizar ajustes en el presupuesto (liberar recursos comprometidos por concepto de IVA para reutilizarlos y priorizar compra de materiales y los que se trasladaban las entregas a otro año, se aplicó la F-080 fórmula para iniciar compras con presupuesto del siguiente año.)   | 6/6/2022  | 31/12/2023 | Finalizado                            | Director de Proyecto              | 100%              |

| ACCIONES PREVENTIVAS |            |   |           |          |           |       |  |                       |   |  |  |                          |                                   |                   |
|----------------------|------------|---|-----------|----------|-----------|-------|--|-----------------------|---|--|--|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| (Digite)             | (Digite)   | (Digite)  | (Digite)  | (Digite) | Selección | 15    | 10   | 40                    | 25  | 10   |  |                          |                                   |                   |
| Nombre de riesgo     | Id Cont    | Descripción de acciones preventivas   | Inicio    | Fin      | Estado    | Alert | ¿Quién es el responsable que ejecuta la acción preventiva? | Periodicidad definida | Nombre control existente  | ¿Se cuenta con un indicador para medir la acción preventiva? | ¿Se requiere escalar a nivel de Gerencias o Alta administración? | Calificación del control | Indicador cualitativo del control | % avance unitario |
| RO-3.2.1             | RO-3.2.1.1 | Coordinar con las dependencias de la CNFL el análisis y solución de las situaciones presentadas en campo. Utilizar la metodología API para Control de Cambio. Realizar visitas a campo para analizar y sugerir la solución de los problemas presentados con motivo de la construcción.  | 10/9/2023 | 1/6/2026 | Iniciado  | ▶     | Director de Proyecto                                       | No definido           | Visitas a campo<br>Registro de expediente (minutas, bitácoras, informes de campo, oficios).<br>Registro fotográfico.<br>Informes mensuales metodología API. | No   | No   | 65                       | 3 - Adecuado                      | 25%               |
| RF-2.1.1             | RF-2.1.1.1 | Mantener control del avance físico, presupuestario y contable mensual del proyecto. Coordinación con las dependencias adecuadas. Comunicación constante con el Contratista, mediante oficios, correos y reuniones contractuales. Conformar expediente del evento (minutas, bitácoras, informes de campo u oficios). Conformar el Registro fotográfico y bitácoras de obra. Informes de campo, durante la etapa constructiva y cierre del proyecto. Registro de Hechos Relevantes. | 10/9/2023 | 1/6/2026 | Iniciado  | ▶     | Director de Proyecto                                       | No definido           | Visitas a campo<br>Registro de expediente (minutas, bitácoras, informes de campo, oficios).<br>Registro fotográfico.<br>Informes mensuales metodología API. | No   | No   | 65                       | 3 - Adecuado                      | 25%               |
| RO-3.3.2             | RO-3.3.2.1 | Mantener informadas y coordinar con las dependencias adecuadas. Conformar expediente del evento (minutas, bitácoras, informes de campo, oficios). Mantener comunicación constante con las comunidades. Capacitar a los trabajadores para que realicen sus labores de acuerdo con lo establecido en planes y especificaciones constructivas. Promover inspecciones a la gestión de inspección.   | 10/9/2023 | 1/6/2026 | Iniciado  | ▶     | Director de Proyecto                                       | Mensual               | Visitas a campo<br>Registro de expediente (minutas, bitácoras, informes de campo, oficios).<br>Registro fotográfico.<br>Informes mensuales del Contratista. | No   | No   | 75                       | 2 - Fuerte                        | 25%               |

| Cantidad de caracteres en el resumen del plan de acción |                  |                     |   |   |                   |                |       |                           |                             |
|---|------------------|---------------------|---|---|-------------------|----------------|-------|---------------------------|-----------------------------|
| 60  |                  |                     |   |   |                   |                |       |                           |                             |
| 5. REVISIÓN   |                  |                     |   |   |                   |                |       |                           |                             |
| DD/mm/AAA   | (seleccionar)    | (seleccionar)       | (automático)  | (automáticamente muestra los 3 primeros)  | (automático)      | (automático)   | Alert | (digitar como porcentaje) | (digitar)                   |
| Fecha de seguimiento                                    | Número de Riesgo | Tipo de seguimiento | Consecuencia del Riesgo   | Resumen del plan de acción  | Fecha inicio plan | Fecha fin plan | Alert | Grado de avance plan (%)  | Estado cualitativo del plan |
| 31/3/2024   | RO-3.2.1         | Preventivo          | Si existe planificación, ejecución y cierre no efectivo por deficiencias en documentos de diseño, administrativos o contractuales. Entonces causaría incrementos en el costo y tiempo; sin embargo, los requerimientos pueden ser alcanzados. | Visitas a campo<br>Registro de expediente (minutas, bitácoras, informes de campo, oficios).<br>Registro fotográfico.<br>Informes mensuales metodología API. | 8/4/2024          | 15/6/2026      | ▶     | 25%                       | Acciones iniciadas          |
| 31/3/2024   | RO-3.2.2         | Preventivo          | Si se presentan reclamos o demandas hacia la CNFL. Entonces incrementaría el alcance, costo y el tiempo, pero los requerimientos importantes pueden aún lograrse.   | Visitas a campo<br>Registro de expediente (minutas, bitácoras, informes de campo, oficios).<br>Registro fotográfico.<br>Informes mensuales metodología API. | 8/4/2024          | 15/6/2026      | ▶     | 25%                       | Acciones iniciadas          |
| 31/3/2024   | RO-3.4.1         | Correctivo          | Si se tiene carencia de personal para administrar la ejecución del proyecto. Entonces incrementaría el costo, el tiempo y limitaciones para el seguimiento y control del proyecto.  | Escalar a Administración Superior<br>F-164 Solicitud de personal  | 8/4/2024          | 23/11/2026     | ▶     | 25%                       | Acciones iniciadas          |
| 31/3/2024   | RO-3.4.2         | Correctivo          | Si no se cuenta con personal competente para administrar la ejecución del proyecto. Entonces incrementaría el costo y el tiempo.  | Capacitaciones<br>Plan de sucesión<br>Oficios<br>Correos electrónicos   | 8/4/2024          | 23/11/2026     | ▶     | 25%                       | Acciones iniciadas          |

**Nota:** Esta figura muestra tres secciones del Formulario F08-20.00.001.2005 Matriz de Riesgos, del modelo API, en una primera sección se detalla extractos del plan correctivo, en la segunda el plan preventivo, y en la tercera se muestra el formato de bitácora, lo anterior, alineado a los riesgos identificados en el apartado 4.2.7.2, figura 46. Tomado del F08-20.00.001.2005 Matriz de Riesgos, del modelo API, por CNFL, 2024, CNFL.

#### 4.4.1.11 Controlar las adquisiciones

Este proceso permite controlar y dar seguimiento a las adquisiciones, para analizar variaciones en cantidades, costos, plazos de los procesos de contratación. Este proceso está

alineado al cronograma para garantizar la disposición de los materiales, equipos y servicios de acuerdo con la planificación de uso.

En el PRSJE se utilizan las plantillas que facilita la Unidad de Proveeduría Empresarial para los procesos de adquisición de la CNFL, según los montos y umbrales de tipos de contratación que regula la Contraloría General de la República para el sector público. Asimismo, se utiliza el sistema SICOP, para el registro, control y seguimiento de las adquisiciones; utilizando como insumo la información de los Listados de materiales de los Diseños de Red Eléctrica, lo incluido en el Plan de Adquisiciones de la CNFL, los documentos tipo (formatos de carteles o pliegos de condiciones, y cumplimiento de los requerimientos según el reglamento de la ley de contratación administrativa aplicable para el proyecto.

En el Proyecto RIDE San José Este, se lleva el control y seguimiento mensual de las adquisiciones, con base en la ejecución presupuestaria y el cronograma, así como la coordinación con las partes involucradas en los procesos de contratación, a través de reuniones, correos electrónicos u oficios.

En la siguiente figura se muestra la plantilla para el seguimiento y control de las adquisiciones generales del Proyecto RIDE San José Este.

Figura 66

## Matriz de control y seguimiento de adquisiciones

| COMPANIA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A   |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               | Código                               |                       |
|---|--|-----------------|-----------------------|--|-------------------------|------------|----------------------|------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|
| MATRIZ DE CONTROL DE ADQUISICIONES  |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               | Versión: 1                           |                       |
| INFORMACIÓN GENERAL   |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               | Rige a partir de:                    |                       |
| NOMBRE DEL COMPONENTE   |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               | MÁSCARA/ CÓDIGO COMPONENTE:          |                       |
| PROYECTO RECONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. RIDE. SECTOR SAN JOSÉ ESTE (SAN PEDRO- CURRIDABAT-TIRRASES) (PRSJE) |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               | FP-21-009                            |                       |
|   |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               | TRAZABILIDAD HACIA:                  |                       |
| Requerimiento   | Responsable de Adquisición                             | Plazo de inicio | Plazo de finalización | Control definido   | Periodicidad de control | Estado     | Presupuesto estimado | Avance ejecución | Requiere variación (Si o No) | Observaciones | Responsable de Seguimiento           | EDT al que contribuye |
| Adquisiciones de materiales y equipos de obra electromecánica y alumbrado público, según los Diseños de Red Eléctrica           | Área Almacén   | 2021            | 2025                  | Plantilla de control Excel (Lista de materiales, costo, N° Compra) | Mensual                 | Proceso    |                      |                  |                              |               | Director del Proyecto                | 1.2.1                 |
| Contratación de la empresa que Construirá los Diseños de Red Eléctrica  | Área de Ejecución de Proyectos, PRSJE                  | 2022            | 2024                  | Cartel y Cronograma  | Mensual                 | Adjudicado |                      |                  |                              |               | Administrador del Contrato           | 1.2.2                 |
| Adquisición de interruptores y seccionadores  | Área Centro de Control de Energía, CNFL                | 2023            | 2023                  | Cartel y Cronograma  | Mensual                 | Entregado  |                      |                  |                              |               | Director del Proyecto                | 1.2.1                 |
| Adquisición de macromedidores y bases para los macromedidores   | Área Control y Reducción de Pérdidas de Energía, CNFL  | 2023            | 2025                  | Cartel y Cronograma  | Mensual                 | Proceso    |                      |                  |                              |               | Director del Proyecto                | 1.3                   |
| Adquisición de los transformadores de corriente de los macromedidores   | Laboratorio de Sistemas de Medición de Eléctrica, CNFL | 2023            | 2024                  | Cartel y Cronograma  | Mensual                 | Proceso    |                      |                  |                              |               | Director del Proyecto                | 1.3                   |
| Adquisición de Fibra Óptica y materiales para su instalación  | Área Infocomunicaciones                                | 2025            | 2026                  | Cartel y Cronograma  | Mensual                 | Pendiente  |                      |                  |                              |               | Director del Proyecto                | 1.4                   |
| Contratación de la empresa que instalará la Fibra Óptica  |  |                 |                       |  |                         |            |                      |                  |                              |               |                                      |                       |
| Suministra los materiales para las obras civiles  | Contratista  | 2024            | 2026                  | Cartel y Cronograma  | Mensual                 | Pendiente  |                      |                  |                              |               | Director del Proyecto/ Administrador | 1.2.2                 |

**Nota:** Esta figura se elaboró con la finalidad de llevar un control general de las adquisiciones del proyecto, debido a que el modelo API no cuenta con una plantilla. Elaboración propia.

#### 4.4.1.12 Monitorear el involucramiento de los interesados

En este proceso se revisa la efectividad de las estrategias de involucramiento de los interesados del proyecto, para determinar si se requieren variaciones respecto a la matriz de interesados, en el entendido que durante la ejecución del proyecto se puedan identificar otras partes interesadas o se deba modificar el medio o estrategia de comunicación.

En el modelo API, no se dispone de una herramienta para el seguimiento de la matriz de interesados; sin embargo, esta actividad está muy relacionada con el Plan de Comunicación propuesto en el apartado 4.2.6 figura 40, en el cual, se indica el tipo de información que se debe brindar a la parte involucrada, así como la periodicidad de comunicación. A lo largo del proyecto, es necesario revisar si se cumplen los tiempos de respuesta, como parte de los controles de calidad de los procesos.

#### **4.4.2 Proceso de Cierre**

El grupo de procesos de cierre, según el PMI (2017) está compuesto por el proceso de cerrar el proyecto o fase y permite verificar que los procesos definidos se hayan completado dentro de los grupos de procesos para cerrar técnica y administrativamente el proyecto. En este proceso se finalizan todas las actividades necesarias para completar el producto y el proyecto y permite liberar los recursos, tanto de personal, instalaciones y materiales que no son requeridos para completar el proyecto.

En el caso del PRSJE, comprende las actividades de cierre técnico, administrativo, contractual, capitalización final de las obras, confección de actas de entrega, finiquitos, registro de lecciones aprendidas, acto protocolario de entrega del proyecto al Patrocinador, elaboración de informes de cierre ante diferentes instancias internas y externas de la CNFL, como la Unidad de Proveeduría Empresarial, el modelo API y la ARESEP y por último entrega del archivo documental al Archivo Central de la CNFL.

En el modelo API, se estableció como plantilla de Acta de Entrega el siguiente:

Figura 67

## Plantilla de Acta de entregable del modelo API

|   |  |                                    |                                  |
|---|--|------------------------------------|----------------------------------|
|  | INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD<br>PRESIDENCIA EJECUTIVA |                                    | Código<br>F16-20.00.001.2005     |
|   | ACTA DEL ENTREGABLE  |                                    | Versión<br>6<br>Página<br>1 de 2 |
| Solicitud de<br>Cambio No: 5  | Elaborado por:<br>Grupo Multidisciplinario                       | Aprobado por:<br>Consejo Directivo | Rige a partir de:<br>19/7/2023   |

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |
|---|--|
| NOMBRE DEL COMPONENTE<br>«Nombre con que se conoce el componente» | MASCARA<br>«Digite el código asignado por el Portafolio»                                 |
| RESPONSABLE DEL COMPONENTE<br>«Nombre del funcionario»            | PATROCINADOR<br>«Persona que ofrece recursos y máximo apoyo jerárquico para el proyecto» |

| DETALLE DEL ENTREGABLE   |   |   |
|--|---|---|
| FECHA DE ENTREGA<br>«DD/MM/AAAA»   | NUMERO DEL ENTREGABLE o PRODUCTO<br>«Número del entregable o producto indicado en el Plan de Gestión vigente» | NOMBRE DEL ENTREGABLE o PRODUCTO<br>«Nombre del entregable o producto indicado en el Plan de Gestión» |
| DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE<br>«Describir las características físicas, funcionales y técnicas del entregable terminado. También se pueden adjuntar como anexos: protocolos de pruebas o documentación que sustente el entregable terminado» |   |   |

| EQUIPO EVALUADOR                   |       |                      |
|------------------------------------|-------|----------------------|
| NOMBRE DE QUIEN ENTREGA            | ROL   | FIRMA / FECHA        |
| «Nombre completo de quien entrega» | «Rol» | «Firma o DD/MM/AAAA» |
| «Agregar los que sean necesarios»  |       |                      |

| REVISORES                         |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| NOMBRE DE QUIEN REvisa            | ROL   | FIRMA / FECHA        |
| «Nombre completo de quien revisa» | «Rol» | «Firma o DD/MM/AAAA» |
| «Agregar los que sean necesarios» |       |                      |

© Documento normativo propiedad del ICE y sus empresas, prohibida su reproducción total o parcial sin autorización.

|   |                     |                                  |                              |
|---|---------------------|----------------------------------|------------------------------|
|  | ACTA DEL ENTREGABLE | Versión<br>6<br>Página<br>2 de 2 | Código<br>F16-20.00.001.2005 |
|---|---------------------|----------------------------------|------------------------------|

— El "detalle de la decisión" debe completarlo quien acepta a nivel operativo el entregable —

| DETALLE DE LA DECISIÓN  |  |
|---|--|
| NUMERO DEL ENTREGABLE o PRODUCTO<br>«Número del entregable o producto indicado en el Plan de Gestión vigente»                       | NOMBRE DEL ENTREGABLE o PRODUCTO<br>«Nombre del entregable o producto indicado en el Plan de Gestión»  |
| DECISIÓN  | RAZÓN DE LA DECISIÓN   |
| <input type="checkbox"/> Aceptado<br><input type="checkbox"/> Rechazado   | Se certifica que el entregable ha sido sometido a las pruebas de validación indicadas en el Plan de Gestión, por lo que se está conforme con la siguiente observación:<br>«Indicar cuál fue la razón por la cual se Aceptó o Rechazó el entregable o producto (Justificar en función de los estudios previos y últimos cambios aprobados)» |
| NOMBRE COMPLETO<br>«Nombre y apellido (pueden haber varios roles que deciden, entre ellos debe estar el área operativa que recibe)» | DEPENDENCIA<br>«Firma»   |
|   | FIRMA / FECHA<br>«DD/MM/AAAA» Fecha en que se ratifica la decisión   |
| «Agregar los que sean necesarios»   |  |

© Documento normativo propiedad del ICE y sus empresas, prohibida su reproducción total o parcial sin autorización.

**Nota:** Esta figura muestra la plantilla de Acta de Entregable que se utiliza en la CNFL, como parte del modelo API. Tomado de F16-20.00.001.2005 Acta del entregable, modelo API por ICE, 2023, CNFL.

Respecto al informe de cierre se cuenta con el siguiente formato del modelo API.

Figura 68

## Plantilla de informe de cierre, modelo API

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD<br>PRESIDENCIA EJECUTIVA | Código<br>F14-20.00.001.2005              |
|   | INFORME DE CIERRE  | Versión<br>6<br>Página<br>1 de 7          |
| Solicitado por<br>Cambio No: 5  | Elaborado por:<br>Grupo <b>Multidisciplinario</b>                | Aprobado por:<br>Consejo <b>Directivo</b> |
|   |  | Fecha de emisión:<br>19/7/2023            |

|   |                   |                  |                              |
|---|-------------------|------------------|------------------------------|
|  | INFORME DE CIERRE | Versión<br>6     | Código<br>F14-20.00.001.2005 |
|   |                   | Página<br>2 de 7 |                              |

**Tabla de Contenido**

|   |   |
|---|---|
| INFORME DE CIERRE .....                               | 1 |
| ACTA DE APROBACIÓN .....                              | 3 |
| 1. CONTEXTO .....                                     | 4 |
| 1.1. ANTECEDENTES .....                               | 4 |
| 1.2. CUMPLIMIENTO A LA ESTRATEGIA .....               | 4 |
| 1.2. INDICADORES DE REFERENCIA .....                  | 4 |
| 2. CUMPLIMIENTO .....                                 | 5 |
| 2.1. ANÁLISIS DE RIESGOS .....                        | 5 |
| 2.2. ANÁLISIS DE LECCIONES APRENDIDAS .....           | 5 |
| 2.3. ANÁLISIS DE CONTROLES DE CAMBIOS .....           | 5 |
| 3. CIERRE TÉCNICO .....                               | 6 |
| 3.1. TRANSICIÓN A LA FASE DE OPERACIÓN .....          | 6 |
| 3.2. CONCLUSIONES .....                               | 6 |
| 4. PLAN DE ACCIÓN PARA EL CIERRE ADMINISTRATIVO ..... | 6 |
| ANEXO .....   | 7 |

**Informe de Cierre**

<Nombre de la dependencia que asume el proyecto>

---

<ESCRIBA NOMBRE DEL PROYECTO>  
 <Indicar la máscara asignada por el Portafolio>

<Escribir Fecha>  
 <DD/MM/AAAA>

© Documento normativo propiedad del ICE y sus empresas, prohibida su reproducción total o parcial sin autorización.

**Nota:** Esta figura corresponde a la estructura definida por el modelo API, que se utiliza en la CNFL, para la elaboración del informe de cierre. Tomado de *F14-20.00.001.2005 Informe de cierre, modelo API*, documentos ICE, 2023, CNFL.

Además, se debe cumplir con el formato de informe de cierre de las contrataciones a nivel de la Unidad de Proveeduría Empresarial, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 69

## Plantilla de informe de cierre de contrataciones, Unidad Proveduría Empresarial

|   |   |
|---|---|
| PAGINA 2 DE 5   | PAGINA 3 DE 5   |
|    | <b>INTRODUCCIÓN</b><br><small>(Indicar una breve reseña de lo que origino la necesidad y de lo que se trata el contrato a finalizar)</small>  |
| <b>INFORME FINAL DEL CONTRATO N° 0000000000000000-00</b>  | <b>CRONOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO</b><br><small>(Se desarrollando todos los elementos relevantes de la contratación hasta llegar a la notificación del contrato) Ejemplo:</small>  |
| <b>LICITACION Elija un elemento. Elija un elemento.Elija un elemento.000000.0000200001, PARA ADJUDICADA A</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El día ___ de ___ del ___ por medio _____ fue publicado la contratación N° _____.</li> <li>2. La apertura de ofertas fue realizada el día ___ de ___ del ___.</li> <li>3. Participaron las siguientes empresas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 2</li> </ul> </li> <li>4. El día ___ de ___ del ___ fue adjudicada a la empresa _____.</li> <li>5. El contrato N° _____ fue notificado el ___ de ___ del ___.</li> </ol>  |
| <b>ELABORADO POR:</b> _____   | <b>DETALLES DEL DESARROLLO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>   |
| <b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b> Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha.  | <p>La Compañía Nacional de Fuerza y Luz, promovió la licitación Elija un elemento. Elija un elemento.Elija un elemento.000000-0000200001, para _____ con el objeto de _____. La cual fue adjudicada a _____. La misma se desarrolló de la siguiente manera: (lo que no corresponda solo se indica que no existen)</p> <p>a) La recepción definitiva se da el Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha., mediante el Acta de Recepción Definitiva numero 0000000000000000, la cual se encuentra en el sistema integrado de compras públicas SICOP en el respectivo expediente del procedimiento.</p> <p>b) _____ (Indicar las cantidades de obras ejecutadas y no ejecutadas y sus respectivas referencias a las órdenes de modificación y estimaciones de obra, y adjuntar o indicar exactamente donde se encuentra la evidencia)</p> <p>c) _____ (Indicar los montos cancelados en la obra, así como adjuntar las pruebas o indicar exactamente donde se encuentra la evidencia)</p> <p>d) _____ (Indicar los montos cancelados o deducidos por reajustes de precios, así como adjuntar las pruebas o indicar exactamente donde se encuentra la evidencia)</p> |
| <small>V:1 06/04/2024</small><br> @cnfl.go.cr  2295-____  cnfl.go.cr | <small>V:1 06/04/2024</small><br> @cnfl.go.cr  2295-____  cnfl.go.cr   |

**Nota:** Esta figura muestra la plantilla de informe de cierre, que se utiliza en la CNFL para las licitaciones como el caso del PRSJE, y se compone de la portada, introducción, cronología del desarrollo del procedimiento de contratación, detalles del desarrollo de la ejecución de la obra, evaluación del nivel de cumplimiento del Contratista, responsabilidades contractuales (para verificar que no queden pendientes, cobros de multas, cláusulas penales, reclamos o reajustes) y el por tanto de aceptación con la firma del administrador del contrato. Tomado de documentos tipo de la Unidad de Proveduría Empresarial 42. *Solicitud de firma de finiquito e informe de cierre*, CNFL, 2024, CNFL.

## 5 Conclusiones

A través de este proyecto de investigación se logró desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), como parte de las componentes del programa RIDE de la CNFL que pretenden renovar la red de distribución y alumbrado público que se encuentra en condición de obsolescencia física, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales de estos sectores.

Para ello, se aplicó las buenas prácticas y estructura del estándar para la Dirección de proyectos de la Guía del PMBOK del PMI (2017), y se determinó que es viable aplicarlo en proyectos de reconstrucción de redes de distribución y alumbrado público. Para cada proceso se utilizó formatos facilitados por la UCI, otros de elaboración propia y otros disponibles en la CNFL, como parte del Modelo de Administración de Proyectos Integral (Modelo API), este último, fue elaborado por el ICE para la implementación en las empresas del Grupo ICE.

Este modelo está conformado por una estructura funcional, con Comités y Oficinas que analizan, priorizan y dan seguimiento a la pila de iniciativas, casos de negocio, proyectos y épicas, y están directamente alineados con la estrategia empresarial y corporativa. El modelo facilita un compendio de documentos normativos (procedimientos, manuales, formularios y matrices), que se basan en las mejores prácticas para la gestión de los proyectos del PMI.

Si bien es cierto la CNFL dispone de este modelo, se identificó que no contempla todos los procesos que recomienda el PMI (2017) para la planificación, ejecución y monitoreo y control, por lo que, se incorporó procedimientos de procesos de las diferentes áreas de conocimiento de ese instituto.

Como parte del cumplimiento de los objetivos propuestos, se elaboró el Acta de Constitución (AC) y la identificación de los interesados como parte de los procesos de inicio. Durante esta investigación se identificó que en el modelo API, no se cuenta con un acta de

constitución, en su lugar se utiliza la “Autorización del Componente”; sin embargo, este documento no contiene todos los elementos que se recomienda que contenga el AC, por lo que haberla confeccionado se propone como una mejora y complemento para el Plan de Gestión del Proyecto RIDE San José Este, ya que en este documento se resume el alcance, los supuestos, los principales hitos, se definieron entregables tangibles y costos estimados del proyecto, lo cual, permite reducir la incertidumbre del desarrollo de etapas posteriores.

Se elaboraron los planes de gestión del Grupo de procesos de planificación, según las buenas prácticas del PMI (2017). Estos planes se abordaron en concordancia con la estructura de los procesos de gestión indicados en la Guía, de manera que se logró establecer la línea base del alcance, costos, cronograma, requerimientos de recursos, planificación y respuesta a riesgos, criterios de calidad.

Se confeccionaron plantillas y matrices como propuestas para documentar el detalle de requerimientos del proyecto referentes a las distintas áreas de conocimiento que establece el PMI (2017), esto, por cuanto, no se disponían en el proyecto, tales como la identificación y gestión de recursos y comunicaciones, los cuales, se consideran necesarias para reforzar la planificación y detalle del Plan de Gestión del PRSJE.

Lo anterior, en el entendido que el desarrollo de un proyecto de inversión de gran magnitud, con enfoque predictivo como lo es el PRSJE, requiere de mucha planificación para garantizar el éxito de este; por lo que requirió la confección de planes de gestión de las áreas de conocimiento de Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos e Involucrados, con insumos de información del Proyecto y miembros del Equipo de Proyecto, lo anterior, para minimizar la brecha entre lo planificado a lo que realmente se construye.

Se explicó los procedimientos y se plantearon herramientas necesarias para realizar orientar la ejecución del proyecto, en este grupo de procesos se planteó las reuniones,

bitácoras de obras, implementación de las matrices de los planes de gestión elaborados para los procesos de inicio.

Respecto al Grupo de procesos de Monitoreo y Control, se detalló los procesos que están contenidos y las herramientas de control y seguimiento necesarios para orientar, validar y verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, planificado a través de los planes de gestión y documentos contractuales. Además, se plantearon plantillas que no se disponían en el proyecto, tal como, el control de las adquisiciones generales del proyecto. Se evidenció que la plantilla en Excel para el uso de la técnica de valor ganado del modelo API, es más viable que desarrollar la técnica de EV desde el Project, esto, para los proyectos de la CNFL, puesto que la CNFL, no dispone de un sistema que sincronice otros sistemas de control y seguimiento de costos y plazo, respecto a la línea base; por ende, con la información de otros sistemas y archivos de control de avance físico (Project), se completa la plantilla en Excel para desarrollar los cálculos de la técnica de Valor Ganado y con ello, dar seguimiento al desempeño del costo y plazo.

Para el Grupo de procesos de Cierre se utilizó las herramientas del modelo API, en el entendido que se identificó que cumplen con las buenas prácticas del PMI (2017), como lo es la elaboración de plantillas de Actas de Entrega para el recibido de conformidad de los entregables del proyecto, así como los procedimientos e informes de cierre de las adquisiciones establecido por normativa empresarial, en cumplimiento de la legislación vigente para los procesos de contratación establecidos por la Contraloría General de la República.

Por lo anterior, se deduce que se logró el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación y adicionalmente, una vez analizado la aplicación de la metodología API respecto a las buenas prácticas del PMI (2017), se pueden obtener otras conclusiones como las siguientes:

- Se logró ampliar información necesaria para uso en el PRSJE, como la identificación de partes involucradas, matriz de responsabilidades, definición de controles y seguimiento de las adquisiciones, así como, el establecimiento de plantillas no disponibles, y que facilitarán el control de calidad de los entregables.
- Se resalta que el modelo API comprende procedimientos, manuales y plantillas que ayudan a orientar y documentar aspectos esenciales requeridos para administrar eficientemente un proyecto, pero no contempla todos los procesos recomendados por el PMI (2017), como lo es la elaboración de un plan de gestión para cada área de conocimiento.
- El PRSJE, se ejecuta dentro de una institución pública, por lo cual, también le rigen los procedimientos, normativa y legislación para la administración de recursos públicos, por ejemplo, procesos de adquisición, gestión de riesgos, recursos y presupuesto y se concluye que las buenas prácticas del PMI contribuye al cumplimiento de los requerimientos de estas, ya que se solicita información que sirve para atender no solo el modelo, sino requerimientos de entes internos y externos de la empresa, como parte de los requerimientos mapeados de las partes interesadas.
- La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (2017) es compleja en el entendido que todos los grupos de procesos están relacionados y se entrelazan, unos citan requerimientos, insumos de entradas y salidas de otros grupos de proceso, por lo que resulta complejo estructurar un orden jerárquico de elaboración de planes, matrices, herramientas, por lo que, en esta investigación, se utilizó los esquemas de los grupos de procesos del Estándar para la Dirección de Proyectos (2017), para desarrollar los planes de gestión; sin embargo, para completar los diferentes planes, se acudió a la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (2017), para consultar los requerimientos de las salidas de cada proceso.

- Otra conclusión de esta investigación es que los grupos de procesos de planificación del PMI (2017), requieren de un plazo considerable para identificar, definir, priorizar, cuantificar y documentar los requerimientos del proyecto para cumplir con los objetivos propuestos, establecer los planes de gestión y sus plantillas, así como, herramientas y técnicas a considerar en la implementación y seguimiento y control; sin embargo, desarrollarlo, facilitará el registro y medición del desempeño de indicadores y del proyecto en etapas posteriores como lo es la ejecución el monitoreo y control, así como evita o minimiza reprocesos por omisiones en la etapa de planificación.

## 6 Recomendaciones

Si bien es cierto el Proyecto RIDE San José Este se rige por el modelo API, se caracteriza por ser flexible, y está basado en las buenas prácticas del PMI, por lo que se recomienda tanto al Director de Proyecto como a la Oficina de Proyectos Táctica y Entrega de Valor, valoren la aplicación de las siguientes recomendaciones:

- Implementar otras buenas prácticas del Estándar para la Dirección de Proyectos (PMI, 2021) y la Guía del PMBOK (PMI, 2021), para mejorar la planificación del PRSJE y futuros proyectos, tales como el acta de constitución, plan de gestión de la comunicación, recopilación de requisitos, plan de gestión de calidad y plan de gestión de recursos.
- Alinear el modelo API con los procesos de contratación y adquisición de la empresa, ya que, la implementación de la nueva ley de contratación administrativa, solicita como parte de los requerimientos de procesos de contratación documentos, información o matrices que se recomiendan como buenas prácticas de administración de proyectos desde el PMI, por ejemplo, el cronograma, la matriz de riesgos, documentos de casos de negocio, presupuestos, matriz de calidad, entre otros.
- Identificar en detalle las partes interesadas internas y externas y los requerimientos de información y periodicidad de estas, para incluirlo dentro de la matriz de responsabilidades, por ello, también se recomienda elaborar primero la matriz de interesados y posteriormente la matriz de responsabilidades.
- Confeccionar una matriz de responsabilidades para el Equipo de Proyecto, para establecer desde etapas tempranas las funciones, alcance y responsabilidades, así como, servir de insumo para otros planes de gestión como el plan de comunicación y monitoreo de las adquisiciones.

- Seguir la recomendación reiterada de las buenas prácticas del PMI (2017), referente a actualizar los documentos a lo largo del proyecto, como: planes de gestión y matrices, puesto que, conforme se avanza y se dispone de mayor información, cambian detalles de las variables y requerimientos documentados en los planes de gestión; sin embargo, como el plan es aprobado por el Patrocinador, se recomienda aprovechar la gestión de aprobación de los Controles de Cambio, para la actualización de estos documentos, lo anterior, debido, a que conforme pasa el tiempo, se obtiene información valiosa para afinar cálculos, estimaciones y detalles de requerimientos necesarios para completar el proyecto en las distintas áreas de conocimiento que establece el PMI, como lo son: mejoras en la identificación de partes interesadas, matrices de responsabilidades, estimación y detalle de costos y presupuesto, identificación de requerimientos, cronograma, riesgos, actualización de información del acta de constitución, entre otros.
- Considerar para la Dirección de Proyectos o sustitutos, personal con experiencia en Administración de Proyectos, debido a que son altas inversiones que la empresa delega, y se requiere de conocimientos en planificación, estimaciones, habilidades blandas, resolución de conflictos, administración del desempeño y eficiencia de procesos, así como, conocimientos básicos en el desarrollo de proyectos similares, en el entendido que la parte técnica o administrativa (personal especializado y con experiencia) se puede apoyar y conformar en el Equipo de Proyecto.
- Capacitar a los Directores de Proyectos no solo con el funcionamiento del modelo API, sino, de la importancia y aplicación de las buenas prácticas para la administración de proyectos.

## **7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible**

Este apartado hace referencia a la definición del desarrollo regenerativo, su relación con el desarrollo sostenible, así como la relación de estos con la ejecución del proyecto en estudio. Se menciona la importancia del desarrollo regenerativo con la vida cotidiana y la preservación del ambiente, los recursos naturales, sociales y económicos para las futuras generaciones. Además, en este apartado se explica la relación e impacto de la ejecución del proyecto y operación del producto final con el desarrollo regenerativo y el desarrollo sostenible.

En este apartado se explican los efectos e implicaciones de la ejecución y los entregables del proyecto respecto al desarrollo regenerativo y el desarrollo sostenible, así como los aportes y relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El desarrollo regenerativo es un concepto que se refiere a un enfoque de desarrollo que busca promover la regeneración y la restauración de los sistemas naturales y sociales. A diferencia del enfoque de desarrollo sostenible, que se centra en mantener el equilibrio y la estabilidad, el desarrollo regenerativo busca ir más allá y generar un impacto positivo en los sistemas en los que se implementa.

Según Müller (2016) el desarrollo regenerativo se basa en:

“los mismos seis pilares del desarrollo sostenible, con un enfoque no sólo en frenar la degradación de los mismos y más bien en la regeneración en cada sector, que es más allá de la reconstrucción o restauración e implica una mejora permanente de éstos, buscando una reducción de la huella ecológica mundial”

El desarrollo regenerativo, busca no solo minimizar los impactos negativos, sino también generar beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas y el entorno natural. Se enfoca en la colaboración entre los seres humanos y la naturaleza, reconociendo la interdependencia y la coevolución entre ambos.

Según Müller (2016) actualmente se requerirían 1,6 planetas para mantener el nivel de consumo actual, por lo que resulta importante incorporar en la ejecución de proyectos y en la vida cotidiana, información referente al desarrollo regenerativo, promover acciones que procuren fortalecerlo, así como expandirlo a nivel mundial.

El enfoque de desarrollo regenerativo busca concientizar que los seres humanos son parte de la naturaleza y que nuestras acciones pueden tener un impacto positivo para mantener los sistemas en los que vivimos y más importante, que aún estamos a tiempo, ya que, al promover la regeneración, se busca restaurar la salud y la vitalidad de los sistemas naturales y sociales, y crear un futuro más sostenible y equitativo.

Respecto al desarrollo sostenible según la ISO 26000 puede ser definido como “un tipo de desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (UCI, 2023).

Para cumplir con las estrategias mundiales del desarrollo sostenible, 193 países se han comprometido a apoyar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y sus 169 metas, adoptados en el 2015 como parte de la Agenda 2030; sin embargo, en la actualidad se ha visto una brecha que es difícil de cerrar, por ello, el enfoque de desarrollo regenerativo ha venido a plasmar una realidad que va más allá de estrategias comerciales, políticas y económicas de “marketing”, convirtiéndose en una realidad para mantener un planeta que logre sobrevivir a los impactos ambientales, sociales, económicos, políticos, entre otros.

Considerando lo anterior, el Proyecto RIDE San José Este, tiene una clara participación en temas relacionados con el desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible, en el primero se considera a nivel general la participación de los procesos o etapas de planificación y ejecución del proyecto en áreas sociales, económicas, políticas, ambientales, entre otras, sus impactos positivos y negativos. Lo anterior, alineado a las políticas ambientales y estrategias de la CNFL

y el Grupo ICE, que tienen relación con temas ambientales, así como la participación y contribución al cumplimiento de los ODS.

El Proyecto RIDE San José Este comprende desde su planificación la incorporación de medidas ambientales y sociales, ya que, como parte del Equipo de Proyecto, se cuenta con un Encargado de la Gestión Ambiental, Gestión en Salud y Seguridad Laboral, Gestión Social, así como, se incorpora la participación de personal especialista en Equidad de Género, con ello, se promueve la determinación de acciones y seguimiento a las medidas planificadas para la etapa de ejecución de las obras, así como, reducir los impactos que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto.

Aunado a lo anterior, el PRSJE establece dentro del cartel de contratación de la empresa que construirá el proyecto un apartado de Sostenibilidad, que incluye los requerimientos hacia el Contratista en materia ambiental, Salud y Seguridad Laboral, Gestión Social y Equidad de Género, con ello, la Unidad Ejecutora o Equipo de Proyecto, debe velar por el cumplimiento de las medidas y requerimientos indicados.

El proyecto al estar a cargo del Área Ejecución de Proyectos y está a su vez a la Dirección Distribución de la Energía, dirección que está certificada en el Sistema de Gestión Integrado (SGI), debe cumplir con la normativa interna y de las normas ISO involucradas y referentes en materia ambiental, seguridad laboral y calidad.

Es importante mencionar que el Proyecto RIDE San José Este es un proyecto que comprende sectores ya intervenidos anteriormente, por lo que, el impacto no tendrá un peso representativo como lo fuere una obra nueva, ya que pretende realizar una sustitución de estructuras, elementos de la red de distribución y alumbrado público en obras existentes.

#### **7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible**

Si bien es cierto el Proyecto RIDE San José Este es un proyecto que intervendrá la red de distribución eléctrica y de alumbrado público en los Sectores de San Pedro, Curridabat y

Tirrases, y pretende sustituir equipos y materiales existentes, no se escapa de generar impactos positivos y negativos sobre los objetivos de desarrollo sostenible, por ello, en este subapartado se explican los impactos en cada uno de ellos.

A continuación, se mencionan los ODS según la ISO 26000 y se explica su relación con el Proyecto RIDE San José Este.

Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. A través del Proyecto RIDE San José Este se pretende crear fuentes de empleo, ya que se cuenta con un Área de Ejecución de Proyectos (AEP) que actualmente dispone de 19 trabajadores de la CNFL, especializados en la ejecución de proyectos, así como se contrata una empresa que ejecute la construcción de las obras y que, a su vez, subcontrate bienes y servicios que involucra áreas de influencia directa como indirecta.

En el proyecto anterior, en campo se observaron cuadrillas de más de 70 personas, sin considerar el personal profesional y administrativo que conlleva la ejecución de un proyecto de esta magnitud. El Contratista y la CNFL realizan procesos de adquisición de bienes y servicios, por lo que generan trabajo e ingresos para atender más las necesidades básicas de forma directa e indirecta a más de 100 familias de diferentes zonas.

Solo en el AEP, se cuenta con personal de zonas de San José, Heredia, Cartago, San Ramón, por lo que se está generando empleo y activación económica y social en estos sectores.

Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. La CNFL mantiene como parte de las normativas y reglamentos vigentes la disposición de viáticos para ciertas zonas donde se desarrollan labores, por lo que, en caso, donde el desarrollo de las obras contemple estas zonas, se pagarán viáticos para el pago de alimentación al personal que labora en campo. Además, con

la generación de empleo, se garantizan ingresos para que más de 100 familias dispongan de recursos económicos para atender sus necesidades básicas de alimentación.

Además, con las políticas ambientales de la CNFL, se promueve el uso de la agricultura sostenible, a través de campañas de uso de productos verdes. En la CNFL se dispone de una dependencia que cultiva productos para venta a los trabajadores de la empresa y personal que visita las instalaciones de Coronado, donde, además, se promueven cursos y capacitaciones en la creación de huertas hidropónicas caseras que pueden ser implementadas en los hogares del personal de la CNFL, así como la población en general, con ello, se promueven acciones que contribuyen a la promoción de la agricultura sostenible. Además, se promueve el uso del compostaje como abono orgánico, con la finalidad de disminuir el uso de productos químicos contaminantes del ambiente.

Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. La CNFL, cuenta con un Comité de Deportes, con lo cual, se incentiva al personal a participar en las diferentes actividades, ya sean en equipos de fútbol, senderismo, ciclismo, atletismo, entre otros. Además, se cuenta con consultorios médicos, que brindan servicio de control médico preventivo para todo el personal, en donde se promueven campañas de chequeos médicos periódicos, campañas de concientización del uso de bloqueador, sombreros para el personal de campo, se distribuye al personal de campo bloqueadores solares, equipo de protección personal, exámenes de control de la piel, vacunas, así como, se facilitan campañas de cuidado de espalda, posiciones ergonómicas para el personal técnico y administrativo.

Además, la CNFL, dispone de un comedor para uso del personal de la empresa, así como de los visitantes a los planteles de la empresa por temas laborales, en los que se utiliza dietas equilibradas y balanceadas por nutricionistas, con la finalidad de promover la salud al personal.

Es por lo que, como parte del proyecto, se incentiva al Contratista y se le establecen requisitos desde el cartel de contratación a disponer dentro de su operación medidas que mantengan al personal activo, que disponga y provea a sus trabajadores de equipos de protección personal, áreas de alimentación, capacitaciones en materia ambiental, salud y seguridad laboral, gestión social, así como disponer de prevencionistas y medios para atención de emergencias.

Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. La CNFL cuenta con una dependencia de Capacitación, en la cual se gestionan cursos de actualización profesional para personal técnico y administrativo en temas relacionados con las labores. Además, como parte de las dependencias de Salud y Seguridad Laboral se facilitan capacitaciones en materia de ergonomía, ambientales, temas psicosociales para el manejo del estrés, resolución de conflictos, equidad de género, normativa sobre el acoso callejero, acoso sexual y se facilitan capacitaciones en escuelas y colegios, así como venta de servicios de este tipo de capacitación a externos.

Con la ejecución del proyecto, se incluye como parte de los requerimientos del cartel al Contratista, que debe disponer de un Plan de Capacitación que incluya temas en materia ambiental, salud y seguridad laboral, gestión social y equidad de género, así como temas técnicos relacionados con los trabajos desarrollados durante la ejecución de las obras.

Además, la CNFL, dispone de capacitaciones al personal del Contratista en temas de disposiciones generales que deben cumplir durante la ejecución de las obras en materia técnica, ambiental, social, salud ocupacional, y equidad de género.

Objetivo 5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. La CNFL promueve la contratación de personal sin distinción de género, tanto a nivel técnico, administrativo, como profesional, de manera que, ya se cuenta con mujeres técnicas

que laboran en campo, así como ingenieras y mujeres con jefaturas en diferentes dependencias. Además, cuenta con normativa para regular cualquier incumplimiento de la legislación nacional referente a género.

En el cartel de contratación del proyecto, se incluye un apartado de gestión social y equidad de género para que se promueva el respeto y acciones preventivas, capacitaciones en esta materia, así como la obligatoriedad de cumplir con la legislación vigente.

Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. La CNFL como parte de los programas de la Unidad de Sostenibilidad se cuenta con medidas en materia de eficiencia del agua, se llevan controles mensuales del consumo por trabajador, según cada plantel de la empresa. Además, para el 2024, se promueven medidas opcionales como parte de las metas de desempeño de todos los trabajadores, la creación, participación en metas personales que contribuyan en materia ambiental.

Se han establecido políticas internas en materia de uso racional del agua, así como, el uso de dispositivos de control y reducción del agua en lavatorios, servicios sanitarios y sistemas de riego de zonas verdes, campañas de concientización a través de afiches, etiquetas, capacitaciones y correos electrónicos.

Con respecto al proyecto, se incluye en el cartel al Contratista disponer de un Plan de Gestión Ambiental, en el cual, se le solicitan medidas de prevención y uso eficiente de los recursos.

Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. La CNFL promueve campañas de eficiencia energética a través de correos electrónicos, capacitaciones, afiches, etiquetas, uso de luminarias Led en oficinas, así como en el proyecto, ya que parte de la ejecución del proyecto comprende el cambio de luminarias de sodio a luminarias Led, con ello, se promueve la disminución del consumo eléctrico, que promoverá disminuciones en las tarifas por este concepto.

Con el Proyecto RIDE San José Este, se promueve mejorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales, de manera que disminuya las desconexiones y fluctuaciones en el servicio eléctrico.

Además, la CNFL cuenta con personal de Gestión Social en las diferentes Sucursales que dentro de sus funciones tienen el trámite de actualizar y poner al día servicios eléctricos de clientes, además, de atender comunidades con vulnerabilidad social, de manera que dispongan del uso correcto en el servicio eléctrico.

La CNFL dispone de dependencias que están directamente relacionadas con la disminución de pérdidas técnicas de energía, hurtos, así como el control y legalización de servicios eléctricos que no cumplen con la normativa vigente, con ello, se mejora, la recepción de ingresos, que tienen que ver con la disminución del gasto y, por ende, en la afectación de la tarifa eléctrica y de un servicio público que tiene relación con el uso de los recursos públicos.

Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. A través de la ejecución de proyectos, se reactiva la economía, ya que genera empleo, compra y venta de bienes y servicios, tanto para personal de la CNFL, el Contratista, así como, de las comunidades de influencia directa e indirecta, ya que, se benefician, desde comercios locales, como, sodas, supermercados, gasolineras, ferreterías, así como comercios internos y externos del país, ya que, inclusive hay materiales y equipos utilizados en el proyecto que son importados de diferentes partes del mundo, según los procesos de contratación realizados por medio del Sistema Integrado de Compras Públicas (SICOP).

A través del Proyecto RIDE San José Este se pretende crear fuentes de empleo, ya que se cuenta con un Área de Ejecución de Proyectos (AEP) que actualmente dispone de 19 trabajadores de la CNFL, especializados en la ejecución de proyectos, así como se contrata

una empresa que ejecute la construcción de las obras y que, a su vez, subcontrate bienes y servicios que involucra áreas de influencia directa como indirecta.

En el proyecto anterior, en campo se observaron cuadrillas de más de 70 personas, sin considerar el personal profesional y administrativo que conlleva la ejecución de un proyecto de esta magnitud. El Contratista y la CNFL realizan procesos de adquisición de bienes y servicios, por lo que generan trabajo e ingresos para atender más las necesidades básicas de forma directa e indirecta a más de 100 familias de diferentes zonas.

Solo en el AEP, se cuenta con personal de zonas de San José, Heredia, Cartago, San Ramón, por lo que se está generando empleo y activación económica y social en estos sectores.

Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. A través del proyecto se incluye la tecnología y la innovación con la adquisición e instalación de equipos automatizados de control de la red de distribución eléctrica, así como equipos de protección de las redes de distribución eléctrica. Entre ellos, se encuentra la adquisición e instalación de luminarias Led con la última tecnología de eficiencia energética y mayor cobertura, así como, macromedidores, equipos de interrupción y seccionamiento. Con la ejecución del proyecto se cambia y moderniza infraestructura obsoleta, que en algunos sectores tiene más de 50 años de haberse construido.

En cada proyecto, la CNFL realiza procesos de adquisición de equipos y materiales, por lo que se actualizan los estudios de mercado con las especificaciones técnicas, aplicando las lecciones aprendidas, así como mejoras e implementación de innovaciones tecnológicas, promoviendo y encaminado hacia una red inteligente y automatizada.

Objetivo 10. Reducir la desigualdad en y entre los países. Con el PRSJE se pretende aplicar la tecnología y normativas ISO, las cuales son de aplicación internacional, en búsqueda

de disminuir la brecha de tecnología, educación y profesionalismo que utilizan otros países del sector eléctrico.

La CNFL es parte de la Comisión de Integración Energética Regional (CIER), en la que se mide el nivel de satisfacción de los clientes, con ello, del servicio eléctrico público, brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales. De esta manera, se unen experiencias de otros países de Latinoamérica con cantidad de clientes similares, para capacitar y adoptar medidas de mejora en el servicio y calidad brindada a los clientes, con ello, disminuir las brechas entre países vecinos.

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. El Proyecto RIDE San José Este incluye dentro de los equipos a instalar luminarias Led, con ello, mejora la visibilidad nocturna en sectores y comunidades, contribuyendo a la seguridad ciudadana, ya que permite a los transeúntes a espacios más seguros.

Además, la CNFL, promueve la contratación de personal inclusivo y sanciona todo acto de discriminación en las dependencias, contratos y en las zonas intervenidas. Para ello, se da seguimiento al cumplimiento de acciones implementadas por las dependencias en materia de equidad de género, se aplican capacitaciones sobre el tema, y se dispone de una dependencia de Relaciones Labores que está encargada de atender cualquier incumplimiento en esta materia, por parte del personal de la CNFL, así como de los contratos vigentes de las dependencias con externos.

Asimismo, como parte del contrato de la empresa que construirá el proyecto, se estableció en el cartel, la obligatoriedad de cumplir con la legislación vigente en esta materia, así como de brindar capacitaciones al personal, y velar por su cumplimiento.

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. La CNFL dispone de políticas y normativa de compras verdes, así como campañas de reducción de

residuos, prohibición de consumo de empaques o envolturas de estereofón, eliminación de plásticos de un solo uso. Estas políticas y normativas se extienden a los contratistas y el personal contratado, de manera que se contribuya a la preservación de los recursos y salud pública. En la CNFL se cuenta con una dependencia de Centro de Transferencia de Materiales (CTM), que depende de la Unidad de Sostenibilidad, con ello, se regula, supervisa y controla los desechos y disposición final de los materiales y residuos de la empresa, para garantizar la aplicación de medidas ambientales y adecuada gestión de residuos que se generan de los proyectos y las dependencias de las empresas.

Las medidas ambientales se extienden a los contratistas, como parte del cartel de contratación de la empresa que construirá el proyecto, se incluye un apartado de sostenibilidad donde se establecen las especificaciones técnicas que el Contratista debe realizar, desde la adquisición de los materiales que le corresponden, así como la disposición final de los residuos y equipos provenientes del proyecto, esto incluye a los trabajadores.

Estas medidas incluyen capacitaciones de concientización, tanto que facilita la CNFL, como las capacitaciones que se le solicitan a los contratistas.

Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Parte de las medidas implementadas en la CNFL y los proyectos son las acciones implementadas a través de programas ambientales como: Eficiencia energética, reducción del consumo de agua potable, uso eficiente de los recursos y gestión de residuos, así como la disminución del uso de hidrocarburos, capacitaciones relacionadas con conducción eficiente, "carpooling". Esto incluye instalación de equipos eficientes para el manejo del agua potable en lavatorios, servicios sanitarios, uso de vehículos eléctricos, compra de equipos eficientes energéticamente, compra de luminarias Led, entre otros.

Objetivo 14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. Como parte del programa de uso racional del

agua potable, la CNFL dispone de un Plan de Gestión Ambiental, en el cual, establece las medidas y acciones en cuanto al uso del agua y en proyectos, también, se genera un plan de gestión ambiental, que debe establecer medidas en materia de racionalización del agua.

En instalaciones nuevas se establece el cumplimiento de la normativa nacional en cuanto al manejo de aguas, a través de acciones y medidas para la disposición final de aguas pluviales, residuales y las generadas a través de proyectos, en cuyos casos de proyectos más grandes cuyo impacto es más elevado, incluye el uso de sedimentadores, lo cual está regulado por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica. La CNFL como parte de la política ambiental y las acciones y medidas ambientales, incorpora dentro de la normativa interna, la obligatoriedad al personal de cumplir con la legislación nacional, puesto que, en Costa Rica, se dispone de legislación robusto en esta materia para el manejo de residuos, consumo de productos amigables con el ambiente, uso de materiales biodegradables; medidas que se extienden a los trabajadores y Contratistas.

La CNFL, dispone de la Unidad de Sostenibilidad, dependencia que implementa medidas, acciones y seguimiento en materia ambiental, con ello, cuenta con ingenieros forestales, que atienden acciones de mejora y seguimiento de las cuencas hidrográficas de las propiedades de las plantas hidroeléctricas de la empresa, así como alrededores, con ello, tiene que ver con las capacitaciones y acciones de seguimiento y preservación de la flora y fauna.

Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. La CNFL ha incluido dentro de su accionar normativa interna

relacionada con el comportamiento de los trabajadores, sanciones, procedimientos, en cumplimiento de la legislación laboral.

En el proyecto, desde el cartel se establecen los medios de comunicación con el Contratista, se establece la obligatoriedad de cumplimiento de la legislación laboral. En general, se establecen medidas y acciones de cumplimiento del debido proceso para el manejo de la relación laboral entre trabajadores y la relación obrero-patronal. Además, se establece en el cartel la obligatoriedad del cumplimiento de la legislación, esto incluye el cumplimiento de la legislación en cuanto a pólizas, medidas de seguridad laboral, condiciones y entornos salubres, entre otros.

Objetivo 17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. Como parte del cumplimiento de la CNFL en este objetivo es la participación en instancias y organizaciones que promueven el cumplimiento de los ODS, tal y como el cumplimiento de normas ISO, como la ISO 9001 de Calidad, ISO 14001 Gestión Ambiental, ISO 45001 de Gestión de la salud y la seguridad, ISO 26001 de Sistema Responsabilidad Social e ISO 55001 Sistema de Gestión de Activos. Además, la CNFL, como se indicó pertenece a las empresas inscritas a la CIER, la cual, regula y evalúa anualmente, la satisfacción de los clientes.

Respecto al proyecto, al pertenecer al Área Ejecución de Proyectos y esta a su vez a la Dirección Distribución de la Energía, debe cumplir con las acciones y medidas del Sistema de Gestión Integrado (SGI), que incluye las medidas de las normas ISO mencionadas y esto ampara a la supervisión de cumplimiento del Contratista y Subcontratistas.

Por lo anterior, el Proyecto RIDE San José Este, tiene participación y contribución durante su ejecución al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, es decir, a pesar de que el proyecto comprende la sustitución de equipos y materiales existentes en la red de distribución incorpora elementos, materiales y equipos, así como tecnología innovadora. El

producto del proyecto corresponde a la red de distribución y alumbrado público disponible para los clientes residenciales, comerciales e industriales, lo que permite disponer de un servicio público, con calidad y continuidad, lo que se verá reflejado en garantizar un servicio para las futuras generaciones que se ejecuta y se da mantenimiento conforme al cumplimiento de las políticas ambientales y legislación nacional en general.

## **7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5**

Según el Estándar P5 (2023) “brinda orientación sobre qué medir y cómo integrar P5 en las actividades de los proyectos” (p. 13). La ontología P5 tiene tres categorías de clasificación: Personas, Planeta y Prosperidad. Las P5 significan Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad.

En el Estándar P5 (2023) se establece que “los elementos de P5 comprenden aspectos de la gobernanza del proyecto que deberían apoyar y mejorar la gobernanza organizacional de acuerdo con los objetivos, metas y compromisos de sostenibilidad adoptados por la(s) organización(es) patrocinadora(s)” (p. 14).

Las 5P se basan en cinco áreas claves:

Se enfoca sobre 5 áreas claves (5P) (UCI, 2023):

- People, gente y su entorno social
- Planet, ambiente y recursos naturales
- Profit, factores económicos globales y financieros de la empresa
- Process, aspecto de Gobernabilidad
- Product, aspectos técnicos

Además, en el Estándar P5 (2023) indica que los impactos que “los productos y los resultados de un proyecto tienen sobre las personas, el planeta y la prosperidad surgen como consecuencia de las decisiones que se toman sobre las características de los productos y las prácticas de dirección de proyectos” (p. 15). Por ello, resulta importante incorporar este análisis

en el Proyecto RIDE San José Este, para asegurar que los miembros del equipo del proyecto gestionen este proyecto con el principio de sostenibilidad, para proporcionar un marco para la sostenibilidad del proyecto al describir el enfoque, las funciones y responsabilidades, el presupuesto y las prácticas de presentación de informes.

Además, cada perspectiva se evalúa utilizando los siguientes lentes de enfoque:

- Vida útil y mantenimiento para la perspectiva de los productos.
- Eficiencia, eficacia e imparcialidad para la perspectiva de los procesos.

Las lentes de impacto para el producto según el Estándar P5 “abordan los impactos a lo largo del ciclo de vida de los productos. Los productos suelen tener un ciclo de vida con cinco etapas” (GPM, 2023, p. 16), correspondientes a desarrollo, introducción, crecimiento, madurez y declive, y estos están relacionados con:

- Desarrollo: esto incluye las actividades de investigación y desarrollo antes de que un producto se introduzca en el mercado.
- Introducción: el producto se introduce en el mercado; el crecimiento de las ventas es de lento a moderado.
- Crecimiento: el producto gana visibilidad; la tasa de crecimiento de las ventas aumenta.
- Madurez: el producto está establecido; el crecimiento de las ventas se estabiliza.
- Declive: el mercado se satura o se contrae; el crecimiento de las ventas disminuye.

El proyecto Reconstrucción Integral del Sistema de distribución, RIDE, sector San José Este. (PRSJE), San Pedro, Curridabat y Tirrases de la Compañía Nacional de Fuerza Luz (CNFL) es parte de la estrategia de la empresa para mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través de la ejecución de proyectos de Obra Electromecánica y de Alumbrado Público, que vayan más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes de estos sectores, por ello, como

parte del cumplimiento del Estándar P5, se pretende incorporar el análisis de los impactos del proyecto utilizando las dos perspectivas referentes a impactos de los productos basados en los productos y resultados del proyecto y los impactos de los procesos basados en los procesos de dirección de proyectos utilizados para gestionar las actividades del proyecto.

De acuerdo con el Estándar P5 (2014), existen varias formas de realizar un análisis de impacto P5, “el desarrollo de un registro de riesgos utilizando cada elemento como una categoría es la más sencilla. La manera más eficaz es el uso de un sistema de puntaje” (UCI, 2023). En el entendido que el análisis de impacto P5 del PRSJE proporciona información clave sobre dónde están las áreas de problemas desde la perspectiva de la sostenibilidad.

A efectos de este proyecto, se utiliza un sistema de puntaje, cada producto entregable y proceso del proyecto tiene un puntaje respecto de cada elemento de P5 sobre la base de una escala.

El sistema de evaluación se muestra en la siguiente figura:

**Figura 70**

*Sistema de Evaluación Impactos P5 del PRSJE*

| <p>Puntajes de los Impactos Antes</p>  | <p>En las columnas de puntaje, puntúe del 1 al 5 utilizando la guía del cuadro a continuación.</p>  |
|---|---|
| 5   | <p><b>Fuerte Impacto Positivo</b> significa que este impacto mejorará significativamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.</p> |
| 4   | <p><b>Impacto Positivo</b> significa que este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.</p>                           |
| 3   | <p><b>Neutral</b> significa que no se espera que este impacto afecte los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.</p>                     |
| 2   | <p><b>Impacto Negativo</b> significa que este impacto empeorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.</p>                          |
| 1   | <p><b>Impacto Negativo Severo</b> significa que este impacto empeorará severamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.</p>       |

*Nota:* en esta figura se muestran las categorías de aplicación de la Evaluación del P5, según el Estándar P5 (2023). Tomado de la plantilla del Estándar P5. (UCI, 2023).

En la siguiente figura se muestran los resultados del análisis de impacto P5. Este análisis incluye el impacto estimado antes y después de aplicar acciones de atención a los impactos identificados, según las áreas clave identificadas en el PRSJE.

Figura 71

## Análisis de impacto P5

| Impacto a las Personas  |   |               |              |   |  |                                     |   |                                     |        |                     |
|---|---|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---------------------|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado           |
| Elemento  | Definición  |               |              |   |  |                                     |   |                                     |        |                     |
|  <p>Empleo y Dotación de Personal</p> | <p>Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.</p> | Vida Útil     | Yes          | El Pliego cartelario no cuenta con detalle de especificaciones técnicas que le permitan al contratista estimar la capacidad de su personal. | El personal cuenta con un alto nivel de insatisfacción con su desempeño.             | 3                                   | Las especificaciones del cartel deben contar con criterios que brinden detalles sobre las capacidades técnicas de para la ejecución de la obra. | 3                                   | 0      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | No se cuenta con algunos conocimientos para mantener la red de distribución de energía, así como los equipos y obra.                        | Los indicadores de calidad por interrupciones bajan y el personal no puede resolver. | 3                                   | El programa de capacitación técnica se aplica no solo al inicio del proyecto, pero también continuamente.                                       | 2                                   | 1      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Eficacia      | Yes          | El personal externo no cuenta con el conocimiento y habilidades técnicas.   | No se puede mantener las redes del sistema de 13,8 kV a 34,5 kV.                     | 3                                   | EL programa de capacitación también tendrá cobertura al personal externo (contratista)  | 2                                   | 1      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | No se cuenta con indicadores de desempeño por resultados del personal   | No se puede valorar que se cumple con eficiencia los objetivos.                      | 3                                   | Los indicadores de desempeño permiten al personal conocer si cumple objetivos.  | 2                                   | 1      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | El reclutamiento y selección de personal interno no cuenta con políticas de inclusión.  | Personal con capacidades para el proyecto no es contratada.                          | 4                                   | Las políticas de contratación de personal promueven la diversidad.  | 3                                   | 1      | Propuesta aceptada. |

| Impacto a las Personas  |   |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |                     |
|---|---|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---------------------|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado           |
| Elemento  | Definición  |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |                     |
|  | <p>Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades</p> | Vida Útil     | Yes          | Trabajo individualizado entre áreas funcionales distintas del proyecto.                                 | Falta de coordinación del trabajo e incumplimiento de entregables y cronograma. | 4                                   | Director de proyecto promueve la cooperación entre miembros del equipo de otras áreas funcionales. | 3                                   | 1      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | Personal de Mantenimiento de la red de distribución no recibe retroalimentación completa de su trabajo. | Personal sin conocimiento de Fortalezas o Áreas de Mejora.                      | 4                                   | Mecanismo de comunicación de retroalimentación del personal por medio de sistema anual.            | 3                                   | 1      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Eficacia      | Yes          | Ausencia de comunicación de los roles y responsabilidades del personal del proyecto.                    | El Personal desconoce sus funciones con claridad                                | 5                                   | Se realiza un programa de comunicación detallada de las funciones del personal.                    | 2                                   | 3      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | Coordinación baja entre el personal interno de la CNFL y el externo (contratista).                      | Solución de conflictos baja afecta la toma de decisiones.                       | 4                                   | Dinámicas colaborativas por medio de canales de comunicación establecidos y reuniones periódicas.  | 3                                   | 1      | Propuesta aceptada. |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | Renuencia de la supervisión de escuchar las sugerencias e ideas del personal de la construcción.        | Baja motivación.  | 4                                   | Los mandos medios y altos serán capacitados con charlas de comunicación y empatía.                 | 3                                   | 1      | Propuesta aceptada. |

| Impacto a las Personas  |  |               |              |  |   |                                     |   |                                     |        |   |
|---|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
| Elemento  | Definición   |               |              |  |   |                                     |   |                                     |        |   |
|  <p>Salud y Seguridad del Proyecto</p> | <p>Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo</p> | Vida Útil     | Yes          | Ausencia de Controles de Inspecciones periódicas de las actividades del proyecto en diferentes etapas. | Faltas en el cumplimiento de procedimientos de seguridad laboral.   | 3                                   | Hojas de Control verificadas por el Departamento de Salud Ocupacional.  | 2                                   | 1      | Propuesta aceptada para garantizar las condiciones que favorezcan un entorno seguro físico y mentalmente. |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Faltas de equipo apropiado de seguridad laboral en las labores de mantenimiento del alumbrado público. | Aumentos de incidentes de seguridad laboral.  | 4                                   | Se proporciona el equipo de seguridad laboral (vestimenta, calzado, protección, arnés, casco) necesario para la labor de mantenimiento. | 3                                   | 1      | Contacto con proveedores de equipo de seguridad laboral.  |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Se desconoce cómo proceder en caso de que ocurra un accidente laboral                                  | Abordaje incorrecto que agrava consecuencias de un accidente laboral.   | 3                                   | Implementación del Plan de Atención de Emergencias de la CNFL, así como los protocolos establecidos.                                    | 2                                   | 1      | Propuesta aceptada.   |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Falta de seguimiento de las evaluaciones de riesgos y seguridad in situ.                               | Exposición a riesgos no identificados.  | 4                                   | Control por medio de sistema de alertas periódicas que indiquen cuando una evaluación de riesgos debe implementarse.                    | 3                                   | 1      | Adopción de medidas de seguridad acordes a los elementos de riesgo presentes.                             |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Ausencia de mecanismo de identificación de discapacidades físicas o mentales del personal.             | Riesgos mayores de accidentes laborales para personal no ubicado en condiciones de acuerdo con sus capacidades. | 4                                   | Evaluaciones por medio de pruebas psicométricas y físicas.  | 3                                   | 1      | Propuesta aceptada.   |

| Impacto a las Personas   |   |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |  |
|--|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Categoría  | Prácticas Laborales y Trabajo Decente   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
| Elemento   | Definición  |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |  |
|  <p>Capacitación y Calificación</p> | <p>La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación</p> | Vida Útil     | Yes          | El enfoque individual del trabajo.   | Ausencia de colaboración entre personal que comparta conocimiento y experiencia. | 4                                   | Director del Proyecto promueve espacios de colaboración colectiva entre personal con diferentes capacidades. | 3                                   | 1      | Propuesta Aceptada.  |
|  |   | Mantenimiento | Yes          | Se desconoce la brecha de capacidades necesarias con las del equipo del proyecto para velar por el seguimiento de la red de distribución de energía. | No se tienen identificadas las áreas de capacitación requeridas.                 | 3                                   | Evaluación de desempeño con respecto a habilidades requeridas.   | 2                                   | 1      | Propuesta Aceptada.  |
|  |   | Eficacia      | Yes          | No hay métodos de calificación de desempeño del personal.  | Desconocimiento de cumplimiento o incumplimiento de expectativas.                | 4                                   | Implementación de metodología de calificación de resultados periódicos del personal del proyecto.            | 2                                   | 2      | Propuesta será evaluada por Recursos Humanos.  |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | Personal no ejerce roles de acuerdo con sus capacidades  | Diseño de las posiciones del equipo de trabajo con base en competencias.         | 4                                   | Correcto diseño de perfil de personal requerido al contratar.  | 2                                   | 2      | Propuesta adoptada.  |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | Sistema de recompensas de acuerdo con antigüedad de los colaboradores internos.  | Desmotivación del personal contratado más reciente con desempeño positivo.       | 4                                   | Sistema de recompensas de acuerdo con la evaluación del desempeño.   | 4                                   | 0      | Propuesta adoptada por el contratista, pero en revisión para personal interno de CNFL. |

| Impacto a las Personas  |   |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |   |
|---|---|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                                     |
| Elemento  | Definición  |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |   |
|  <p>Aprendizaje Organizacional</p> | <p>Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.</p> | Vida Útil     | Yes          | Base de datos de documentación de lecciones aprendidas no es accesible para los miembros del equipo.   | No es posible acceder a conocimiento de la experiencia de proyectos anteriores.                 | 4                                   | Crear sistema informático donde exista un repositorio de acceso directo para equipo del proyecto.                                  | 2                                   | 2      | Propuesta bajo análisis técnico y financiero. |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | Durante los procesos de mantenimiento de RIDE personal no puede documentar buenas prácticas.   | En futuras actividades de mantenimiento no se podrá acceder a registros de mejoras de procesos. | 4                                   | Dar acceso al sistema al equipo del proyecto no solamente como lector, pero también para crear entradas.                           | 2                                   | 2      | Propuesta bajo análisis técnico y financiero. |
|   |   | Eficacia      | Yes          | No hay responsabilidad de comunicación establecida para involucrar al equipo del proyecto en gestión del conocimiento para cumplir con producto. | El equipo del proyecto no pasa por un proceso de aprendizaje compartido.                        | 4                                   | Establecer como parte del rol del Director del Proyecto la comunicación y supervisión de los procesos de gestión del conocimiento. | 2                                   | 2      | Propuesta aceptada.                           |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | El acceso al conocimiento es por medio de fuentes externas, o de boca en boca.   | No se pueden aplicar conocimientos internos adquiridos en proyectos similares.                  | 4                                   | Director del Proyecto debe identificar personas con conocimiento y facilitar el espacio para que lo compartan con interesados.     | 2                                   | 2      | Propuesta Aceptada.                           |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | Accesos a bases de datos de conocimiento limitados a roles.  | Desigualdad para consultar mejoras del producto o servicio.                                     | 4                                   | Creación de Perfil de Administrador con permisos para dar accesos igualitarios a miembros de equipo de trabajo.                    | 1                                   | 3      | Propuesta Bajo análisis técnico.              |

| Impacto a las Personas  |  |               |              |  |  |                                     |   |                                     |        |   |
|---|--|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                                       | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
| Elemento  | Definición   |               |              |  |  |                                     |   |                                     |        |   |
|  | <p>Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.</p> | Vida Útil     | Yes          | Las personas de la localidad no cuentan con amplio acceso a recursos para participar en los trabajos del proyecto. | No se puede brindar igualdad de oportunidades por limitantes de capacidades. | 4                                   | Colaboración con los colegios de las comunidades del proyecto RIDE para brindar educación técnica.  | 2                                   | 2      | Propuesta aceptada.   |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | No se cuenta con control de proveedores de mantenimiento para políticas de igualdad.                               | Proveedores pueden no dar igualdad de oportunidades a empleados externos.    | 3                                   | Apertura de canal de comunicación para denuncias por desigualdad con personal de proveedores.   | 1                                   | 2      | Propuesta en estudio de viabilidad.                                       |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Falta de confianza en el ambiente laboral por parte del equipo de trabajo del proyecto.                            | Temor para tratar con discriminación por raza, genero u otro.                | 4                                   | Durante todos los ciclos del proyecto RIDE, todas las personas del equipo del proyecto serán tratadas con respeto e igualdad en un ambiente seguro. Será política de cero tolerancias falta a esto. | 1                                   | 3      | Aceptado de acuerdo con Políticas de Igualdad Institucionales existentes. |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Promociones no son de conocimiento general.  | Desconfianza sobre igualdad basada en méritos.                               | 4                                   | Comunicación por parte del Director de Proyecto y Recursos Humanos sobre nombramientos o promociones del equipo del proyecto.   | 2                                   | 2      | Aceptada propuesta.   |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Personas con discapacidades tienen dificultades de acceso a su lugar de trabajo.                                   | No hay igualdad basada en habilidades por limitantes en acceso.              | 4                                   | El departamento de salud ocupacional hará una evaluación para adaptar el lugar de trabajo o reubicar al personal con discapacidades físicas.  | 2                                   | 2      | Medida puesta en práctica como parte de la ley 7600.                      |

| Impacto a las Personas  |   |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |   |
|---|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
| Elemento  | Definición  |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |   |
|  | <p>Desarrollo de competencias locales es el proceso de fomentar y expandir las habilidades, el conocimiento y la experiencia en las localidades en las que opera el proyecto. Puede implicar brindar capacitación o educación a las personas locales, así como alentar la colaboración y el intercambio de recursos entre la organización del proyecto y las organizaciones o las personas locales.</p> | Vida Útil     | Yes          | Personas de la localidad de las comunidades de Curridabat y San Pedro no cuentan con capacidades requeridas para el proyecto | No se puede contratar mano de obra local   | 4                                   | La oficina de capacitación de la CNFL brindará un programa de capacitación en conjunto con instituciones educativas técnicas de la zona. | 1                                   | 3      | Propuesta aprobada.   |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | No hay conocimiento local en reducción de desechos de mantenimiento  | El mantenimiento no podrá disponer de personal con conocimiento en sostenibilidad de materiales. | 4                                   | La oficina de capacitación de la CNFL brindará un programa de capacitación en conjunto con instituciones educativas técnicas de la zona. | 1                                   | 3      | Propuesta aprobada.   |
|   |   | Eficacia      | Yes          | No se cuenta con requerimientos de contratación de proveedores con mano de obra local.                                       | No se promueve el desarrollo social y económico local  | 4                                   | Se incluirá en el pliego de contratación, requerimientos para que los proveedores incluyan un porcentaje de mano de obra local.          | 2                                   | 2      | Propuesta Aprobada sujeta a disponibilidad de personal capacitado en la zona. |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | Contratación de personal fuera del área de atracción del proyecto  | Desaceleración de la economía local  | 4                                   | Habilitar al Contratista, para la subcontratación a pequeñas y medianas empresas locales para tareas específicas dentro del proyecto.    | 1                                   | 3      | Fortalecer el tejido social y la economía local                               |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | No inclusión de personal en vulnerabilidad social por falta capacitación y de empleo en la zona                              | No se promueven oportunidades para la población local  | 4                                   | Considerar las habilidades de las personas que habitan en la zona para la planificación del proyecto.                                    | 2                                   | 2      | Propuesta aprobada.   |

| Impacto a las Personas  |   |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |  |
|---|---|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Categoría   | Prácticas Laborales y Trabajo Decente   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
| Elemento  | Definición  |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |  |
|  | <p>Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que brinden una sensación de alegría y satisfacción.</p> | Vida Útil     | Yes          | La ejecución de la operación del proyecto no toma en cuenta permisos de ausencia.         | Los operadores se sienten desmotivados por no poder cumplir con compromisos familiares.           | 4                                   | Ofrecer tiempo libre por medio de vacaciones y feriados.   | 2                                   | 2      | Aceptado en conformidad con ley de Trabajo.        |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | Programación de inspecciones  | Trabajadores del proyecto más productivos y reducción de la rotación                              | 4                                   | Crear un cronograma de inspecciones para evitar fatiga de los trabajadores al ir constantemente        | 2                                   | 2      | Mayor productividad                                |
|   |   | Eficacia      | Yes          | La Dirección del proyecto no puede realizar teletrabajo.                                  | No se promueve flexibilidad entre trabajo y vida personal.  | 5                                   | El teletrabajo será otorgado en las condiciones que sea viable y bajo ciertos parámetros establecidos. | 1                                   | 4      | Aceptado de acuerdo con Reglamento de Teletrabajo. |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | Establecer un único horario rígido de trabajo.  | El personal no puede tener flexibilidad de horarios para equilibrar su profesión y vida personal. | 4                                   | Permitir diferentes opciones de turnos para flexibilizar los horarios de trabajo.                      | 2                                   | 2      | Propuesta aceptada.                                |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | No se toman en cuenta al personal que pueda estar sufriendo de problemas de salud mental. | Estrés e incumplimiento de objetivos del proyecto   | 4                                   | Hacer controles periódicos de fatiga mental con acciones para reducir en caso de detectarse.           | 2                                   | 2      | Propuesta aceptada.                                |

| Categoría  | Sociedad y Clientes  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|--|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento   | Descripción  |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |  |
|  <p>Participación de la Comunidad</p> | <p>Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y beneficioso para todos los involucrados.</p> | Vida Útil     | No           | No aplica para la ejecución propia del producto, la comunidad no tiene injerencia |   |                                     |  |                                     | 0      |  |
|  |  | Mantenimiento | No           | No aplica para la ejecución propia del producto, la comunidad no tiene injerencia |   |                                     |  |                                     | 0      |  |
|  |  | Eficacia      | Yes          | El proyecto es comunicado con anterioridad a la comunidad.                        | Es de conocimiento de la comunidad el impacto del proyecto y se escuchan las opiniones e inquietudes.           | 4                                   | Apertura de Canales de comunicación como perifoneo, audiencias públicas antes de iniciar el proyecto y líneas de atención al cliente.          | 2                                   | 2      | Aprobado.  |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Las ideas de e inquietudes de las personas locales son llevadas en un registro.   | Se tiene conocimiento de las sugerencias de la comunidad para el proyecto.                                      | 4                                   | Se lleva un registro de comunicaciones y se incorporan las ideas factibles al proyecto.  | 1                                   | 3      | Se hará análisis de capacidad para hacerlo.  |
|  |  | Imparcialidad | Yes          | No incluir a la comunidad como parte interesada en el proyecto                    | Reprocesos en los avances de las actividades del cronograma y aumento de los costos del proyecto por lo atrasos | 4                                   | Incluir en la matriz de interesados a la comunidad, vecinos y emprendedores e incluir una estrategia de comunicación con esta parte interesada | 2                                   | 2      | Disminuir los potenciales descuentos de las personas beneficiarias, y mantenerlos al tanto de posibles cortes de electricidad para mejorar la red de distribución, manteniéndolos como aliados |

| Categoría   | Sociedad y Clientes   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|---|---|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento  | Descripción   |               |              |  |   |                                     |   |                                     |        |  |
|  | <p>Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.</p> | Vida Útil     | Yes          | Ley de Contratación Pública y los reglamentos y procedimientos serán aplicados | No habrá faltas a la normativa  | 4                                   | Se seguirá aplicando la normativa como está estipulado por ley          | 4                                   | 0      | Cumplimiento de la legislación y reducción de procesos de apelación. |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | Ley de Contratación Pública y los reglamentos y procedimientos serán aplicados | No habrá faltas a la normativa  | 4                                   | Se seguirá aplicando la normativa como está estipulado por ley          | 4                                   | 0      | Cumplimiento de la legislación y reducción de procesos de apelación. |
|   |   | Eficacia      | Yes          | Ley de Contratación Pública y los reglamentos y procedimientos serán aplicados | No habrá faltas a la normativa  | 4                                   | Se seguirá aplicando la normativa como está estipulado por ley          | 4                                   | 0      | Cumplimiento de la legislación y reducción de procesos de apelación. |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | Cumplimiento de la metodología de Administración de proyectos API              | Ejecución y control del proyecto de conformidad con la metodología que se utiliza en las empresas de energía del país | 3                                   | Seguimiento y control del proyecto con base en la metodología aplicable | 3                                   | 0      | Propuesta aceptada y completada                                      |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | Código Laboral se cumple.  | No habrá faltas a la normativa por discriminación alguna.   | 4                                   | Se seguirá aplicando la normativa como está estipulado por ley          | 4                                   | 0      | Cumplimiento de la legislación y reducción de procesos de apelación. |

| Categoría  | Sociedad y Clientes   |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |                     |  |
|--|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---------------------|--|
| Elemento   | Descripción   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad             | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado           |  |
|   | <p>Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.</p>  | Vida Útil     | No           | El proyecto no interviene comunicades indígenas  |  |                                     |  |                                     | 0      |                     |  |
|  |   | Mantenimiento | No           | El proyecto no interviene comunicades indígenas  |  |                                     |  |                                     | 0      |                     |  |
|  |   | Eficacia      | No           | El proyecto no interviene comunicades indígenas  |  |                                     |  |                                     | 0      |                     |  |
|  |   | Eficiencia    | No           | El proyecto no interviene comunicades indígenas  |  |                                     |  |                                     | 0      |                     |  |
|  |   | Imparcialidad | No           | El proyecto no interviene comunicades indígenas  |  |                                     |  |                                     | 0      |                     |  |
|  | <p>Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.</p> | Vida Útil     | No           | El producto no tiene relación con la salud ocupacional, pero si el impacto de los procesos de la administración del proyecto |  |                                     |  |                                     | 0      |                     |  |
|  |   | Mantenimiento | No           | El producto no tiene relación con la salud ocupacional, pero si el impacto de los procesos de la administración del proyecto |  |                                     |  |                                     |        | 0                   |  |
|  |   | Eficacia      | Yes          | La salud ocupacional se respeta para evitar riesgos para los clientes.   | No habrá accidentes laborales que afecten usuarios | 4                                   | Se aplicarán los protocolos de seguridad como están establecidos.                            | 3                                   | 1      | Aceptado            |  |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | La salud ocupacional se respeta para evitar riesgos para los clientes.   | No habrá accidentes laborales que afecten usuarios | 4                                   | Se aplicarán los protocolos de seguridad como están establecidos.                            | 3                                   | 1      | Aceptado            |  |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | No se toman en cuenta al personal que pueda estar sufriendo de problemas de salud mental.                                    | Estrés e incumplimiento de objetivos del proyecto  | 3                                   | Hacer controles periódicos de fatiga mental con acciones para reducir en caso de detectarse. | 1                                   | 2      | Propuesta aceptada. |  |

| Categoría  | Sociedad y Clientes  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                          | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|--|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción  |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |   |
|   | <p>Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la divulgación adecuada de los posibles riesgos, peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos productos y servicios.</p> | Vida Útil     | No           | El proyecto no incluye etiquetado de productos  |   |                                     |  |                                     | 0      |   |
|  |  | Mantenimiento | No           | El proyecto no incluye etiquetado de productos  |   |                                     |  |                                     | 0      |   |
|  |  | Eficacia      | No           | El proyecto no incluye etiquetado de productos  |   |                                     |  |                                     | 0      |   |
|  |  | Eficiencia    | No           | El proyecto no incluye etiquetado de productos  |   |                                     |  |                                     | 0      |   |
|  |  | Imparcialidad | No           | El proyecto no incluye etiquetado de productos  |   |                                     |  |                                     | 0      |   |
|  | <p>Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.</p>                      | Vida Útil     | No           | El producto no tiene relación con la privacidad y protección de los datos   |   |                                     |  |                                     | 0      |   |
|  |  | Mantenimiento | Yes          | Los datos de los abonados se manejan con criterio de confidencialidad.  | No se dan fugas de datos que pongan en riesgo a los clientes.   | 5                                   | Se cumple con la Ley de Protección de Datos del Consumidor.                                      | 4                                   | 1      | Cumplimiento de la legislación                            |
|  |  | Eficacia      | Yes          | Se cuenta con una política de privacidad transparente que explica cómo se recopilan, almacenan y utilizan los datos de los clientes en el contexto del proyecto | El proyecto asegura que la información se maneja apropiadamente | 4                                   | Aplicar la política de privacidad de la información y su manejo                                  | 3                                   | 1      | Se mantiene la política de cumplimiento.                  |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Desconocimiento sobre seguridad de la información   | Vulneración de equipos y afectación de datos del proyecto       | 3                                   | Comunicaciones sobre seguridad de la información para que el equipo de proyecto no sea vulnerado | 2                                   | 1      | Mejora el desempeño del proyecto y su manejo de los datos |
|  |  | Imparcialidad | No           | No se realizan actividades que tengan que ver con la participación ciudadana en este elemento para el proyecto  |   |                                     |  |                                     |        | 0   |

| Categoría  | Derechos Humanos   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)                              | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                                      | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|--|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento   | Descripción  |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |  |
| <br>Privacidad y Protección de Datos del Cliente<br><br><br>Trabajo Adecuado a la Ciudad | Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la gerencia sobre cómo manejar tales problemas. | Vida Útil     | Yes          | Política de no tolerancia al acoso               | Ambiente seguro para las personas que transitan las obras                   | 3                                   | Solicitar al contratista que aplique una política de cero tolerancias al acoso   | 3                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida                             |
|  |  | Mantenimiento | Yes          | Política de no tolerancia al acoso               | Ambiente seguro para las personas que transitan las obras                   | 3                                   | Solicitar al contratista que aplique una política de cero tolerancias al acoso   | 3                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida                             |
|  |  | Eficacia      | Yes          | Código de Ética de la CNFL                       | Fortalece la cultura que promueve el respeto y la inclusión                 | 4                                   | Asegurarse de que los contratistas y proveedores que participan en el proyecto sigan prácticas comerciales éticas y respeten los derechos humanos en sus operaciones | 3                                   | 1      | Ya se cuenta con esta medida                             |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Política de no tolerancia al acoso               | Ambiente seguro para las personas que transitan las obras                   | 3                                   | Solicitar al contratista que aplique una política de cero tolerancias al acoso   | 3                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida                             |
|  |  | Imparcialidad | Yes          | No hay controles discriminación y acoso laboral. | Personal no siente un entorno laboral seguro con igualdad de oportunidades. | 4                                   | Se mantienen políticas de cero discriminación o acoso de ningún tipo. Con procedimientos y sanciones establecidas.   | 2                                   | 2      | Aprobado de acuerdo con normativa y protocolos vigentes. |

| Categoría   | Derechos Humanos   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad     | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta                                  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |  |
|---|--|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|--|
|    | <p>Trabajo apropiado a la edad significa garantizar que los niños no se encuentren en situaciones peligrosas o de explotación y, al mismo tiempo, permitirles desarrollar habilidades laborales esenciales. Se utiliza para describir el trabajo adecuado para el nivel de habilidad y madurez de una persona.</p>   | Vida Útil     | Yes          | Contratistas cuentan con políticas de no contratación de menores de edad.   | No hay explotación laboral infantil.       | 4                                   | Mantener políticas para no contratación de infantes. | 4                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida.                               |  |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Contratistas cuentan con políticas de no contratación de menores de edad.   | No hay explotación laboral infantil.       | 4                                   | Mantener políticas para no contratación de infantes. | 4                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida.                               |  |
|   |  | Eficacia      | No           | No aplica, porque en Costa Rica no se acepta el trabajo infantil para los procesos de Administración de proyectos |  |                                     |  |                                     |        | 0   |  |
|   |  | Eficiencia    | No           | No aplica, porque en Costa Rica no se acepta el trabajo infantil para los procesos de Administración de proyectos |  |                                     |  |                                     |        | 0   |  |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Contratistas cuentan con políticas de no contratación de menores de edad.   | No hay explotación laboral infantil.       | 4                                   | Mantener políticas para no contratación de infantes. | 4                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida de acuerdo con la legislación. |  |
|  | <p>Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la esclavitud y jornadas laborales injustamente largas</p> | Vida Útil     | Yes          | Contratistas cuentan con políticas de trabajo remunerado justamente.  | No hay explotación laboral por esclavitud. | 5                                   | Mantener políticas para no contratación de infantes. | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida de acuerdo con la legislación. |  |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Contratistas cuentan con políticas de trabajo remunerado justamente.  | No hay explotación laboral por esclavitud. | 5                                   | Mantener políticas para no contratación de infantes. | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida de acuerdo con la legislación. |  |
|   |  | Eficacia      | No           | El equipo de proyecto no es forzado   |  |                                     |  |                                     |        | 0   |  |
|   |  | Eficiencia    | No           | El equipo de proyecto no es forzado   |  |                                     |  |                                     |        | 0   |  |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Contratistas cuentan con políticas de trabajo remunerado justamente e igualdad de condiciones.                    | No hay explotación laboral por esclavitud. | 5                                   | Mantener políticas para no contratación de infantes. | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta medida de acuerdo con la legislación. |  |

| Categoría  | Derechos Humanos   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                      | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                       |
|--|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---------------------------------|
| Elemento   | Descripción  |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |                                 |
|  <p>Adquisiciones y Contratos Sostenibles</p> | <p>Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.</p> | Vida Útil     | Yes          | Existen políticas laborales que promueven entorno equitativo contra discriminación.  | Hay igualdad de oportunidades.                              | 5                                   | Se aplican las políticas y procedimientos establecidos.  | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta política. |
|  |  | Mantenimiento | Yes          | No se promueve a los trabajadores del proyecto a expresar sus inquietudes sobre decisiones que los afectan en equidad e inclusión. | Hay preocupación y sentimiento de frustración del personal. | 4                                   | Se establecen canales de comunicación adecuados donde el Director de Proyecto promueva la comunicación de inquietudes esta naturaleza. | 2                                   | 2      | Aprobado.                       |
|  |  | Eficacia      | Yes          | Existen políticas laborales que promueven entorno equitativo contra discriminación.  | Hay igualdad de oportunidades.                              | 5                                   | Se aplican las políticas y procedimientos establecidos.  | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta política. |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Existen políticas laborales que promueven entorno equitativo contra discriminación.  | Hay igualdad de oportunidades.                              | 5                                   | Se aplican las políticas y procedimientos establecidos.  | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta política. |
|  |  | Imparcialidad | Yes          | Existen políticas laborales que promueven entorno equitativo contra discriminación.  | Hay igualdad de oportunidades.                              | 5                                   | Se aplican las políticas y procedimientos establecidos.  | 5                                   | 0      | Ya se cuenta con esta política. |

| Categoría  | Comportamiento Ético  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                      | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                          |
|--|---|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|------------------------------------|
| Elemento   | Descripción   |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |                                    |
| <br>Anti-Corrupción | <p>Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.</p> | Vida Útil     | Yes          | Contratos de adquisición de materiales serán para productos con bajo impacto ecológico.                                    | Bajo impacto en la capa de ozono.                           | 4                                   | Se mantiene las prácticas de contratos con especificaciones ambientales.   | 4                                   | 0      | Se mantienen practicas existentes. |
|  |   | Mantenimiento | Yes          | No se promueve la adquisición de equipo reparable con bajo nivel de obsolescencia.   | Altos índices de desechos y costos mayores.                 | 4                                   | Capacitar al personal en adquisición de equipo sostenible.   | 2                                   | 2      | Propuesta Aceptada.                |
|  |   | Eficacia      | Yes          | Código de Ética de la CNFL   | Fortalece la cultura que promueve el respeto y la inclusión | 4                                   | Asegurarse de que los contratistas y proveedores que participan en el proyecto sigan prácticas comerciales éticas y respeten los derechos humanos en sus operaciones | 3                                   | 1      | Propuesta Aceptada.                |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | No aceptación de regalos de acuerdo con el deber del funcionario público y la legislación                                  | Mantiene el proyecto libre de corrupción                    | 5                                   | No aceptación de dadas   | 5                                   | 0      | Propuesta Aceptada.                |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | Se paga a los proveedores de acuerdo con los contratos y exige a todos los mismos estándares de adquisiciones sostenibles. | Igualdad de condiciones de proveedores.                     | 5                                   | Capacitar al personal en adquisición de equipo sostenible.   | 4                                   | 1      | Propuesta Aceptada.                |

| Categoría   | Comportamiento Ético   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                             | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                                    |  |
|---|--|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|--|
| Elemento  | Descripción  |               |              |   |  |                                     |  |                                     |        |  |  |
|    | <p>Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.</p>   | Vida Útil     | No           | No aplica para el impacto del producto  |  |                                     |  |                                     | 0      |  |  |
|   |  | Mantenimiento | No           | No aplica para el impacto del producto  |  |                                     |  |                                     |        | 0  |  |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Ausencia de conocimiento sobre ética y corrupción en los proyectos                        | Posible interferencia de dádivas a miembros del equipo de proyecto | 5                                   | Capacitación en ética y anticorrupción al equipo de proyecto | 3                                   | 2      | Propuesta Aceptada.                          |  |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | No aceptación de regalos de acuerdo con el deber del funcionario público y la legislación | Mantiene el proyecto libre de corrupción                           | 5                                   | No aceptación de dádivas                                     | 5                                   | 0      | Propuesta Aceptada.                          |  |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Se implementan políticas apegadas a la legislación sobre Contratación Pública.            | Igualdad de condiciones de proveedores.                            | 5                                   | Continuidad de la aplicación de la normativa vigente.        | 5                                   | 0      | Mantenimiento de políticas y procedimientos. |  |
|  | <p>Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y adjudicaciones de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.</p> | Vida Útil     | No           | No aplica para el proceso del producto  |  |                                     |  |                                     | 0      |  |  |
|   |  | Mantenimiento | No           | No aplica para el proceso del producto  |  |                                     |  |                                     |        | 0  |  |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Toma de decisión del proveedor todo visible en SICOP                                      | Transparencia en la decisión por medio de criterios objetivos      | 5                                   | Expediente actualizado en SICOP                              | 5                                   | 0      | Propuesta implementada                       |  |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Realizar la contratación por medio de concurso público por SICOP                          | Igualdad de condiciones de proveedores.                            | 5                                   | Cumplimiento de la Ley de Contratación Pública               | 5                                   | 0      | Propuesta implementada                       |  |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Se implementan políticas apegadas a la legislación sobre Contratación Pública.            | Igualdad de condiciones de proveedores.                            | 5                                   | Continuidad de la aplicación de la normativa vigente.        | 5                                   | 0      | Mantenimiento de políticas y procedimientos. |  |

| Categoría   | Comportamiento Ético   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                                | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|---|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción  |               |              |   |   |                                     |  |                                     |        |   |
|  <p>Asociación Ecológica y de Greenwashing</p> | <p>Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucran tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos, los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.</p> | Vida Útil     | Yes          | Se implementan soluciones con fuentes de energía renovable.   | El impacto ambiental y social es bajo.                                | 4                                   | Se mantienen los requerimientos con bajo índice de impacto.  | 4                                   | 0      | Mantenimiento de requerimientos.  |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Los requerimientos de la adquisición de equipo y materiales toman en cuenta tecnología ecológica.     | El impacto ambiental y social es bajo.                                | 4                                   | Se mantienen los requerimientos con bajo índice de impacto.  | 4                                   | 0      | Mantenimiento de requerimientos de adquisiciones.                         |
|   |  | Eficacia      | Yes          | La tecnología utilizada en procesos es responsable en manejo de datos de los abonados.                | Bajo riesgo en manejo de datos de usuarios.                           | 5                                   | Se continua con los manuales de procesos de manejo de datos de usuarios y seguridad de bases de datos. | 5                                   | 0      | Se continua con los procesos de manejos de datos y seguridad informática. |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | La tecnología utilizada en procesos se hace de manera responsable con protocolos de seguridad.        | Bajo riesgo en cuanto a incidencias en otros sistemas por mal manejo. | 4                                   | Manejo de datos y seguridad de la información  | 4                                   | 0      | Se continua con los procesos de manejos de datos y seguridad informática. |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Tecnología accesible para mayoría de usuarios.  | Igualdad de oportunidades para utilizar las soluciones del proyecto.  | 4                                   | Requerimientos de productos tecnológicos incluyen soluciones inclusivas.                               | 4                                   | 0      | Ya se cuenta con políticas de requerimientos de acceso universal.         |
|   | Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y procesos de producción eficientes.   | Vida Útil     | Yes          | Desconocimiento del Greenwashing por parte del proveedor  | Promoción de prácticas engañosas por parte del proveedor              | 3                                   | Dar alguna inducción sobre mecanismos de control para prevenir el greenwashing                         | 1                                   | 2      | Boletines   |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Desconocimiento del Greenwashing por parte de las personas contratadas para la ejecución de las obras | Promoción de prácticas engañosas por parte de los trabajadores        | 3                                   | Dar alguna inducción sobre mecanismos de control para prevenir el greenwashing                         | 1                                   | 2      | Boletines   |

| Categoría | Comportamiento Ético  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|-----------|---|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento  | Descripción   |               |              |   |  |                                     |   |                                     |        |  |
|           | Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización | Eficacia      | Yes          | Informes de sostenibilidad de la CNFL                                 | Dar a conocer el impacto en sostenibilidad de la CNFL  | 5                                   | Publicar informes periódicos de sostenibilidad que estén disponibles para el público en general y que sean fáciles de entender, utilizando lenguaje claro y gráficos informativos | 5                                   | 0      | Informes de sostenibilidad se publican anualmente  |
|           |   | Eficiencia    | Yes          | Reportes de avance de la obra limitados a costo, alcance y cronograma | Desconocimiento sobre el impacto del proyecto respecto a su sostenibilidad de datos y resultados sobre ESG | 4                                   | Incorporar en los reportes de avance del proyecto, datos de sostenibilidad incluidos en el análisis P 5   | 2                                   | 2      | Informes de avance completos para los stakeholders y la empresa en su compromiso con la sostenibilidad |
|           |   | Imparcialidad | Yes          | Informes de sostenibilidad de la CNFL                                 | Dar a conocer el impacto en sostenibilidad de la CNFL  | 5                                   | Publicar informes periódicos de sostenibilidad que estén disponibles para el público en general y que sean fáciles de entender, utilizando lenguaje claro y gráficos informativos | 5                                   | 0      | Informes de sostenibilidad se publican anualmente  |

| Impactos al Planeta |   |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |  |
|---------------------|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Categoría           | Transporte  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
| Elemento            | Descripción   |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |  |
|                     | Adquisición local es la práctica de adquirir productos y servicios de proveedores locales | Vida útil     | Yes          | Se realiza el proceso de adquisición de materiales y equipos necesarios para renovar y mejorar el servicio. Se busca realizar compras locales en los materiales que hay proveedores y productores nacionales, la contratación de mano de obra y proveedores de la zona con experiencia en el manejo de la red de distribución de la CNFL. Todo mediante (SICOP). | Relacionado con el ODS 12. Producción y consumo responsable. Compras verdes. Garantizar procesos de compra equitativos, procesos transparentes, mano de obra remunerada. | 5                                   | Compras verdes. Compras eficientes. Materiales y equipos con empaques biodegradables. Uso de tecnología eficiente energéticamente. | 4                                   | 1      | Cuido del ambiente.                                  |
|                     |   | Mantenimiento | Yes          | No todos los materiales y equipos se pueden adquirir de producción nacional, por lo que algunos materiales y equipos se deben comprar con distribuidores o proveedores nacionales que lo importen.   | Acceso al Sistema Unificado de Compras Públicas (SICOP)  | 5                                   | Actualización del SICOP.   | 4                                   | 1      | Cuido del ambiente. Racionalización de los recursos. |
|                     |   | Eficacia      | Yes          | Se utiliza el Sistema Unificado de Compras Públicas (SICOP), para obtener la mayor cantidad de proveedores.  | Proveedores nacionales y distribuidores que importan los materiales y equipos del extranjero   | 5                                   | Diversidad de proveedores, actualización del SICOP.  | 4                                   | 1      | Cuido del ambiente. Racionalización de los recursos. |
|                     |   | Eficiencia    | Yes          | Se utiliza el Sistema Unificado de Compras Públicas (SICOP). Se respetan los plazos y los procedimientos de ley.   | Plazos de respuesta  | 5                                   | Plazos ajustados y requiere capacitación de uso del sistema SICOP.   | 4                                   | 1      | Cuido del ambiente. Racionalización de los recursos. |
|                     |   | Imparcialidad | Yes          | Se utiliza el Sistema Unificado de Compras Públicas (SICOP).   | Cantidad de proveedores, transparencia de los procesos según la ley vigente.   | 5                                   | Acceso a mayor cantidad de información de precios de mercado y tipos de productos.   | 4                                   | 1      | Cuido del ambiente. Racionalización de los recursos. |

| Categoría   | Transporte   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|---|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción  |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |   |
|  | <p>Comunicación digital es el uso de herramientas y plataformas digitales para comunicar sobre el proyecto. Estas herramientas pueden incluir sitios web, boletines por correo electrónico, cuentas de redes sociales, aplicaciones de mensajería y otros canales de comunicación digital.</p> | Vida Útil     | Yes          | Se utiliza el Sistema Unificado de Compras Públicas (SICOP). Se utilizan medios digitales internos como "Electronoticias CNFL", correo electrónico, la vida útil es durante la ejecución del proyecto. | Atraso en los procesos de compra por medios de trámites presenciales.   | 5                                   | Acceso a la plataforma digital SICOP, correos, electronoticias. Actualización del sistema. | 4                                   | 1      | Uso diversificado, racionalización y eficiencia de recursos y agilidad de procesos. |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Mantenimiento y actualización de la plataforma digital SICOP, correos, electronoticias. Actualización del sistema.   | No acceso a plataforma, desinformación. Atraso en los procesos de compra por medios de trámites presenciales. | 5                                   | Actualización e innovación. Mejora continua.   | 4                                   | 1      | Uso diversificado, racionalización y eficiencia de recursos y agilidad de procesos. |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Usuarios asignados para el manejo del SICOP, saturación de correos, trámites internos y externos al proyecto   | Aporte al ODS 9. Innovación e infraestructura.  | 5                                   | Capacitación del uso de sistemas y acceso a la información electrónica.                    | 4                                   | 1      | Uso diversificado, racionalización y eficiencia de recursos y agilidad de procesos. |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Atraso en los procesos de compra por medios de trámites presenciales.  | Aporte al ODS 9. Innovación e infraestructura. Reducción de costos asociados a trámites presenciales          | 5                                   | Capacitación del uso de sistemas y acceso a la información electrónica.                    | 4                                   | 1      | Uso diversificado, racionalización y eficiencia de recursos y agilidad de procesos. |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Aporte al ODS 9. Innovación e infraestructura. Costos asociados a trámites presenciales  | Acceso a los recursos tecnológicos  | 5                                   | Acceso para las partes interesadas.  | 4                                   | 1      | Uso diversificado, racionalización y eficiencia de recursos y agilidad de procesos. |

| Categoría  | Transporte   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                                   |
|--|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción  |               |              |   |   |                                     |   |                                     |        |   |
|  <p>Logística</p> | <p>Viajes y desplazamientos es el movimiento del personal relacionado con el proyecto entre diferentes lugares. Los viajes y desplazamientos pueden incluir llegar al sitio del proyecto, asistir a reuniones fuera del sitio, realizar presentaciones fuera del sitio, recopilar datos y brindar apoyo fuera del sitio.</p> | Vida Útil     | Yes          | Uso de vehículos, maquinaria, durante la construcción del proyecto  | Contaminación al ambiente por la emisión de hidrocarburos   | 4                                   | Coordinación y programación del uso de los vehículos, maquinaria, mantenimientos preventivos y disminución de incidentes. | 3                                   | 1      | Disminución de la emisión de hidrocarburos. |
|  |  | Mantenimiento | Yes          | Contaminación al ambiente por la emisión de hidrocarburos. Requerimiento de optimización del uso, y mantenimiento.              | Contaminación e impacto en el ODS 13. por el clima, en caso de falta de mantenimiento y uso excesivo. | 4                                   | Coordinación y programación del uso de los vehículos, maquinaria, mantenimientos preventivos y disminución de incidentes. | 3                                   | 1      | Disminución de la emisión de hidrocarburos. |
|  |  | Eficacia      | Yes          | Los vehículos y maquinaria son necesarios durante toda la construcción del proyecto.  | Uso compartido de los vehículos y maquinaria, durante la construcción del proyecto                    | 4                                   | Coordinación y programación del uso de los vehículos, maquinaria, mantenimientos preventivos y disminución de incidentes. | 3                                   | 1      | Disminución de la emisión de hidrocarburos. |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Coordinación de vehículos, maquinaria, durante la construcción del proyecto   | Contaminación e impacto en el ODS 13. por el clima, en caso de falta de mantenimiento y uso excesivo. | 4                                   | Coordinación y programación del uso de los vehículos, maquinaria, mantenimientos preventivos y disminución de incidentes. | 3                                   | 1      | Disminución de la emisión de hidrocarburos. |
|  |  | Imparcialidad | Yes          | El personal del proyecto coordina el uso de los vehículos y maquinaria, considerando los mantenimientos programados preventivos | Contaminación e impacto en el ODS 13. por el clima, en caso de falta de mantenimiento y uso excesivo. | 4                                   | Coordinación y programación del uso de los vehículos, maquinaria, mantenimientos preventivos y disminución de incidentes. | 3                                   | 1      | Disminución de la emisión de hidrocarburos. |

| Categoría | Transporte   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|-----------|--|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción  |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |   |
|           | Logística es la planificación y ejecución de actividades relacionadas con el transporte de bienes, materias primas y servicios para uso del proyecto. La logística incluye actividades como la programación del transporte, la estimación de costos, la coordinación del personal y asegurarse de que todos los procedimientos necesarios se completen a tiempo. | Vida Útil     | Yes          | Uso de Plan de Adquisiciones. Programación de compras, para uso en tiempo y forma, planificación y compra previo a la ejecución. | Impacto en el ODS 12. Producción y consumo responsable. Si falta planificación podría afectar costos y atrasos en el proyecto. | 4                                   | Aseguramiento de mejora de precios, calidad y compras verdes.                                | 3                                   | 1      | Disminución de uso de materiales contaminantes, disminución de residuos, reducción de costos. |
|           |  | Mantenimiento | Yes          | Revisión periódica del Plan de Adquisiciones, presupuesto y coordinación entre las partes involucradas.                          | Impacto en el ODS 12. La falta planificación podría afectar costos y atrasos en el proyecto.                                   | 4                                   | Mejora continua de los procesos de compra.   | 3                                   | 1      | Disminución de uso de materiales contaminantes, disminución de residuos, reducción de costos. |
|           |  | Eficacia      | Yes          | Será necesario procesos de planificación del Plan de Adquisiciones de compra de materiales y equipos.                            | Impacto en el ODS 12. La falta planificación podría afectar costos y atrasos en el proyecto.                                   | 4                                   | Eficacia de procesos de compra. Reducción de reprocesos.                                     | 3                                   | 1      | Disminución de uso de materiales contaminantes, disminución de residuos, reducción de costos. |
|           |  | Eficiencia    | Yes          | Procesos de coordinación con las partes involucradas.  | Impacto en el ODS 12. Producción y consumo responsable. Si falta planificación podría afectar costos y atrasos en el proyecto. | 4                                   | Eficiencia en los procesos de compra. Reducción de reprocesos.                               | 3                                   | 1      | Disminución de uso de materiales contaminantes, disminución de residuos, reducción de costos. |
|           |  | Imparcialidad | Yes          | Transparencia en los procesos de compra, estudios de mercado.  | Impacto en el ODS 12. Producción y consumo responsable. Si falta planificación podría afectar costos y atrasos en el proyecto. | 4                                   | Transparencia en los procesos de adquisición, precios razonables, diversidad de proveedores. | 3                                   | 1      | Disminución de uso de materiales contaminantes, disminución de residuos, reducción de costos. |

| Categoría  | Energía   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|--|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento   | Descripción   |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |  |
|  <p>Consumo de Energía</p> | Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte | Vida Útil     | Yes          | Se requiere el uso de energía en plantales, uso de hidrocarburos para plantas de generación para conectar equipos en campo. Tecnología utilizada en las luminarias a instalar y en oficinas. | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación.                        | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Mayor vida útil a los equipos.    |
|  |   | Mantenimiento | Yes          | Consumo de aire acondicionado individualizado en oficinas y espacios abiertos (bodegas, pasillos). Revisión periódica de tecnología utilizada en las luminarias.                             | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Mayor durabilidad de los equipos. |
|  |   | Eficacia      | Yes          | Concientización del uso de energía, luminosidad de oficinas  | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Mayor durabilidad de los equipos. |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | Medidas implementadas para el uso de la energía, aires acondicionados y luminosidad de oficinas.   | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Mayor durabilidad de los equipos. |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | Establecimiento de directrices aplicables a todo el personal del proyecto.   | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Mayor durabilidad de los equipos. |

| Categoría   | Energía   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|---|---|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción   |               |              |   |  |                                     |  |                                     |        |   |
| <br>Emisiones de GEI | <p>Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto</p> | Vida Útil     | Yes          | Procesos de contaminación ambiental (combustibles, uso de electricidad. | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Uso racional de vehículos y maquinaria. Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | Revisión de vehículos, maquinaria y sistemas de compras.                | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Medidas de Eficiencia energética.   |
|   |   | Eficacia      | Yes          | Programación de uso de equipos y tecnología Led.                        | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Uso racional de vehículos y maquinaria. Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | Análisis de consumos de energía.  | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Medidas de Eficiencia energética.   |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | Políticas de uso de energía.  | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de medidas de eficiencia energética. Planificación de requerimientos de combustible para plantas de generación. Uso de tecnología Led. | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética.   |

| Categoría  | Energía  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|--|--|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción  |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |   |
|   | Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica.                       | Vida Útil     | Yes          | Carencia de uso de electricidad a través de paneles solares en oficinas. | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de paneles solares para alimentación eléctrica en oficinas | 3                                   | 1      | Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. Seguimiento de indicadores y metas.  |
|  |  | Mantenimiento | Yes          | Falta de mantenimiento y revisión de equipos.                            | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de paneles solares para alimentación eléctrica en oficinas | 3                                   | 1      | Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. Seguimiento de indicadores y metas.  |
|  | Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros. | Eficacia      | Yes          | Revisión de los tipos de energía utilizada.                              | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de paneles solares para alimentación eléctrica en oficinas | 3                                   | 1      | Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. Seguimiento de indicadores y metas.  |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Medidas existentes de ahorro de energía.                                 | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de paneles solares para alimentación eléctrica en oficinas | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. Seguimiento de indicadores y metas. |
|  |  | Imparcialidad | Yes          | Revisión de sistemas de alimentación energética alternativos.            | Impacto en el consumo de energía. ODS 7. | 4                                   | Uso de paneles solares para alimentación eléctrica en oficinas | 3                                   | 1      | Disminución del consumo de electricidad e hidrocarburos. Uso de tecnología Led. Medidas de Eficiencia energética. Seguimiento de indicadores y metas. |

| Categoría   | Tierra, Aire y Agua   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado |
|---|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|
| Elemento  | Descripción   |               |              |  |  |                                     |                     |                                     |        |           |
|  | <p>Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.</p> | Vida Útil     | No           | No aplica. Al construir en vías urbanas de la GAM, en sectores ya intervenidos, con infraestructura de la red de distribución (sustitución) no se generan nuevos impactos. | N/A                                    |                                     | N/A                 |                                     | 0      | N/A       |
|   |   | Mantenimiento | No           | No aplica. Al construir en vías urbanas de la GAM, en sectores ya intervenidos, con infraestructura de la red de distribución (sustitución) no se generan nuevos impactos. | N/A                                    |                                     | N/A                 |                                     | 0      | N/A       |
|   |   | Eficacia      | No           | No aplica. Al construir en vías urbanas de la GAM, en sectores ya intervenidos, con infraestructura de la red de distribución (sustitución) no se generan nuevos impactos. | N/A                                    |                                     | N/A                 |                                     | 0      | N/A       |
|   |   | Eficiencia    | No           | No aplica. Al construir en vías urbanas de la GAM, en sectores ya intervenidos, con infraestructura de la red de distribución (sustitución) no se generan nuevos impactos. | N/A                                    |                                     | N/A                 |                                     | 0      | N/A       |
|   |   | Imparcialidad | No           | No aplica. Al construir en vías urbanas de la GAM, en sectores ya intervenidos, con infraestructura de la red de distribución (sustitución) no se generan nuevos impactos. | N/A                                    |                                     | N/A                 |                                     | 0      | N/A       |

| Categoría  | Tierra, Aire y Agua   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                     | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|--|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción   |               |              |  |  |                                     |   |                                     |        |   |
|  | Calidad del aire y el agua implica medidas de contaminación en el aire y las fuentes de agua. | Vida Útil     | Yes          | Uso de agua potable para consumo y uso en construcción de obras civiles, durante la ejecución del proyecto.                            | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual.               | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|  |   | Mantenimiento | Yes          | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso   | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Mantenimiento de tuberías, sanitarios y sistemas de transporte del recurso para uso en la construcción de obras en campo. | 3                                   | 1      | Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico.  |
|  |   | Eficacia      | Yes          | Medidas de uso de recurso de agua potable para el consumo humano y obras civiles   | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual.               | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | Concientización del uso racional del recurso de agua potable, disposición de aguas residuales y producto de los procesos constructivos | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual.               | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | Políticas de uso eficiente del recurso hídrico para el personal y Contratista.   | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual.               | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |

| Categoría | Tierra, Aire y Agua   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                     | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|-----------|---|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción   |               |              |  |  |                                     |   |                                     |        |   |
|           | Consumo de agua es el uso de agua durante las actividades del proyecto. Aunque los proyectos de construcción, manufactura y agricultura son probablemente los principales usuarios de agua, en alguna medida todos los proyectos utilizan agua. | Vida Útil     | Yes          | Uso de agua potable para consumo y uso en construcción de obras civiles, durante la ejecución del proyecto.                            | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual. | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|           |   | Mantenimiento | Yes          | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso   | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual. | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|           |   | Eficacia      | Yes          | Medidas de uso de recurso de agua potable para el consumo humano y obras civiles   | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual. | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|           |   | Eficiencia    | Yes          | Concientización del uso racional del recurso de agua potable, disposición de aguas residuales y producto de los procesos constructivos | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual. | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |
|           |   | Imparcialidad | Yes          | Políticas de uso eficiente del recurso hídrico para el personal y Contratista.   | Impacto en el ODS 6. Agua limpia y agotamiento del recurso | 4                                   | Medidas de uso eficiente del agua. Indicadores de consumo. Seguimiento de los consumos por persona mensual. | 3                                   | 1      | Disminución del uso del recurso de agua potable. Seguimiento de indicadores. Medidas de eficiencia en el uso del recurso hídrico. |

| Categoría   | Tierra, Aire y Agua   |               |              |   |   |                                     |   |                                     |        |   |
|---|---|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|  <p>Desplazamiento de Agua</p> | <p>Desplazamiento de agua es la práctica de desviar las fuentes de agua que han sido interrumpidas por el proyecto lejos de las áreas que son propensas a inundaciones y contaminación. Los métodos incluyen la construcción de represas, el desvío del flujo de agua, la construcción de humedales artificiales, el paisajismo con jardines infiltrantes (rain gardens) y la instalación de barreras contra inundaciones. El desplazamiento de agua es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura</p> | Vida Útil     | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. | N/A. No afecta sectores de fuentes de agua.   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |                                     | 0      | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |
|   |   | Mantenimiento | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. | N/A. No afecta sectores de fuentes de agua.   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |                                     | 0      | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |
|   |   | Eficacia      | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. | N/A. No afecta sectores de fuentes de agua.   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |                                     | 0      | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |
|   |   | Eficiencia    | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. | N/A. No afecta sectores de fuentes de agua.   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |                                     | 0      | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |
|   |   | Imparcialidad | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |                                     | 0      | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta sectores de fuentes de agua. |

| Categoría  | Tierra, Aire y Agua  |               |              |   |   |                                     |   |                                     |        |   |
|--|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad      | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                                   |
|  | <p><b>Erosión del suelo</b> es la pérdida de la capa superior del suelo debido a actividades humanas como la construcción en general, la construcción de carreteras o las prácticas agrícolas. Puede verse exacerbado por cambios en la cobertura natural del suelo y puede tener efectos negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura.</p> | Vida Útil     | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | 0      | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |
|  |  | Mantenimiento | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | 0      | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |
|  |  | Eficacia      | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | 0      | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |
|  |  | Eficiencia    | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | 0      | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |
|  | <p><b>Diseño regenerativo</b> es una práctica que se basa en la comprensión de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los recursos en lugar de agotarlos.</p>  | Imparcialidad | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no afecta el suelo en sectores nuevos. |                                     | 0      | N/A. No afecta el suelo en sectores nuevos. |

| Categoría   | Tierra, Aire y Agua   |               |              |   |   |                                     |   |                                     |        |   |
|---|---|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|  <p>Contaminación Acústica</p> | <p>Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.</p> | Vida Útil     | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |                                     | 0      | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |
|   |   | Mantenimiento | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |                                     | 0      | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |
|   |   | Eficacia      | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |                                     | 0      | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |
|   |   | Eficiencia    | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |                                     | 0      | N/A. No interfiere maquinaria de contaminación sonora   |
|   |   | Imparcialidad | No           | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |                                     | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |                                     | 0      | N/A. Al tratarse de un proyecto de mejora de la red de distribución eléctrica (sustitución), no interfiere maquinaria de contaminación sonora |

| Categoría  | Consumo   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado                                     |
|--|---|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción   |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |   |
| <br>Disposición / Eliminación | <p>Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos.</p> | Vida Útil     | Yes          | Programa de gestión de residuos: separación para el reciclaje y la valorización, así como el tratamiento y disposición de otros residuos | Reducción de la cantidad de residuos peligrosos y de otro tipo en el ambiente   | 4                                   | Continuar con el programa de gestión de residuos   | 3                                   | 1      | Cuido del ambiente. Reciclaje y reutilización |
|  |   | Mantenimiento | Yes          | Programa de gestión de residuos: separación para el reciclaje y la valorización, así como el tratamiento y disposición de otros residuos | Reducción de la cantidad de residuos peligrosos y de otro tipo en el ambiente   | 4                                   | Continuar con el programa de gestión de residuos   | 3                                   | 1      | Cuido del ambiente. Reciclaje y reutilización |
|  | <p>Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito</p>   | Eficacia      | Yes          | Incluir criterios de sostenibilidad en la decisión inicial para la selección de proveedor del proyecto                                   | Apoya al ODS 12, Meta 6. Alentar a las empresas a adoptar prácticas sostenibles e integra la sostenibilidad en informes | 5                                   | Seleccionar proveedores que sigan prácticas sostenibles para el manejo, disposición de equipos y materiales  | 3                                   | 2      | Cuido del ambiente. Reciclaje y reutilización |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | Programa de gestión de residuos: separación para el reciclaje y la valorización, así como el tratamiento y disposición de otros residuos | Reducción de la cantidad de residuos peligrosos y de otro tipo que ingresan al medio ambiente                           | 4                                   | Programas de recolección local de equipos eléctricos obsoletos o en desuso, para su posterior reacondicionamiento, reciclaje o eliminación responsable                                 | 3                                   | 1      | Cuido del ambiente. Reciclaje y reutilización |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | Programa de gestión de residuos: separación para el reciclaje y la valorización, así como el tratamiento y disposición de otros residuos | Reducción de la cantidad de residuos peligrosos y de otro tipo que ingresan al medio ambiente                           | 4                                   | Programas de recolección local de equipos eléctricos obsoletos o en desuso, para su posterior reacondicionamiento, reciclaje o eliminación responsable en alianza con empresas locales | 3                                   | 1      | Cuido del ambiente. Reciclaje y reutilización |

| Categoría   | Consumo  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|---|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento  | Descripción  |               |              |   |   |                                     |   |                                     |        |  |
|  | <p>Eliminación de bienes y materiales es la práctica de deshacerse de elementos que ya no se necesitan o no se desean para el proyecto. Esto incluye la eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes.</p>  | Vida Útil     | Yes          | La gestión de los recursos incluye la disposición final adecuada de los residuos en los rellenos sanitarios   | Reducción de la cantidad de residuos peligrosos y de otro tipo que ingresan al medio ambiente | 4                                   | Clasificación de materiales peligrosos en el proyecto y su disposición de eliminación adecuada  | 3                                   | 1      | Cuido del ambiente.<br>Eliminación segura de los desechos del proyecto   |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Colaborar con centros de reciclaje locales para facilitar la entrega de materiales obsoletos y promover prácticas de eliminación responsables de residuos | Apoyo al ODS 12 Meta 5 reducir sustancialmente la generación de residuos                      | 5                                   | Continuar con el programa de gestión de residuos desde una perspectiva local  | 3                                   | 2      | Cuido del ambiente.<br>Eliminación segura de los desechos del proyecto.<br>Disminución de la huella de carbono |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Cumplimiento de la normativa para la disposición y eliminación de materiales  | Apoyo al ODS 12 Meta 5 reducir sustancialmente la generación de residuos                      | 4                                   | Continuar con el programa de gestión de residuos desde una perspectiva local y de acuerdo con la normativa aplicable  | 3                                   | 1      | Cuido del ambiente.<br>Eliminación segura de los desechos del proyecto.<br>Disminución de la huella de carbono |
|   | <p>Disposición de activos es el proceso de deshacerse de un elemento que ha llegado al final de su vida útil. Esto incluye todo, desde productos electrónicos de consumo hasta infraestructura pública, como carreteras y puentes. En general, los activos no deben eliminarse hasta que ya no sean aptos para su uso.</p> | Eficiencia    | Yes          | Protocolos para dismantelar las infraestructuras antiguas   | Reducción de la cantidad de residuos peligrosos y de otro tipo que ingresan al medio ambiente | 5                                   | Desmantelar las infraestructuras antiguas de manera responsable, evitando la liberación de contaminantes y promoviendo la recuperación de materiales valiosos | 3                                   | 2      | Cuido del ambiente.<br>Eliminación segura de los desechos del proyecto.<br>Disminución de la huella de carbono |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Proporcionar capacitación y educación ambiental al personal de mantenimiento para fomentar prácticas de eliminación responsable de residuos               | Apoyo al ODS 12 Meta 5 reducir sustancialmente la generación de residuos                      | 5                                   | Ajustar la capacitación y educación ambiental para la población local   | 3                                   | 2      | Cuido del ambiente.<br>Eliminación segura de los desechos del proyecto.<br>Disminución de la huella de carbono |

| Categoría   | Consumo  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad                         | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|---|--|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción  |               |              |  |  |                                     |   |                                     |        |   |
|  <p>Generación de Residuos</p> | <p>Contaminación y polución es la liberación de materiales de desecho o sustancias peligrosas en el medio ambiente. Casi siempre tendrá un impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La contaminación y la polución ocurren con mayor frecuencia debido a prácticas negligentes en la fabricación, la construcción, la agricultura y las industrias relacionadas que generan materiales de desecho o productos químicos peligrosos, pero también pueden ocurrir en otros proyectos que hacen un mal trabajo de eliminación.</p> | Vida Útil     | Yes          | Estándares ambientales rigurosos y regulaciones que limiten las emisiones y la contaminación | Ayuda a prevenir daños ambientales y proteger la salud humana. | 4                                   | Comprometerse con estándares ambientales rigurosos y regulaciones que limiten las emisiones y la contaminación en toda la vida útil del proyecto                        | 4                                   | 0      | Un ambiente de trabajo más saludable y seguro para los empleados y los habitantes |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Protocolo para el manejo de sustancias peligrosas  | Ayuda a prevenir daños ambientales y proteger la salud humana. | 4                                   | Desarrollar un plan de respuesta a derrames que permita una acción rápida y eficiente en caso de fugas de sustancias peligrosas   | 3                                   | 1      | Un ambiente de trabajo más saludable y seguro para los empleados y los habitantes |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Auditorías internas para el cumplimiento de los estándares del proyecto                      | Transparencia y medir el desempeño del proyecto                | 4                                   | Realizar auditorías ambientales regulares para evaluar el cumplimiento de los estándares ambientales y la eficacia de las medidas de control de la contaminación        | 3                                   | 1      | Un ambiente de trabajo más saludable y seguro para los empleados y los habitantes |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Cumplimiento de la normativa ambiental que promueva prácticas de construcción sostenibles    | Ayuda a prevenir daños ambientales y proteger la salud humana. | 4                                   | Asegurarse de que el proyecto cumple con las certificaciones y normativas ambientales aplicables y promover prácticas de construcción respetuosas con el medio ambiente | 3                                   | 1      | Un ambiente de trabajo más saludable y seguro para los empleados y los habitantes |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Reportes de avance a la comunidad local sobre el desempeño del proyecto                      | Transparencia y medir el desempeño del proyecto                | 4                                   | Incluir en los reportes o comunicaciones a la comunidad local información que les permita monitorear que el proyecto cumple con la normativa ambiental                  | 3                                   | 1      | Un ambiente de trabajo más saludable y seguro para los empleados y los habitantes |

| Categoría | Consumo  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|-----------|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento  | Descripción  |               |              |  |   |                                     |   |                                     |        |  |
|           | Generación de residuos es la creación de cualquier exceso o materiales o subproductos innecesarios durante el proyecto. Esto incluye todo, desde suministros y materiales sobrantes hasta energía desperdiciada. | Vida Útil     | Yes          | Adopción de materiales sostenibles   | Contribución a largo plazo de la sostenibilidad en futuras renovaciones                     | 4                                   | La CNFL adquiere materiales sostenibles para el proyecto que aumentan la vida útil.   | 3                                   | 1      | Mayor conciencia pública sobre las técnicas adecuadas de gestión de residuos.  |
|           |  | Mantenimiento | Yes          | Reciclaje de materiales, como cables de cobre y componentes electrónicos, en lugar de su eliminación en vertederos   | Ahorro de costos a través de una menor eliminación de residuos y menores costos de energía. | 4                                   | Continuar con el programa de reciclaje para el exceso de materiales del proyecto  | 3                                   | 1      | Ahorro de costos a través de una menor eliminación de residuos y menores costos de energía, Reducción de emisiones de GEI. |
|           |  | Eficacia      | Yes          | Incluir cláusulas en los contratos que fomenten la reducción de residuos, la reutilización y el reciclaje de materiales.   | Ahorro de costos a través de una menor eliminación de residuos y menores costos de energía. | 4                                   | Incluir cláusulas en los contratos que fomenten la reducción de residuos, la reutilización y el reciclaje de materiales.                    | 4                                   | 0      | Ahorro de costos a través de una menor eliminación de residuos y menores costos de energía, Reducción de emisiones de GEI. |
|           |  | Eficiencia    | Yes          | Establecer indicadores clave de desempeño para evaluar el impacto ambiental del proyecto en términos de generación de residuos y realizar un seguimiento continuo de los resultados. | Transparencia y medir el desempeño del proyecto   | 4                                   | Inclusión de indicadores de desempeño para evaluar el impacto ambiental en los reportes del proyecto  | 3                                   | 1      | Ahorro de costos a través de una menor eliminación de residuos y menores costos de energía, Reducción de emisiones de GEI. |
|           |  | Imparcialidad | Yes          | Programa de gestión de residuos: separación para el reciclaje y la valorización, así como el tratamiento y disposición de otros residuos   | Reducción de la cantidad de residuos y de otro tipo que ingresan al medio ambiente          | 4                                   | Involucrar a las comunidades locales en la gestión de residuos y proporcionar educación sobre la importancia de la reducción y el reciclaje | 3                                   | 1      | Ahorro de costos a través de una menor eliminación de residuos y menores costos de energía, Reducción de emisiones de GEI. |

| Impactos a la Prosperidad   |   |               |              |   |  |                                     |  |                                     |        |  |
|---|---|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Categoría   | Factibilidad del Proyecto   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
| Elemento  | Descripción   |               |              |   |  |                                     |  |                                     |        |  |
|  <p>Análisis del Caso de Negocio</p> | <p>Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto</p> | Vida Útil     | Yes          | La red de distribución del Sector Este ya sobrepasó su vida útil: redes con conductores de diferentes calibres operando a nivel de media tensión en un mismo sector, postes tipo riel doblados o corroídos al estar expuestos a la intemperie, sistema de alumbrado público con iluminación reducida. | Aumento en los costos de mantenimiento, pérdida de confianza de los clientes, generación adicional de electricidad, limitado acceso a los servicios esenciales de clientes | 5                                   | Renovar integralmente el sistema de distribución   | 2                                   | 3      | Propuesta aceptada. Proyecto RIDE, sector San José Este. (PRSJIE)  |
|   |   | Mantenimiento | Yes          | Las condiciones de la red de distribución eléctrica significan altos costos de mantenimiento para la CNFL   | Disminución de la eficiencia energética, altos costos en personal y equipos de mantenimiento   | 5                                   | Conversión del nivel de tensión eléctrica pasando zonas de un sistema de 13,8kv a 34,5 kv, tecnología Led, fibra óptica                        | 1                                   | 4      | Propuesta aceptada. Proyecto RIDE, sector San José Este. (PRSJIE)  |
|   |   | Eficacia      | Yes          | El contratista por su análisis de costos selecciona equipos y materiales de baja calidad  | Bajo desempeño de la red de distribución en general y disminución de la vida útil  | 5                                   | La CNFL se encarga de la compra de los materiales y equipos necesarios de acuerdo con los estándares de calidad necesarios.                    | 1                                   | 4      | Una red de distribución renovada con equipos y materiales de alta calidad  |
|   |   | Eficiencia    | Yes          | Inexperiencia para el abordaje de un proyecto de renovación de la distribución  | Aumento en los costos y plazos del proyecto, inexacta planificación del proyecto   | 5                                   | Análisis de lecciones aprendidas de otros proyectos de similar naturaleza realizados por la CNFL   | 1                                   | 4      | Eficiente planificación del proyecto tomando en cuenta las lecciones aprendidas de otros proyectos                               |
|   |   | Imparcialidad | Yes          | No incluir a la comunidad como parte interesada en el proyecto  | Reprocesos en los avances de las actividades del cronograma y aumento de los costos del proyecto por lo atrasos  | 4                                   | Incluir en la matriz de interesados a la comunidad, vecinos y emprendedores e incluir una estrategia de comunicación con esta parte interesada | 2                                   | 2      | Disminuir los potenciales descontentos de las personas beneficiarias, y mantenerlos al tanto de posibles cortes de electricidad. |

| Factibilidad del Proyecto   |  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|---|--|---------------|--------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
|  Análisis Financiero                 | Descripción  |               |              |  |  |                                     |  |                                     |        |  |
|  Análisis Financiero                 | Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.   | Vida Útil     | Yes          | Tasa Interna de retorno positiva   | Significa red de distribución es rentable  | 4                                   | Calcularlo a 10 y 25 años, considerando que es continuidad del negocio         | 3                                   | 1      | El proyecto es rentable a la vez que garantiza la continuidad del negocio                      |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Valor presente neto igual o superior a cero                                | Es un proyecto rentable  | 5                                   | Calculado a 10 años, el VPN da 1.652,96  | 3                                   | 2      | El proyecto es rentable en los 25 años de vida útil  |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Baja calidad de los equipos y materiales                                   | Bajo desempeño de la red de distribución e incremento de costos                            | 5                                   | Adquisición de los materiales y equipo desde la CNFL                           | 1                                   | 4      | Propuesta aceptada y completada  |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | La relación costo beneficio es un estimado positivo                        | Beneficio de su inversión respecto a costos  | 5                                   | El costo beneficio del proyecto después de 10 años es de 1, 18                 | 3                                   | 2      | El proyecto es viable y se puede llevar a cabo   |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Proceso de contratación en cumplimiento con la ley de Contratación Pública | Oportunidad para comparar ofertas  | 5                                   | Realizar la licitación por medio de SICOP                                      | 4                                   | 1      | Propuesta aceptada y completada  |
|  Retorno Social sobre la Inversión | Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social | Vida Útil     | Yes          | Renovación de la red de distribución                                       | Mejora de la calidad de vida de los clientes   | 5                                   | Renovar integralmente el sistema de distribución                               | 5                                   | 0      | Calidad de la energía  |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Constantes suspensiones del servicio                                       | Insatisfacción de los clientes con la CNFL   | 5                                   | Renovar integralmente el sistema de distribución                               | 2                                   | 3      | Calidad del servicio de electricidad   |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Desconocimiento del Retorno Social de la Inversión                         | Limitación del proyecto para tomar decisiones basados en el retorno social de la inversión | 4                                   | Incluir en la planificación del proyecto, el indicador para medir la SROI      | 1                                   | 3      | Mejores decisiones de selección de proyectos al identificar aquellos con el SROI esperado alto |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Desconocimiento sobre la medición y seguimiento del impacto social         | Limitación del proyecto para tomar decisiones basados en evidencia                         | 3                                   | Incluir en la planificación del proyecto métricas para medir el impacto social | 2                                   | 1      | Mejores decisiones de selección de proyectos   |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Desconocimiento de los beneficios del proyecto                             | Atrasos sobre el cronograma del proyecto, ante posibles detractores                        | 5                                   | Crear una estrategia de comunicación y concientización a la comunidad          | 2                                   | 3      | Mayor apoyo de las partes interesadas al utilizar un enfoque basado en la evidencia            |

| Categoría  | Factibilidad del Proyecto  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta   | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|--|--|---------------|--------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento   | Descripción  |               |              |   |   |                                     |   |                                     |        |  |
| <br>Modelado y Simulación       | Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas.   | Vida Útil     | Yes          | Instalación de un sistema de Macromedición en los medidores para medir la calidad                                     | Medición de la calidad de la energía  | 5                                   | Instalación de un sistema de Macromedición en los medidores para medir la calidad   | 4                                   | 1      | Calidad de la energía  |
|  |  | Mantenimiento | Yes          | Aplicación de los indicadores de: Frecuencia promedio de las interrupciones y Duración promedio de las interrupciones | Medición de la calidad de la energía  | 5                                   | Aplicación de los indicadores de: Frecuencia promedio de las interrupciones y Duración promedio de las interrupciones                           | 4                                   | 1      | Calidad de la energía  |
| <br>Flexibilidad Opcionalidad | Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan de manera impredecible | Eficacia      | Yes          | Ausencia de un análisis de rendimiento a largo plazo  | Se desconoce el rendimiento del proyecto a largo plazo sobre el nuevo sistema de distribución | 3                                   | Incluir en el proyecto como parte de la matriz de calidad un indicador que realice un análisis de rendimiento a largo plazo (ROI a largo plazo) | 1                                   | 2      | Menos recursos desperdiciados al centrarse en proyectos con las mejores posibilidades de éxito         |
|  |  | Eficiencia    | Yes          | Proyecto basado en los requerimientos técnicos de Diseños de la Red Eléctrica   | Optimización de rutas, ubicación de postes, cables y demás componentes                        | 5                                   | Diseño de la Red Eléctrica con criterios técnicos de calidad  | 5                                   | 0      | Los Diseños de la red Eléctrica minimizan la longitud de las líneas y reduce las pérdidas de energía   |
|  |  | Imparcialidad | Yes          | La estructura tarifaria es asequible para todos los hogares   | Acceso universal a la energía eléctrica indistinto de la condición social                     | 5                                   | Aprobación de una estructura tarifaria por parte de ARESEP asequible  | 5                                   | 0      | Los hogares y comercios residentes de la zona de intervención cuentan con energía eléctrica asequible. |

| Categoría  | Agilidad Empresarial  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|--|---|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento   | Descripción   |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |   |
| <br>Resiliencia | Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados.  | Vida Útil     | Yes          | Ausencia de una red eléctrica que integre energías renovables  | Incremento de los costos a largo plazo para ajustar la red en el futuro a las nuevas fuentes de energía | 5                                   | Integrar al Diseño de la Red la posible integración de fuentes de energía renovables como: Solar o eólica  | 1                                   | 4      | Una red de distribución moderna y adaptada a las nuevas fuentes de energía                        |
|  |   | Mantenimiento | Yes          | Ausencia de una estrategia de gestión de activos   | Incremento de los costos a largo plazo sobre el mantenimiento   | 3                                   | Implementar una estrategia que permita identificar los componentes críticos que requieren mantenimiento prioritario e incorporarlo en la planificación del Programa Anual de Adquisiciones | 3                                   | 0      | Posibilidad de obtener mejores precios considerando la planificación y no por emergencia.         |
|  | Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el proyecto es capaz de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo. | Eficacia      | Yes          | Falta de planificación de alternativas ante riesgos asociados al proyecto  | Parálisis del proyecto  | 4                                   | Planificar alternativas para el manejo de riesgos asociados al proyecto (plan b)   | 4                                   | 0      | Adaptar el proyecto a los cambios inesperados del entorno   |
|  |   | Eficiencia    | Yes          | Alineación de los objetivos del proyecto con los objetivos de eficiencia y prosperidad compartidos con los grupos de interés | Colaboración estrecha de los interesados con el proyecto  | 5                                   | Identificación de los grupos de interés y una estrategia de comunicación con estos que sea resiliente a los cambios  | 5                                   | 0      | Grupos de interés informados a tiempo de los cambios del proyecto y manteniendo su apoyo al mismo |
|  |   | Imparcialidad | Yes          | Criterios de sostenibilidad aplicados a la selección del contratista   | Selección de alternativas basadas en evidencia  | 4                                   | Proveedor seleccionado que se ajusta a las necesidades del proyecto y que aplica criterios de sostenibilidad   | 3                                   | 1      | Gestión del proyecto con enfoque a la adaptabilidad   |

| Categoría   | Agilidad Empresarial   |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |  |
|---|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento  | Descripción  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|  | <p>Resiliencia es la capacidad del proyecto para recuperarse o adaptarse fácilmente a condiciones adversas, como fluctuaciones extremas del mercado, inestabilidad política o económica, desastres naturales o emergencias de salud. La resiliencia no hace que los problemas desaparezcan: significa tener la capacidad de hacerles frente a pesar del estrés inesperado.</p> | Vida Útil     | Yes          | Diseño de la red de distribución eléctrica considerando la resiliencia ante cambios climáticos       | Favorece la continuidad de los servicios y la protección del proyecto frente a los cambios climáticos | 5                                   | El diseño de la Red de Distribución eléctrica considera la resiliencia ante el cambio climático  | 5                                   | 0      | Favorece la continuidad de los servicios y la protección del proyecto frente a los cambios climáticos              |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Ausencia de inspecciones   | Limitado margen de acción para corregir las desviaciones de calidad de la red de distribución         | 5                                   | Se incluye un equipo de inspección para el monitoreo de las obras  | 1                                   | 4      | Propuesta aceptada y completada  |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Desconocimiento de las funciones y procesos críticos del proyecto                                    | Parálisis del proyecto  | 3                                   | Identificar las funciones y procesos críticos y los recursos necesarios para respaldarlos  | 3                                   | 0      | El Plan de gestión incorporó el análisis de funciones y procesos críticos a la matriz de riesgos para su monitoreo |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Ausencia de un plan para la continuidad del proyecto en caso de una o varias situaciones inesperadas | Atraso o parálisis del proyecto   | 4                                   | Plan de continuidad del proyecto   | 2                                   | 2      | Propuesta aceptada   |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Falta de inclusión y participación de los beneficiarios en el proyecto                               | Descontento de las comunidades con el proyecto  | 3                                   | Promover la diversidad y la inclusión en todas las etapas del proyecto para asegurar que se respeten los derechos de las personas usuarias | 3                                   | 0      | Propuesta aceptada   |

| Categoría   | Estimulación Económica y del Mercado   | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad  | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado   |
|---|--|---------------|--------------|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|---|
| Elemento  | Descripción  |               |              |  |   |                                     |  |                                     |        |   |
|  | <p>Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto en la economía local o un mayor desarrollo regional.</p> | Vida Útil     | Yes          | Acceso universal   | Mejora de la calidad de vida de los habitantes al tener acceso a los servicios de energía | 5                                   | La renovación de la red de distribución permite el acceso a los usuarios beneficiarios a una red de calidad y universal                          | 5                                   | 0      | Propuesta aceptada y completada   |
|   |  | Mantenimiento | Yes          | Contratación de personal fuera del área de atracción del proyecto            | Desaceleración de la economía local   | 4                                   | Incluir una cláusula en el contrato con el proveedor de que al menos un 40% del personal operativo que contrate sea de la localidad del proyecto | 1                                   | 3      | Propuesta aceptada  |
|   |  | Eficacia      | Yes          | Contratación de personal fuera del área de atracción del proyecto            | Desaceleración de la economía local   | 3                                   | Habilitar al Contratista, para la subcontratación a pequeñas y medianas empresas locales para tareas específicas dentro del proyecto.            | 1                                   | 2      | Fortalecer el tejido social y la economía local   |
|   |  | Eficiencia    | Yes          | Exceso de traslados desde el Almacén de materiales a la zona de intervención | Aumento de la huella de carbono y desincentivar la economía local                         | 4                                   | Alquilar una zona cercana a la intervención donde almacenar los equipos y contratación de personal de la zona de seguridad                       | 1                                   | 3      | Fortalecer el tejido social y la economía local   |
|   |  | Imparcialidad | Yes          | Desconocimiento de los usuarios finales sobre eficiencia energética          | Consumo de la energía eléctrica desmedida y sin responsabilidad                           | 4                                   | Programa de sensibilización para el uso eficiente de la energía eléctrica  | 2                                   | 2      | Las comunidades beneficiadas al proyecto con mayor conciencia sobre el uso eficiente del servicio de electricidad |

| Categoría  | Estimulación Económica y del Mercado | Lente | ¿Calificado?  | Descripción (Causa)  | Impacto Potencial en la Sostenibilidad | Puntaje Inicial del Impacto (Antes)  | Respuesta Propuesta | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio   | Resultado |
|--|--------------------------------------|-------|---|--|--|--|---------------------|-------------------------------------|--|-----------|
| Elemento   | Descripción                          |       |   |  |  |  |                     |                                     |  |           |
|  <p>Beneficios indirectos son los impactos positivos que van más allá de los resultados inmediatos del proyecto y pueden no ser siempre visibles inmediatamente. Estos beneficios pueden incluir una mejor calidad de vida, una mayor actividad económica en el área local y mejoras ambientales como aire o agua más limpios.</p> | Vida Útil                            | Yes   | Postes externos con cableado expuesto                                     | Contaminación aérea por el cableado externo de la red de distribución                      | 4                                      | Realizar el cableado subterráneo   | 1                   | 3                                   | Propuesta aceptada   |           |
|  | Mantenimiento                        | Yes   | No se cuenta con personal capacitado local en la industria de la energía  | Traslados de personal que aumentan la huella de carbono y desincentivo de desarrollo local | 4                                      | Capacitar personal para proyectos en la industria de la energía y tecnología limpia, a largo plazo para el mantenimiento de la red   | 1                   | 3                                   | Programa de capacitación   |           |
|  | Eficacia                             | Yes   | Falta de conciencia de los clientes de la CNFL                            | Gasto desmedido del consumo energético y sobrecarga de la red de distribución              | 4                                      | Implementar un programa de incentivos para la eficiencia energética que fomenten la adopción de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía, lo que ahorra dinero a los residentes y las empresas locales | 1                   | 3                                   | Ahorro a largo plazo del consumo energético y ampliar la vida útil de la red |           |
|  | Eficiencia                           | Yes   | Ausencia de indicadores que permitan medir el impacto económico indirecto | Desconocimiento sobre el impacto económico indirecto del proyecto                          | 4                                      | Incluir en los indicadores de desempeño de calidad del proyecto aspectos del impacto económico indirecto   | 1                   | 3                                   | Propuesta aceptada   |           |
|  | Imparcialidad                        | Yes   | Obstáculos para la contratación de personal local                         | El proyecto no fomenta la contratación de personal local y limita su desarrollo económico  | 4                                      | Política de contratación que promueva la diversidad y la equidad para los trabajadores locales   | 3                   | 1                                   | Política de contratación propuesta   |           |

| Categoría | Estimulación Económica y del Mercado  | Lente         | ¿Calificado? | Descripción (Causa)   | Impacto Potencial en la Sostenibilidad   | Puntaje Inicial del Impacto (Antes) | Respuesta Propuesta  | Nuevo Puntaje del Impacto (Después) | Cambio | Resultado  |
|-----------|---|---------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|--|
| Elemento  | Descripción   |               |              |   |  |                                     |  |                                     |        |  |
|           | Divulgaciones ESG son información sobre el desempeño y las prácticas de una organización relacionadas con cuestiones ambientales, sociales y de gobierno. La información del proyecto se utiliza como entrada para las divulgaciones ESG de la(s) organización(es) patrocinadora(s)   | Vida Útil     | Yes          | No se cuenta con un informe de impacto ESG                            | Los clientes y partes interesadas desconocen el impacto en la sostenibilidad del proyecto                  | 4                                   | Crear un informe de impacto ESG que destaque los aspectos ambientales, sociales, incluyendo sus beneficios para la comunidad.  | 2                                   | 2      | Informe ESG  |
|           | Informes de sostenibilidad proporciona información sobre las políticas, las prácticas y el desempeño de una organización en relación con la sostenibilidad. Comprende una amplia gama de temas como la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la conservación de recursos, los derechos humanos, las prácticas laborales y la participación comunitaria. La información del proyecto se utiliza como entrada para los informes de sostenibilidad de la(s) organización(es) patrocinadora(s) | Mantenimiento | Yes          | No se cuenta con un informe de impacto ESG                            | Los clientes y partes interesadas desconocen el impacto en la sostenibilidad del proyecto                  | 4                                   | Generar informes que muestren el impacto económico local del mantenimiento, incluyendo datos sobre la creación de empleo, las inversiones locales y otros beneficios económicos. | 3                                   | 1      | Informe ESG  |
|           |   | Eficacia      | Yes          | Reportes de avance de la obra limitados a costo, alcance y cronograma | Desconocimiento sobre el impacto del proyecto respecto a su sostenibilidad de datos y resultados sobre ESG | 4                                   | Incorporar en los reportes de avance del proyecto, datos de sostenibilidad incluidos en el análisis P 5  | 2                                   | 2      | Informes de avance completos para los stakeholders y la empresa en su compromiso con la sostenibilidad |
|           |   | Eficiencia    | Yes          | Incorporar métricas de desempeño sostenibles en la Matriz de Calidad  | Divulgación ESG enfocada a la información financiera y como se relaciona con la inversión                  | 3                                   | Análisis de ESG para la Administración Superior de la CNFL   | 3                                   | 0      | Análisis externo de la compañía  |
|           |   | Imparcialidad | Yes          | Informes de sostenibilidad de la CNFL                                 | Dar a conocer el impacto en sostenibilidad de la CNFL  | 5                                   | Publicar informes periódicos de sostenibilidad que estén disponibles para el público en general y que sean fáciles de entender   | 5                                   | 0      | Informes de sostenibilidad se publican anualmente  |

Nota: Plantilla de Análisis de Impacto P5 del PRSJE. GPM 2023. Tomado de plantilla facilitada por la UCI, 2023. Completada por la autora.

A partir de los resultados obtenidos de la Evaluación P5 en el PRSJE en la Figura anterior, la utilización del Análisis de Impacto P5 aporta varios beneficios significativos:

- El proyecto RIDE sector San José Este pretende una mejora en la distribución eléctrica en los distritos de San Pedro, Curridabat y Tirasas de los cantones de Curridabat y Montes de Oca, una obra así significa que su renovación mejorará la distribución eléctrica evolucionando a una red inteligente, de lo que se puede interpretar que los beneficios del proyecto para la CNFL y los usuarios del servicio son importantes.
- El procedimiento del Modelo de Administración de Proyectos Institucionales (API) para la gestión de proyectos que utiliza el conglomerado ICE es una metodología ajustada a la del PMI, eso permite que se procure una gestión del proyecto de forma profesional y ajustada a los estándares internacionales.
- La CNFL cuenta con una serie de políticas internas y compromisos institucionales con los clientes, para brindar lo mejores servicios, pero además así lo demuestran sus acciones en el Plan de Gestión Ambiental empresarial.
- El PRSJE lo podemos clasificar como un “Proyecto de continuidad del negocio”, entendiendo este como una inversión que responde a un fin operativo, de mantenimiento y soporte del negocio, el cual no implica crecimiento de capacidad instalada. Su objetivo financiero es el aseguramiento de ingresos y también cumplir con otros objetivos como la retención y fidelización de clientes, calidad del servicio, mitigación de pérdidas, aspectos legales y regulatorios, salud ocupacional, entre otros. Por su naturaleza, este proyecto no necesariamente es generador de valor a nivel financiero y se justifica fundamentalmente por beneficios de tipo intangibles que responden a objetivos técnicos y comerciales del negocio. (CNFL, 2023).

- Este tipo de proyectos se considera como mejora y reconstrucción al servicio brindado por la CNFL, pues pretende sustituir equipos de la red de distribución obsoleta, que, en caso de no realizarlo, desmejora la calidad y continuidad del servicio eléctrico, razón por la cual, no se aplican estudios financieros detallados de previo.

### **7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo**

Según Muller (2016) el desarrollo regenerativo tiene seis pilares en los que se desarrolla, estos son:

Ecológico: se refiere a la regeneración de ecosistemas naturales, pero también de los productivos. La regeneración de ecosistemas pasa por una gestión adecuada de la biodiversidad a todo nivel. Además, se menciona que se refiere a regenerar los ecosistemas de las cuencas hidrográficas y las áreas de recarga de los mantos acuíferos. Esta dimensión también conocida como Ambiental está relacionada con el PRSJE, respecto a las medidas ambientales que están inmersas en la ejecución del proyecto, considerando el cumplimiento de la política ambiental de la CNFL, el cumplimiento de la norma ISO 14001, la normativa de SETENA, y en general las leyes nacionales. El proyecto en el cartel de contratación establece una serie de requerimientos para que el Contratista considere y cumpla durante la ejecución de las obras.

Ante la pregunta ¿cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

Es importante mencionar que el Proyecto RIDE San José Este es un proyecto que comprende sectores ya intervenidos anteriormente, por lo que, el impacto no tendrá un peso representativo como lo fuere una obra nueva, ya que pretende realizar una sustitución de estructuras, elementos de la red de distribución y alumbrado público en obras existentes. Sin embargo, tiene mejoras a nivel ambiental, específicamente en cuanto a eficiencia energética,

puesto que se sustituirán luminarias de sodio por luminarias Led. Además, se considera la legislación vigente de la SETENA, así como las buenas prácticas y cumplimiento de las lecciones aprendidas de proyectos anteriores. Con ello, se incluye en el cartel requerimientos actualizados en cuanto al manejo y disposición final de los residuos, orden y clasificación de materiales, medidas ambientales como reducción de residuos, uso de equipos eficientes energéticamente, obligatoriedad de no consumo del uso de estereofón, plásticos de un solo uso, implementación del “carpooling”, entre otras medidas.

¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? (biodiversidad, cambio climático, acidificación de los océanos, fósforo y nitrógeno (agroquímicos), agua dulce, cambio en el uso de la tierra y el ozono).

Es importante mencionar que el Proyecto RIDE San José Este es un proyecto que comprende sectores ya intervenidos anteriormente, por lo que, el impacto no tendrá un peso representativo como lo fuere una obra nueva, ya que pretende realizar una sustitución de estructuras, elementos de la red de distribución y alumbrado público en obras existentes.

Sin embargo, según se muestra en la plantilla P5 planeta, el proyecto tiene impactos en las emisiones como resultado directo del consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición hidrocarburos.

Respecto a la biodiversidad, no aplica, ya que se construye en vías urbanas de la GAM, en sectores ya intervenidos, con infraestructura de la red de distribución (sustitución) no se generan nuevos impactos.

Si se presenta impacto en el uso de agua potable para consumo y uso en construcción de obras civiles, durante la ejecución del proyecto.

Respecto a los agroquímicos u otros materiales, en el proyecto se ha implementado la política de compras verdes, que incentiva la compra de productos amigables con el ambiente.

Social: relacionado con regenerar sociedades funcionales, equitativas, participativas y activas, no enfocadas al consumo suntuoso, despilfarro y la elevada dependencia energética y de recursos no renovables. El tejido social debe ser inclusivo, especialmente con las poblaciones marginales. El uso eficiente de los recursos se promueve a través de procesos de compras que se implementan a través del SICOP, tanto para bienes como servicios, por lo que participa cualquier representante de la sociedad que disponga de los bienes y servicios acorde a las especificaciones técnicas que se indiquen en los pliegos de condiciones, de manera que se promueve la transparencia de los procesos, la sana y libre participación, así como el uso racional y eficiente de los recursos públicos.

Respecto a la pregunta ¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta? según los ODS, a través del Proyecto RIDE San José Este se pretende crear fuentes de empleo, ya que se cuenta con un Área de Ejecución de Proyectos (AEP) que actualmente dispone de 19 trabajadores de la CNFL, especializados en la ejecución de proyectos, así como se contrata una empresa que ejecute la construcción de las obras y que, a su vez, subcontrate bienes y servicios que involucre áreas de influencia directa como indirecta.

Según lo comentado en el subapartado 7.1 en este tipo de proyectos se pueden presentar cuadrillas con más de 70 personas, sin considerar el personal profesional y administrativo que conlleva la ejecución de un proyecto de esta magnitud. El Contratista y la CNFL realizan procesos de adquisición de bienes y servicios, por lo que generan trabajo e ingresos para atender más las necesidades básicas de forma directa e indirecta a más de 100 familias de diferentes zonas.

Solo en el AEP, se cuenta con personal de zonas de San José, Heredia, Cartago, San Ramón, por lo que se está generando empleo y activación económica y social en estos sectores.

Económico: Es imprescindible regenerar el sistema económico global y de las naciones ya que el actual, basado en la competitividad global y los mercados abiertos como reguladores de la economía global, ha demostrado no ser promotor de un verdadero desarrollo humano y más bien ha generado un control perverso del planeta por los grandes capitales. En este sentido el PRSJE viene a promover la activación de la economía en diferentes sectores del área de influencia directa e indirecta, a nivel nacional e internacional, puesto, que se adquieren materiales y equipos tanto a nivel local, como de importación. Además, de la generación de empleo y venta de servicios en sodas de las comunidades donde se construye el proyecto.

Respecto a la pregunta: ¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

El PRSJE desde el diseño pretende mejorar la calidad y continuidad el servicio eléctrico, al considerarse el servicio eléctrico un servicio público, este se brinda a toda la población, sin distinción de clase social, raza, género u otro. Además, pretende generar empleo a personas de zonas aledañas al proyecto que cuenten con los atestados, además, se beneficiarán sodas y comercios cercanos donde se construye el proyecto, a través del consumo y reactivación económica (tales como sodas, pulperías, supermercados y ferreterías).

¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

Con la ejecución del PRSJE se reactivará la economía, a través de la generación de empleo técnico, administrativo, profesional por parte del Contratista, e incluso en las zonas donde se construirán las obras a través del incremento del consumo en comercios (tales como sodas, pulperías, supermercados y ferreterías).

¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

El PRSJE comprende la adquisición de bienes y servicios. Los materiales y equipos se adquieren algunos a nivel nacional y otros son de importación, por lo que requieren de

transacciones en dólares, colones y euros. Además, incluye intercambios sociales de comportamientos y cultura, ya que, se construye en dos municipios.

Espiritual: Es el eje más importante de todos, es el único que puede generar un proceso transformacional de la magnitud requerida para lograr un nuevo paradigma para la civilización actual. En el PRSJE, se considera como parte de la ejecución, el cumplimiento de la legislación vigente en Costa Rica, y parte de ello, es el libre culto y creencias religiosas de cada persona. Por ello, en el proyecto, se cumple con las normativas relacionadas con la no discriminación, esto aplica a las creencias y afinidades de cada trabajador, Contratista, Subcontratista y clientes. Es decir, respeto por las creencias y opiniones de las personas. El disponer de creencias espirituales, permite la creación de un ambiente de respeto, solidaridad y comprensión por las necesidades de los demás, aspectos que contribuyen a la relación entre los trabajadores.

Respecto a la pregunta ¿cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza? Es necesario aclarar que el Proyecto RIDE San José Este es un proyecto que comprende sectores ya intervenidos anteriormente, por lo que, el impacto no tendrá un peso representativo como lo fuere una obra nueva, ya que pretende realizar una sustitución de estructuras, elementos de la red de distribución y alumbrado público en obras existentes. Sin embargo, habrá una leve intervención en estructuras de soporte con cercanías a ramas de árboles y zonas verdes de casas, comercios e industrias. Incluso en la zona de Curridabat hay presencia de corredores biológicos, por lo que, pueden presentarse pasos de fauna entre la postería o árboles cercanos, por lo que se adoptarán medidas de mitigación y compensación ambiental, relacionados con garantizar mantener o reubicar los pasos de fauna donde corresponda.

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro? El PRSJE

se desarrolla en los sectores de San Pedro, Curridabat y Tirrases por lo que indiscutiblemente promueve el contacto con transeúntes, clientes residenciales, comerciales e industriales, por lo que en el cartel se incluye el requerimiento que el Contratista debe confeccionar un plan de comunicación con las partes involucradas, de manera que se mantenga el canal de comunicación adecuado y oficial, para mantener medidas de transparencia. Además, se pretende disponer comunicación constante con las municipalidades de manera que sea un enlace de comunicación con las comunidades.

¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación? En el PRSJE se cumple con la legislación vigente, por lo que se garantiza el cumplimiento de los tiempos de almuerzo y café. Además, la CNFL promueve prácticas de Salud Laboral como la aplicación de pausas activas durante las labores, se facilitan capacitaciones y ejercicios de estiramientos y posiciones ergonómicas para trabajadores de oficina y de campo. Además, el proyecto permite al Contratista realizar capacitaciones en materia de salud y seguridad ocupacional, con ello, también se incentivan las buenas prácticas implementadas en la CNFL.

Asimismo, se permiten actividades de celebración de cumpleaños, días festivos que permiten compartir entre compañeros, así como, se dispone en las oficinas de un rancho al aire libre para compartir esas actividades.

¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales? Al personal del PRSJE se le facilitan capacitaciones que pretenden interiorizar el pensamiento crítico, la mejora continua, la retroalimentación, la innovación, con lo cual se pretende que los trabajadores mantengan un canal abierto de comunicación para compartir mejoras, inquietudes y situaciones que requieren la atención de las jefaturas o superiores. Además, se realizan reuniones con el personal para analizar situaciones comunes, con la finalidad de obtener comentarios, percepciones y consultas respecto a los temas

tratados y otros. Asimismo, se tienen canales de comunicación como el correo electrónico, el teléfono, WhatsApp y Teams.

Cultural: es la amalgama de nuestras sociedades, fundamental para cimentar los procesos de paz. Es urgente impulsar un rescate de la diversidad de culturas, potenciando el conocimiento para la construcción de un mejor futuro adaptado a lo local.

Respecto a la pregunta: ¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla? El PRSJE se desarrolla en sectores que involucran dos Municipalidades, cada una con características demográficas, culturales y políticas distintas, por ello, el PRSJE pretende realizar reuniones con personeros de ambos municipios, para atender los requerimientos y condiciones que cada parte interesada solicite y se concilie como parte de los convenios para dar la viabilidad de la ejecución de las obras.

¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores? El canal de comunicación se establece en el Plan de Comunicación del proyecto. La CNFL dispone de canales de comunicación abiertos a los clientes residenciales, comerciales e industriales, independiente de su edad o género, de esta manera se atienden las consultas, inconformidades de los clientes y se analizan las recomendaciones de mejora, en caso de recibirlas. En las sucursales de la CNFL, se disponen de ventanillas especiales para la atención de adultos mayores y personas con discapacidad. Los oficiales de seguridad son capacitados para atender el público en general, con ello, atender las consultas básicas en el momento que ingresan.

¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla? El Proyecto RIDE San José Este es un proyecto que comprende sectores ya intervenidos anteriormente, por lo que, el impacto no tendrá un peso representativo como lo fuere una obra nueva, ya que pretende realizar una sustitución de estructuras, elementos de la red de distribución y alumbrado público en obras existentes. Sin embargo, habrá una mejora

visual al contar con infraestructura nueva y se elimina conductores y elementos de red obsoletos, además, las luminarias Led, aclaran visiblemente el lugar. A nivel auditivo, este tipo de proyectos no genera mayor impacto, ya que en su mayoría no se utilizan equipos eléctricos que generen ruido excesivo.

Se aclara que, durante un periodo no determinado, si habrá una contaminación visual, durante el lapso que las empresas que operan la red de infocomunicaciones se trasladen a la nueva postería, por lo que la población, estará observando dos postes en lugar de uno, ya que, la CNFL, no puede retirar el poste existente, hasta que las cableras los hayan desocupado.

¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla? Con la ejecución de este tipo de proyectos se intervienen las vías principales de tránsito en los sectores involucrados en el proyecto, con ello, se reubican los accesos de los peatones y vehículos, mientras se intervienen los sitios, producto de la reconstrucción de la red. Además, las Suspensiones del Servicio Eléctrico interfieren con las actividades educativas, laborales, comerciales, culturales que requieran de electricidad, por lo que se busca la coordinación previa y avisos mínimo con los tiempos establecidos por la ARESEP, para que los clientes tomen las medidas correspondientes.

Político: Se obtiene promoviendo la transparencia y ética para fomentar democracias participativas plenas y no sólo electorales, generando una verdadera gobernanza participativa donde la sociedad como un todo define el rumbo del desarrollo. El desarrollo del proyecto responde a metas institucionales de inversión de recursos públicos, los cuales están alineados a metas y objetivos corporativos, que tienen que ver con estrategias de las empresas del estado. Al considerarse el servicio eléctrico un servicio público está en constante escrutinio y revisión del dominio público.

Respecto a la pregunta ¿cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro? El PRSJE pretende mejorar y dar

continuidad al servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales, con ello, se procura la disminución de averías y fluctuaciones del servicio eléctrico, lo que implica que los clientes tienen la garantía de disponer del servicio eléctrico para sus proyectos futuros, ampliaciones de edificaciones, servicios y otros que quieran implementar.

¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo? La CNFL promueve la contratación y participación de mujeres en puestos técnicos, administrativos, de ingeniería y jefaturas en diversas dependencias, en cumplimiento de la normativa referente a equidad de género, y en procura de evitar la discriminación, por lo que se incentiva la participación de las mujeres en diferentes puestos. Esta práctica aplica también para el Contratista y Subcontratistas del proyecto.

¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social? El canal de comunicación del PRSJE se establece en el Plan de Comunicación del proyecto. La CNFL dispone de canales de comunicación abiertos a los clientes residenciales, comerciales e industriales, independiente de su edad, género, raza, clase social o procedencia, esto incluye la población y transeúntes de las zonas del área de influencia directa e indirecta del proyecto. De esta manera se atienden las consultas, inconformidades de los clientes y se analizan las recomendaciones de mejora, en caso de recibirlas. En las sucursales de la CNFL, se disponen de ventanillas especiales para la atención de adultos mayores y personas con discapacidad. Los oficiales de seguridad son capacitados para atender el público en general, con ello, atender las consultas básicas en el momento que ingresan.

## Lista de Referencias

- Aguirre (2021). *¿Qué es un entregable de un proyecto? Ejemplos y buenas prácticas*. Appvizer. Recuperado el 05 de enero de 2024 de <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/entregables-de-un-proyecto>
- Arellano (16 de febrero de 2023). *Método Inductivo*. En: *Significados.com*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://www.significados.com/metodo-inductivo/>
- Aston, B. (2023). *Ciclo de Vida de los Proyectos: La Guía Completa*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023 de <https://thedigitalprojectmanager.com/es/temas/ciclo-de-vida-gestion-proyectos/>
- Avello R. (19 de marzo de 2019). *Las fuentes de información y su evaluación*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://www.grupocomunicar.com/wp/escuela-de-autores/las-fuentes-de-informacion-y-su-evaluacion/>
- Azuero, A. (2019). *Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación*. *Dialnet*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062667>
- Budon, A. (18 de febrero de 2022). *La guía definitiva de estrategia de respuesta al riesgo*. Recuperado el 02 de mayo de 2024 de <https://www.bitrix24.es/articles/la-guia-definitiva-de-estrategia-de-respuesta-al-riesgo.php>
- Coll, F. (01 de marzo de 2021). *Fuente secundaria*. *Economipedia*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://economipedia.com/definiciones/fuente-secundaria.html>
- Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (2022). *Estructura Organizacional CNFL*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023 de <https://intranet.cnfl.go.cr/index.php/estructura-organizacional-cnfl-2022.html>
- Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (2022a). *Formulario PI-02: Informe General y Justificación Macro Inversiones del Proyecto Reconstrucción Integral de la Red de*

*Distribución Eléctrica (RIDE), Sector San José Este (San Pedro, Curridabat, Tirrases).*

[Ficha Técnica]

Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (2020). *Historia. Reseña*. Recuperado el 13 de diciembre de 2023 de <https://luzdiversion.cnfl.go.cr/sobre-nosotros-p/historia>

Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (2018). *Manual de criterios para el diseño de redes aéreas de distribución eléctrica*. CNFL.

Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (2022). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 13 de diciembre de 2023 de <https://intranet.cnfl.go.cr/index.php/perfil-cnfl/quienes-somos.html#quienes-somos>

Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (2014). *Reconstrucción Integral de Distribución Eléctrica (RIDE) [Ficha Técnica]*

Escala (2022). *Información centralizada: la clave para una mejor toma de decisiones*.

Etecé (16 de julio de 2021). *Método analítico. Para: Concepto*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://concepto.de/metodo-analitico/#ixzz8NtgAyZd0>

Etecé (29 de julio de 2022). *Método inductivo. Para: Concepto*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://concepto.de/metodo-inductivo/#ixzz8NtjDfnQa>

Etecé (6 de marzo de 2023). *Marco metodológico. Para: Concepto. (6ta. Edición)*. Recuperado el 3 de enero del 2024 de <https://concepto.de/marco-metodologico/>

Etecé (8 de febrero de 2022). *Marco teórico Para: Concepto*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023 de <https://concepto.de/marco-teorico/>

Etecé (05 de agosto de 2021). *Observación científica. Para: Concepto*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://concepto.de/observacion-cientifica/>

Etecé (23 de enero de 2023). *Observación científica. Para Enciclopedia Humanidades*.

Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://humanidades.com/observacion-cientifica/>

FIDIC (2017). *Contrato de Construcción 2ª Ed. (Libro Rojo 2017)*. Recuperado el 21 de diciembre de 2023 de <https://www.fidic.org/books/construction-contract-2nd-ed-2017-red-book>

Género, Cruz, Piattini (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software*. RA-MA. Recuperado el 28 de diciembre de 2023 de [https://www.google.co.cr/books/edition/M%C3%A9todos\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_en\\_ingenier%C3%AD/g6a6EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=m%C3%A9todo+experimental+en+la+ingenier%C3%ADa&pg=PA80&printsec=frontcover](https://www.google.co.cr/books/edition/M%C3%A9todos_de_investigaci%C3%B3n_en_ingenier%C3%AD/g6a6EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=m%C3%A9todo+experimental+en+la+ingenier%C3%ADa&pg=PA80&printsec=frontcover)

González (27 de septiembre de 2021). *Prince2: la metodología de gestión de proyectos para trabajar como la realeza*. Appvizer. Recuperado el 20 de diciembre de 2023 de <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/prince2>

Gómez (18 de mayo de 2015). *Minicurso Lección 1: ¿Sabes qué es un Proyecto, un Programa y un Portafolio?* Recuperado el 14 de diciembre de 2023 de <https://www.laboratorioti.com/2015/05/18/minicurso-leccion-1-sabes-que-es-un-proyecto-un-programa-y-un-portafolio/>

IEDS (2012). *Lo que no se mide no puede mejorarse*. Recuperado el 26 de mayo de 2024 de [https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/index.php/34-institucional/noticias/374-lo-que-no-se-mide-no-puede-mejorarse#:~:text=William%20Thomson%20Kelvin%20\(Lord%20Kelvin,mejora%2C%20se%20degrada%20siempre%22](https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/index.php/34-institucional/noticias/374-lo-que-no-se-mide-no-puede-mejorarse#:~:text=William%20Thomson%20Kelvin%20(Lord%20Kelvin,mejora%2C%20se%20degrada%20siempre%22).

Instituto Costarricense de Electricidad (2023). *Procedimiento para la gestión de proyectos o Épicas (GPE)*

Jaén L. (2019). *Fuentes de información para la investigación en Archivística y Bibliotecología*. UCR.

- Ladrón M. (2019). *Impartición de acciones formativas para el empleo. UF1645. Tutor Formación*. Recuperado el 04 de enero de 2024 de [https://www.google.co.cr/books/edition/Impartici%C3%B3n\\_de\\_acciones\\_formativas\\_para/KqywDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=m%C3%A9todo+anal%C3%ADtico+2019&pg=PA109&printsec=frontcover](https://www.google.co.cr/books/edition/Impartici%C3%B3n_de_acciones_formativas_para/KqywDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=m%C3%A9todo+anal%C3%ADtico+2019&pg=PA109&printsec=frontcover)
- LHH (07 de enero 2023). *Cómo crear un plan de gestión de proyectos*. Recuperado el 21 de diciembre de 2023 de <https://www.lhh.com/es/es/insights/como-crear-un-plan-de-gestion-de-proyectos/>
- LHH (27 de enero 2023). *Supuestos del proyecto: qué son y cómo gestionarlos*. Recuperado el 05 de enero de 2024 de <https://www.lhh.com/es/es/insights/supuestos-del-proyecto-que-son-y-como-gestionarlos/>
- Lledó, P. (2017). *Administración de Proyectos El ABC para un Director de Proyectos exitoso (6 ed.)*.
- Lledó, P. (2017). *Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento*.
- López (2019). *Modelo resiliente de redes de distribución considerando flujos de potencia basado en teoría de grafos. Revista de I+D Tecnológico Universidad Tecnológica de Panamá*. Recuperado el 05 de enero de 2024 de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/339/3391595009/html/>
- Mancuzo (2021). *Metodología prince2: qué es y cómo aplicarla*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023 de <https://blog.comparasoftware.com/metodologia-prince2-que-es-y-como-aplicarla/>
- Mar, Barbosa y Molar (2020). *Metodología de la investigación. EBOOK (1a. ed. digital)*
- Segundo (2022). *Método inductivo. Para: Concepto* Recuperado el 03 de enero de 2024 de <https://concepto.de/metodo-inductivo/>

- Ortega (2024). Método analítico: Qué es, para qué sirve y cómo realizarlo. Recuperado el 04 de enero del 2024 de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-analitico/>
- Pérez, R. (Comunicación personal, 26 de agosto 2022). *Respuesta a consulta "Estructura u organigrama de cómo está la OPT.*
- Project Management Institute (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía PMBOK. (6ta ed. digital).*
- Project Management Institute (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía PMBOK. (7a ed. digital).*
- Rivas, A. (03 septiembre 2022). *Marco teórico: Cómo hacer, estructura y tipos [Ejemplos]. Guía Normas APA.* Recuperado el 16 de enero de 2024 de <https://normasapa.in/?s=marco+te%C3%B3rico>
- Rodrigo, F. (2024). *Análisis Cuantitativo de Riesgos de Proyectos de Construcción con Simulación de Monte Carlo.* Recuperado el 13 de mayo de 2024 de [https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-F-Herrera/publication/348807541\\_Analisis\\_Cuantitativo\\_de\\_Riesgos\\_de\\_Proyectos\\_de\\_Construccion\\_con\\_Simulacion\\_de\\_Monte\\_Carlo/links/6011614492851c2d4df7916a/Analisis-Cuantitativo-de-Riesgos-de-Proyectos-de-Construccion-con-Simulacion-de-Monte-Carlo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-F-Herrera/publication/348807541_Analisis_Cuantitativo_de_Riesgos_de_Proyectos_de_Construccion_con_Simulacion_de_Monte_Carlo/links/6011614492851c2d4df7916a/Analisis-Cuantitativo-de-Riesgos-de-Proyectos-de-Construccion-con-Simulacion-de-Monte-Carlo.pdf)
- Rojas (03 septiembre 2001). *El servicio público: una actividad definida como de interés general.* Recuperado el 10 de enero de 2024 de [https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/pronunciamiento/pro\\_ficha.aspx?param1=PRD&param6=1&nDictamen=10666&strTipM=T](https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/pronunciamiento/pro_ficha.aspx?param1=PRD&param6=1&nDictamen=10666&strTipM=T)
- Sánchez, P. (2023). *Métodos de investigación: Qué son y cómo elegirlos.* QuestionPro. Recuperado el 26 de diciembre de 2023 de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion/>

Sandoval y Coghi (2014) *Plan de Gestión para la Ejecución de Proyectos de Vivienda de la empresa Servicios Técnicos para la Construcción Quepos S.A. ICOTEC.*

Toapanta, J. (2017). *Reposición de suministro en redes de distribución. Universidad Politécnica de Catalunya.* Recuperado el 22 de diciembre de 2023 de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/109544?show=full>

Universidad de Puerto Rico (21 de julio 2021). *Fuentes Primarias: Fuentes Primarias. Sistema de Bibliotecas.* Recuperado el 04 de enero de 2024 de <https://uprrp.libguides.com/fuentesprimarias/fuentesprimarias>

GPM (2023). *El Estándar P5™ de GPM® para La Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos. GPM.*

Universidad para la Cooperación Internacional (2023). *Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica. Eduard Müller (2016).*

Universidad para la Cooperación Internacional (2023). *ISO 26000.*

**Anexos**

**Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG****ACTA DE LA PROPUESTA DE  
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre de la estudiante

2. Nombre del PFG

3. Área temática del sector o actividad

4. Firma de la persona estudiante

5. Nombre de la persona docente SG

6. Firma de la persona docente

7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

9. Pregunta de investigación

## 10. Hipótesis de investigación

Es posible confeccionar un Plan de Gestión para el Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de la CNFL, de modo que logre el éxito de la construcción del proyecto bajo las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI.

## 11. Objetivo general

Desarrollar un Plan de Gestión del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) que posibilite el cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI para el logro de los objetivos del proyecto.

## 12. Objetivos específicos

1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados.
2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.
3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.
4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada.

## 13. Justificación del PFG

- a. No existe una investigación similar referente a la elaboración de un plan de gestión para un proyecto de reconstrucción integral de la red de distribución y alumbrado público en el país, según la revisión bibliográfica, ni en ningún otro país de Latinoamérica, por lo que resulta importante generar una guía que

permita ejecutar el Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este, con las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK (del PMI 2017), para el logro de los objetivos del proyecto y contribuir con la generación de conocimientos en esta materia.

- b. Con la ejecución de esta macro inversión, la CNFL busca mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través de la ejecución de proyectos de obra electromecánica y de alumbrado público, que vayan más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes de los sectores involucrados, por lo que resulta importante ejecutar este tipo de proyectos basado en las buenas prácticas de administración de proyectos, con la finalidad de disminuir los riesgos asociados a sobrecostos por la falta de planificación del proyecto, los cuales serán asumidos por los clientes con las tarifas aprobadas por el servicio eléctrico. Además, de evitar reprocesos en los procesos constructivos asociados a deficiencias en el levantamiento de los requerimientos de las partes involucradas, como lo es el Patrocinador del proyecto y los requerimientos de los clientes.
- c. El área servida por la CNFL presenta una red de distribución eléctrica con equipos que superan los 50 años de vida útil física, postes de rieles, luminarias de sodio, fluctuaciones en el suministro eléctrico, contaminación visual por la presencia de cableado de las empresas operadoras de la red de infocomunicaciones, así como atrasos en la atención de averías por equipos manuales de control de la red de distribución. Es por ello, que con la ejecución de este plan de gestión del proyecto se pretende generar procesos que ayude al Equipo de Proyecto a planificar y organizar las actividades de manera más efectiva, esto incluye la elaboración de un plan de trabajo detallado, la estimación de recursos de manera eficiente y la gestión de los riesgos, así como establecer las herramientas y técnicas de seguimiento de la ejecución, que sirvan para identificar desviaciones y tomar medidas correctivas de manera oportuna. Lo anterior, para proponer procesos de adquisición de equipos y materiales basados en el uso de tecnología que mejore la productividad y eficiencia de los procesos.
- d. La mayoría de las intervenciones realizadas por la CNFL en el área servida, han obedecido a extensiones de nuevos alimentadores, extensiones de líneas desarrolladas para un servicio específico, o a la atención de daños o mantenimientos preventivos, a excepción de los sectores incluidos en este proyecto, que pretenden realizar una intervención integral de la red eléctrica en zonas del área servida, y es a través del plan de gestión que se pretende desarrollar con un orden cronológico, en cumplimiento de las etapas de administración de proyectos, según la Guía del PMBOK 2017.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

- 1. Proyecto Final de Graduación (PFG) para elaborar el Plan de Gestión para la construcción del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (PRSJE).
  - 1.1 Perfil del Proyecto Final de Graduación del PRSJE
    - 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar

- 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3 Marco Teórico I Parte
- 1.1.4 Marco Teórico II Parte
- 1.1.5 Marco Metodológico
- 1.1.6 Introducción
- 1.1.7 Documento integrado
- 1.1.8 Revisión Documento integrado
- 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado
- 1.2 Desarrollo del Proyecto Final de Graduación del PRSJE
  - 1.2.1 Objetivo 1. Procesos de inicio del PFG del PRSJE
    - 1.2.1.1 Acta de constitución del PRSJE
    - 1.2.1.2 Registro de involucrados del PRSJE
    - 1.2.1.3 Análisis de involucrados del PRSJE
  - 1.2.2 Objetivo 2. Procesos de Planificación del PRSJE
  - 1.2.3 Objetivo 3. Recomendación de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del PRSJE
  - 1.2.4 Objetivo 4. Recomendación de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control y cierre del PRSJE.
  - 1.2.5 Conclusiones
  - 1.2.6 Recomendaciones
  - 1.2.7 Listas de referencias
  - 1.2.8 Anexos
  - 1.2.9 Aprobación del tutor para lectura
- 1.3 Lectura
  - 1.3.1 Asignación de Lectores
  - 1.3.2 Revisión PFG por parte de lectores
  - 1.3.3 Mejoras al PFG e Informe de Revisión
  - 1.3.4 Segunda revisión de lectores
  - 1.3.5 Aprobación de lectores
- 1.4 Evaluación
  - 1.4.1 Calificación del Tribunal
  - 1.4.2 Aprobación final del PFG

#### 15. Presupuesto del PFG

Los costos directos necesarios para completar el Proyecto Final de Graduación para elaborar el Plan de Gestión del PRSJE son:

| Descripción   | Costo en ¢         |
|---|--------------------|
| Suministros de oficina para elaborar el PFG (Libreta de apuntes, lapiceros, lápices de escribir, corrector) | 11 100,00          |
| Revisión de documento profesional en filología  | 50 000,00          |
| Insumos de impresión  | 25 000,00          |
| <b>Total</b>  | <b>¢ 86 100,00</b> |

## 16. Supuestos para la elaboración del PFG

1. La información de los Diseños de Red eléctrica del PRSJE está disponible.
2. Se cuenta con recursos técnicos, económicos y humanos para el desarrollo del PFG.
3. Se cuenta con información e insumos de la revisión bibliográfica electrónica para incorporar en el documento del PFG del PRSJE.
4. Se cuenta con la anuencia de la CNFL para desarrollar el PFG referente al PRSJE.

## 17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. El tiempo máximo para terminar el PFG es de 12 semanas una vez aprobado el Perfil del Proyecto Final de Graduación del PRSJE.
2. Diseños que podrían estar obsoletos porque tienen más de 4 años de haberse diseñados.
3. Falta de experiencia en la CNFL en el desarrollo de planes de gestión en apego a las buenas prácticas de administración de proyectos según la guía del PMBOK (PMI, 2017)
4. Deficiente calidad de la información, producto de poca disponibilidad del personal de la CNFL para facilitarla.

## 18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. Presencia de condiciones de salud desfavorables del estudiante podría imposibilitar la elaboración del PFG, lo que podría generar atrasos en la finalización del documento.
2. Fallas inesperadas del equipo de cómputo y espacio de almacenamiento del PFG, que podría ocasionar reprocesos en el procesamiento o pérdidas de la información del PFG, que provoquen atrasos en la finalización del PFG.
3. Poco apoyo de personal especializado en reconstrucción de redes eléctricas, podrían generar deficiencia de la información del PFG, impactando la calidad del PFG.
4. Recursos insuficientes para completar el PFG, podría generar la interrupción o finalización del PFG.

## 19. Principales hitos del PFG

| <b>Entregable</b>  | <b>Fecha estimada de finalización</b> |
|--|---------------------------------------|
| 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado   | 23/01/24                              |
| 1.2.1 Procesos de inicio del PFG del PRSJE desarrollados (Acta de constitución y registro de involucrados) | 26/02/24                              |
| 1.2.2 Procesos de Planificación del PFG del PRSJE desarrollados  | 14/03/24                              |

|   |          |
|---|----------|
| 1.2.3 Procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del PFG del PRSJE definidos               | 08/04/24 |
| 1.2.4 Procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control y cierre del PFG del PRSJE definidos | 26/04/24 |
| 1.2.9 Lectores asignados  | 16/05/24 |
| 1.3.5 Documento de PFG aprobado por lectores  | 21/06/24 |
| 1.4.2 Documento de PFG final evaluado y aprobado.   | 24/06/24 |

## 20. Marco teórico

### 20.1 Estado de la cuestión

El trabajo de investigación del PFG tiene como objetivo general “Desarrollar un Plan de Gestión para la construcción del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro- Curridabat-Tirrases) que posibilite el cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI para el logro de los objetivos del proyecto”, por lo que es importante comprender que este proyecto es parte del programa RIDE de la CNFL que pretende reconstruir sectores de cabecera de distrito que se encuentran con equipos de interrupción y seccionamiento, transformadores, herrajes, componentes y elementos que conforman las redes aéreas de media y baja tensión de la red de distribución y alumbrado público en condición de obsolescencia física.

Con la ejecución de esta macro inversión, la CNFL busca mejorar la red de distribución de energía eléctrica, a través de la ejecución de proyectos de obra electromecánica y de Alumbrado Público, que vayan más allá del cambio de infraestructura y de equipos, apuntando a la calidad y continuidad del servicio eléctrico brindado a los clientes residenciales, comerciales e industriales de estos sectores.

El proyecto involucra criterios de contratación en cumplimiento de normativas internacionales en materia de calidad ISO 9001, Gestión Ambiental ISO 14001 y salud y seguridad ocupacional ISO 45001.

La CNFL desde el 2006 ha venido implementando metodologías de administración de proyectos. El modelo API ha venido a agilizar la forma en que se planifica y respalda la documentación, con la finalidad de optimizar los procesos de planificación y justificación de los proyectos. En el Proyecto anterior, Reconstrucción Integral de la red de Distribución Eléctrica (RIDE) aérea, sector Guadalupe Moravia (PRGM), este proyecto fue exitoso pues se implementó este modelo; lo que permitió llevar el control de la ejecución del proyecto y que los costos globales fueran menores a lo planificado. Es por ello, que con esta investigación se pretende implementar las lecciones aprendidas y las buenas prácticas del PMI.

En este PFG, se podrá utilizar el enfoque mixto, utilizando el análisis cualitativo de lecciones aprendidas y entrevistas a personal del Equipo de Proyecto y la PMO.

## 20.2 Marco conceptual básico

Como parte del PFG es necesario contemplar los siguientes conceptos básicos: Áreas de conocimiento, alumbrado público, automatización, calidad y continuidad del servicio eléctrico, contrato tipo FIDIC, enfoque predictivo, estándares constructivos, plan de gestión, procesos del ciclo de vida del proyecto, reconstrucción de redes de distribución eléctrica, modelo API, normas internacionales, redes de distribución aéreas y subterráneas.

## 21. Marco metodológico

| Objetivo   | Nombre del entregable   | Fuentes de información   | Métodos de investigación   | Herramientas  | Restricciones  |
|--|---|--|--|---|--|
| <p>1. Describir los procesos de inicio que incluyen el acta de constitución y el análisis de los involucrados del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro-Curridabat-Tirrases) para hacer una descripción de alto nivel del proyecto y de los principales interesados.</p> | <p>Grupo de Proceso de Inicio:<br/>Acta de constitución.<br/>Matriz de interesados.</p>                                   | <p>Primarias:<br/>Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br/>Documentos del modelo API del PRSJE.<br/>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.<br/>Manual de estándares constructivos.</p> <p>Secundarias:<br/>Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br/>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017).</p> | <p>Método analítico-sintético.<br/>Método deductivo – inductivo.<br/>Observación científica.</p> | <p>Mapeo/ representación y evaluación de interesados, juicio de expertos, cronograma, listas de verificación, acta de constitución.</p>                             | <p>Se cuenta con 10 días para completar la propuesta de los procesos de inicio. El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada.</p> |
| <p>2. Definir los procesos de planificación del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución</p>   | <p>Grupo de Proceso de Planificación:<br/>Plan para la dirección del proyecto que contiene elementos de las áreas del</p> | <p>Primarias:<br/>Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.</p>  | <p>Método analítico-sintético.<br/>Método deductivo – inductivo.<br/>Observación científica.</p> | <p>EDT, Cronograma, análisis de datos, juicio de expertos, recopilación de datos, análisis de alternativas, Matriz de asignación de responsabilidades, análisis</p> | <p>Se cuenta con 10 días para completar la propuesta de los procesos de planificación.</p>   |

| Objetivo   | Nombre del entregable   | Fuentes de información  | Métodos de investigación   | Herramientas   | Restricciones   |
|--|---|---|--|--|---|
| <p>eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro-Curridabat-Tirrases) con el fin de estructurar su ejecución y definir las líneas base para el control del proyecto.</p>  | <p>conocimiento necesarios para la planificación del proyecto.</p>  | <p>Documentos del modelo API del PRSJE.<br/>Cronograma del PRSJE.<br/>Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.<br/>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.</p> <p>Secundarias:<br/>Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br/>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017).</p> |  | <p>de riesgos, estimación análoga, listas de verificación.</p>   | <p>El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada.</p>   |
| <p>3. Recomendar procesos, procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro-Curridabat-</p> | <p>Grupo de Proceso de Ejecución:<br/>Plan para la dirección del proyecto que contiene elementos de las áreas del conocimiento necesarios para la ejecución del proyecto.</p> | <p>Primarias:<br/>Entrevistas al personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br/>Documentos del modelo API del PRSJE.<br/>Cronograma del PRSJE.<br/>Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.</p>  | <p>Método analítico-sintético.<br/>Método deductivo – inductivo.<br/>Observación científica.</p> | <p>Entrevistas, Control de cambios, indicadores de Desempeño SPI, CPI, inspecciones, método de la ruta crítica, entrevistas, juicio de expertos, registro de lecciones aprendidas, listas de verificación.</p> | <p>Se cuenta con 10 días para completar la recomendación de técnicas y herramientas para la ejecución y seguimiento.<br/>El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada.</p> |

| Objetivo  | Nombre del entregable  | Fuentes de información   | Métodos de investigación  | Herramientas   | Restricciones   |
|---|--|--|---|--|---|
| Tirrasas) de manera que se logre el seguimiento de los procesos de planificación y los objetivos del proyecto.  |  | <p>Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.</p> <p>Secundarias:<br/>           Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017).<br/>           El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017).</p>   |   |  |   |
| 4. Proponer los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas de monitoreo y control, así como del cierre del Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Este (San Pedro-Curridabat-Tirrasas), con el fin de determinar si se presentan desviaciones de las líneas base, regular el progreso y desempeño del | Grupo de Proceso de Monitoreo, Control y Cierre: Plan para la dirección del proyecto que contiene los procesos necesarios para realizar el monitoreo, control y cierre del proyecto. | <p>Primarias:<br/>           Información facilitada por personal del Equipo de Proyecto del PRSJE.<br/>           Documentos del modelo API del PRSJE.<br/>           Cronograma del PRSJE.<br/>           Diseños de Red Eléctrica del PRSJE.<br/>           Plantillas de control del PRSJE.<br/>           Formularios ARESEP.<br/>           Lecciones aprendidas de proyectos anteriores.</p> <p>Secundarias:</p> | Método analítico-sintético.<br>Método deductivo – inductivo.<br>Observación científica. | Control de Cambios, entrevistas, inspección, acta de entregables, Control del Cronograma, indicadores de desempeño CPI, SPI, juicio de expertos, registro de lecciones aprendidas, listas de verificación, matriz de trazabilidad de requisitos. | Se cuenta con 10 días para completar la propuesta de los procesos de monitoreo, control y cierre.<br>El Equipo de Proyecto cuenta con tiempo limitado para facilitar la información solicitada. |

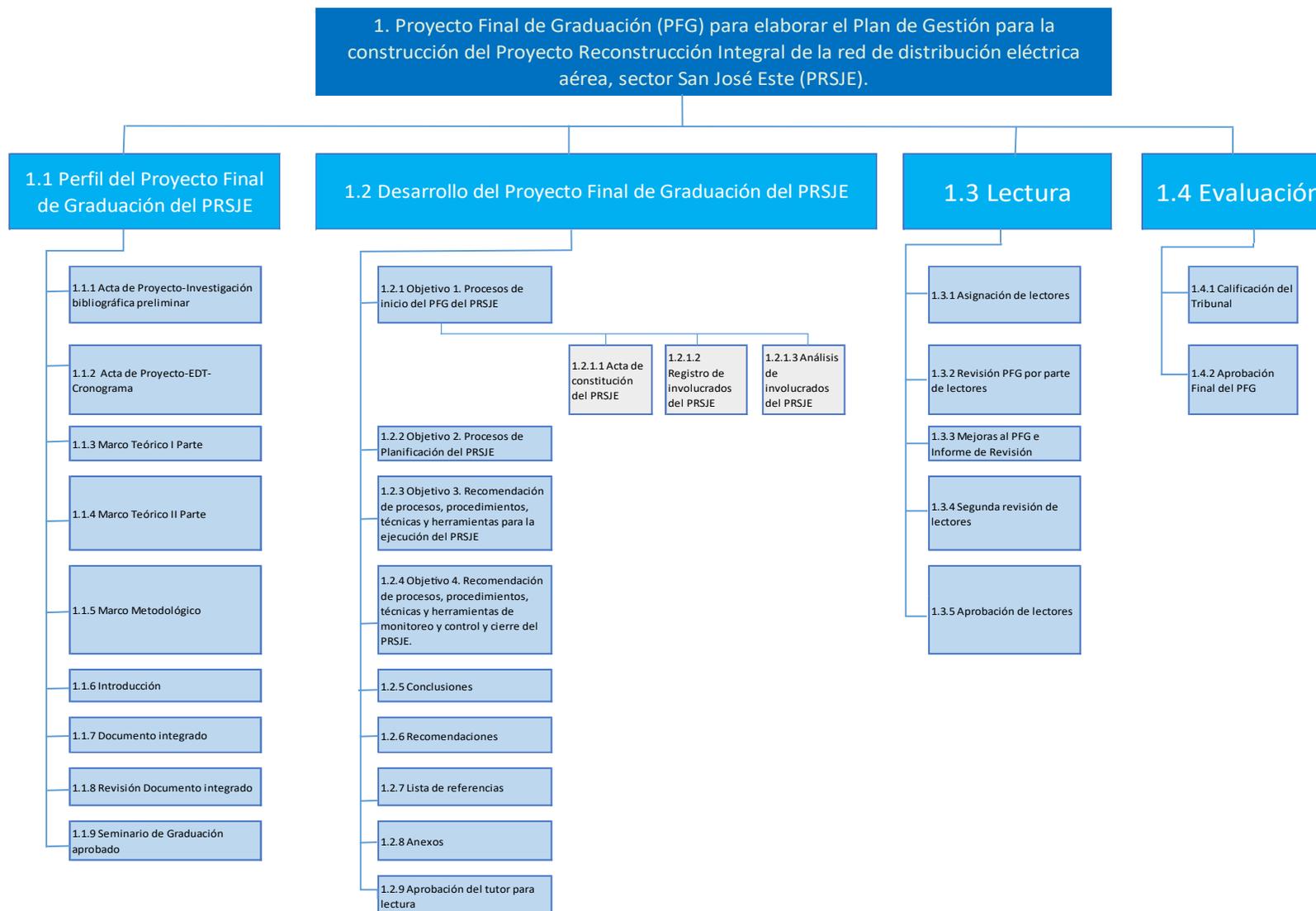
| Objetivo  | Nombre del entregable | Fuentes de información  | Métodos de investigación | Herramientas | Restricciones |
|---|-----------------------|---|--------------------------|--------------|---------------|
| proyecto, así como generar cambios al plan en caso de ser requerido, y se logre cerrar el proyecto de forma ordenada. |                       | Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK (2017)<br>El ABC para un Director de Proyectos exitoso, Lledó (2017). |                          |              |               |

## 22. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

El Proyecto Final de Graduación dentro de los elementos de las etapas de planificación pretende analizar los impactos del Estándar P5 (2023), identificar las acciones en pro de disminuir, minimizar o eliminar los posibles impactos en las áreas claves de Personal, Planeta y Prosperidad, específicamente en cuanto a alcance, costo y plazo del proyecto. Ante impactos positivos, se pretende realizar acciones para mantenerlos. Esto durante la ejecución y cierre del proyecto y los productos o entregables.

El Proyecto RIDE San José Este al incorporar el análisis de impactos del Estándar P5 (2023), pretende analizar las acciones a implementar asociadas a buenas prácticas que contribuyan a fortalecer el desarrollo regenerativo y a su vez el desarrollo sostenible, específicamente, se incluyen medidas como: Generación de empleo, reactivación económica, comunicación transparente, eficiencia energética, programas de uso eficiente y racional del agua potable, adquisiciones planificadas y con procesos de transparencia a través del SICOP. Respecto a los indicadores o formas de medición se utilizará la Plantilla GPM (2023), que establece los indicadores de medición, ya sea con el avance de la confección de documentos de control y seguimiento, así como de implementación de registro y uso de plataformas oficiales como el SICOP, cumplimiento de normativa interna y externa relacionada con temas ambientales, seguimiento del Plan de Comunicación y Plan de Gestión de Sostenibilidad.

## Anexo 2: EDT del PFG





#### **Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar**

CNFL (31 de marzo de 2022). *Buscador de Lecciones aprendidas. Recuperado el 21 de noviembre de 2023 de <https://cnflgocr.sharepoint.com/:x:/r/sites/API-LECCIONESAPRENDIDAS-BASEDATOSLECCIONESAPRENDIDAS/Shared%20Documents/BASE%20DATOS%20LECCIONES%20APRENDIDAS/BUSCADORFINAL%20LECCIONES%20APRENDIDAS%202021%20VER01.xlsm?d=w38d56195190e40faaf941e913ba1dc4b&csf=1&web=1&e=Q95yzR>*

En la CNFL se han desarrollado recientemente dos proyectos de reconstrucción de la red de distribución eléctrica aérea, uno de ellos fue el Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea, sector San José Norte Oeste que involucra los sectores de Tibás, Santo Domingo, Santa Rosa, La Uruca y La Valencia, este proyecto fue desarrollado desde el 2017 al 2019, el cual fue exitoso en ejecución y costos; sin embargo, no se desarrolló en cumplimiento de todas las etapas y buenas prácticas descritas en la Guía del PMBOK (PMI, 2017), por lo que se determinaron lecciones aprendidas importantes a considerar en proyectos futuros, por lo que se considera un insumo de información para la planificación del PRSJE.

Respecto al Proyecto Reconstrucción Integral de la red de distribución eléctrica aérea sector Guadalupe Moravia, se desarrolló con la aplicación del modelo de administración de proyectos integral (API) implementado por el Grupo ICE, con ello, se elaboró el Plan de Gestión, que incluyó elementos importantes de los procesos de planificación, monitoreo y control. Además, este proyecto se gestionó con el tipo de contrato FIDIC, que corresponde a una organización internacional de estándares para la tecnología de la construcción y la ingeniería consultora. Los contratos FIDIC están diseñados para identificar de antemano todos los riesgos del proyecto, de manera que se reparten esos riesgos entre las partes contratantes

de forma justa y equitativa; teniendo en cuenta, si el riesgo es asegurable, que sea acorde con los principios de eficacia y buen gobierno del proyecto, así como, la posición de cada parte a la hora de prever y mitigar los efectos, y las circunstancias relevantes de dichos riesgos, con ello, se estableció los requerimientos de administración contractual del libro rojo, el cual se utiliza para aquellos contratos de ingeniería y construcción cuyos proyectos estén diseñados por el cliente, por esta razón, este proyecto mejoró la planificación y ejecución del proyecto, de manera que se determinó como un proyecto exitoso, al aplicar además, los controles de cambio, cuando lo ameritaron. Sin embargo, como todo proceso también se presentaron lecciones aprendidas, las cuales se analizarán para aplicarlas en el presente Plan de Gestión del PRSJE.

CNFL (2022). *Estándares Constructivos Redes Aéreas (2022)*. Dirección Distribución de la Energía. Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

El manual de estándares constructivos se estableció a partir de un compendio de buenas prácticas de ingeniería, para el diseño y construcción de este tipo de redes, según las tendencias actuales del mercado, la normativa, reglamentación y legislación vigente, señaladas en el numeral cuatro de este documento (CNFL, 2022), a partir de este manual, se confeccionaron los Diseños de Red Eléctrica (DRE), que serán la base y el insumo de la construcción del PRSJE. La red de distribución eléctrica es dinámica, y los DRE del PRSJE fueron confeccionados en los años 2018, 2019 y algunos actualizados en el 2021, por lo que es importante considerar el trabajo de campo que ha desarrollado el personal de la CNFL, para revisar los DRE previo a realizar el proceso de contratación de la empresa que construirá el proyecto, con la finalidad de realizar los ajustes a las cantidades y tipos de montajes por contratar. La red de distribución se encuentra en constante cambio producto de la atención de averías por postes quebrados, daño en transformadores, conductores, por el grado de

obsolescencia de los materiales y equipos, ante una red de distribución que ya superó la vida útil física, y presenta fluctuaciones y deficiencias en la calidad del servicio eléctrico. Es por esta razón, que surge la necesidad de desarrollar proyectos de reconstrucción de redes de distribución en zonas donde los equipos ya sobrepasaron la vida útil, y que presentan mayor cantidad de averías. Además, con este tipo de proyectos se busca la automatización de los accesos y controles de los equipos de medición operativa, para la conexión, desconexión y respaldo de la red de distribución eléctrica.

Además, al incorporar la tecnología y las mejores prácticas de la ingeniería se busca la instalación de luminarias led para el sistema de alumbrado público, con la última tecnología del mercado. Estos insumos son importantes para definir los requerimientos de materiales y equipos a incorporar en los costos del proyecto, así como en el plan de adquisiciones del proyecto.

CORFO (junio 2021). *Estándar BIM para Proyectos Públicos*. Recuperado el 21 de noviembre de 2023 de [https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/doc-bim-2022-09/estandar-bim\\_alta-resolucion\\_v1.1.pdf](https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/doc-bim-2022-09/estandar-bim_alta-resolucion_v1.1.pdf)

Los estándares contribuyen al cumplimiento de acciones coordinadas y probadas por las empresas que las utilizan, de manera que se puede obtener lecciones aprendidas de experiencias de la aplicación de los procesos de planificación, ejecución, control y seguimiento de los procesos durante el ciclo de vida del proyecto. Es por ello, que el estándar BIM, puede facilitar insumos de estrategias implementadas en el sector público de otro país, como lo es Chile, en el cual, la industria de la construcción representa una parte importante de la economía, ya que aporta 7,2% del producto interno bruto (CORFO, 2021).

El estándar BIM, también considera estándares internacionales como lo son el ISO 19650-2: 2018, ISO 29481-1: 2016, ISO 29481-2: 2012, COBie, entre otros. BIM es un conjunto

de metodologías, tecnologías y estándares que permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa en un espacio virtual (CORFO, 2021). Por ello, con la implementación de este estándar se busca analizar la metodología de comunicación con las partes interesadas que intervienen en el proyecto, de manera que se aumente la productividad y sustentabilidad de la ejecución del proyecto, por ende, se pueden obtener herramientas para incorporarlas en el Plan de Gestión del proyecto en estudio.

Se pretende analizar la viabilidad de aplicación de los cuatro pilares fundamentales de BIM en la planificación del PRSJE, correspondiente a Estrategia, Personas, Procesos y Tecnología, considerando los beneficios de la modelación, para evitar reprocesos en la construcción de las obras, promover la eficiencia de los procesos. Además, busca la reducción de costos y riesgos, así como aumentar la calidad de las infraestructuras y minimizar el impacto ambiental, mediante procesos de manejo de la información con transparencia.

Costa Rica avanza en la implementación de la metodología BIM a través de una Hoja de Ruta, desde la Estrategia Nacional BIM, es por ello, que se pretende analizar el marco de aplicación en los procesos de planificación del PRSJE.

ICOTEC (diciembre de 2005). *Plan de Proyecto de Construcción de Subestación Moín #4 Ampliación #9*. Recuperado el 21 de noviembre de 2023 de <https://core.ac.uk/download/pdf/61000851.pdf>

Un ejemplo de plan de proyecto relacionado con la construcción de proyectos en ingeniería eléctrica es la construcción de la Subestación Moín #4, donde se puede analizar la administración de proyectos desde el enfoque de la ingeniería, utilizando herramientas necesarias para planificar, ejecutar y controlar el proyecto, aunado a que el proyecto desarrollado pertenece al ICE, y la CNFL pertenece al Grupo ICE, por lo cual, es parte del

alineamiento estratégico en cuanto a normativas y metodologías de administración de proyectos se refiere, entre otros ámbitos de acción.

Es importante indicar que el manejo de redes de distribución existentes presenta un riesgo que debe ser manejado con sistemas de calidad, seguridad ocupacional y manejo de la gestión ambiental, por ende, se deben identificar y definir el plan de tratamiento, según la evaluación correspondiente, esto, para evitar la materialización y evitar la afectación en el alcance, costo y plazo. Es por ello, que, mediante el análisis del caso de esta investigación, se pretende analizar la ejecución de este y determinar las lecciones aprendidas que se pueden aplicar al Plan de Gestión del PRSJE.

ISSUU (26 de noviembre de 2021). *Gestiona Proyectos. Factores críticos para un proyecto exitoso. Recuperado el 20 de noviembre de 2023 de [https://issuu.com/harcarrasco/docs/gestiona\\_proyectos](https://issuu.com/harcarrasco/docs/gestiona_proyectos)*

A través de la información de las buenas prácticas en la administración de proyectos, se pretende analizar la experiencia de proyectos como la construcción de los parques eólicos Duna y Huambos, luego de superar una serie de retos, incluida la interrupción de actividades en plena pandemia, a través del control y una buena gestión de interesados, adquisiciones y riesgos.

Por lo anterior, se pretende rescatar las lecciones aprendidas, así como, identificar cinco factores esenciales que deben controlarse para que el proyecto sea exitoso, basado en la atención de los procesos de ingeniería del proyecto, línea base biológica, participación ciudadana, evaluación por la autoridad y subsanación de observaciones; y esto se logra a través de la planificación para reducir la incertidumbre, así como la identificación y tratamiento de los riesgos.

Para obtener resultados exitosos se revisará la información disponible, para considerarlo en la preparación de la estrategia a utilizar, considerando para ello, la cultura de la organización, la toma de decisiones del Equipo de Proyecto y la planificación del proyecto, con ello, se puede identificar los factores que se deben abordar en los procesos de establecimiento del Plan de Gestión del PRSJE.

CNFL (2018). *Manual de criterios para el diseño de redes aéreas de distribución eléctrica* (2018). Dirección Distribución de la Energía. Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

En la CNFL se ha establecido un manual que brinda las pautas de cómo diseñar obras de construcción de redes aéreas de distribución eléctrica en el área de concesión de la empresa. Este manual brinda los criterios técnicos, ambientales, de seguridad que deben ser considerados en el diseño, y, por ende, durante la construcción de las obras. Utiliza criterios de cultura organizacional, en cuanto a cumplimiento de objetivos estratégicos relacionados con la continuidad del servicio eléctrico que se brinda a los clientes, así como, aspectos de disminuir las pérdidas de energía, permisos ambientales, normas, reglamentación y legislación vigente, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento y la operatividad de las nuevas instalaciones.

Estos aspectos deben ser considerados en la planificación del PRSJE, considerando que se basa en las buenas prácticas de la ingeniería, así como, en el cumplimiento de la normativa técnica vinculante, a través del diseño y construcción de redes aéreas de distribución eléctrica en la CNFL, que buscan simplificar la construcción y lograr confiabilidad, continuidad y seguridad en el suministro del servicio eléctrico, por medio de instalaciones eficientes que garanticen una máxima calidad en el suministro del servicio (CNFL, 2022).

UCI (16 de octubre de 2019). *Propuesta de metodología de gestión de proyectos de construcción de obra gris en edificaciones verticales*. Recuperado el 20 de noviembre de

2023 de <http://map-tesis.blogspot.com/2019/10/propuesta-de-metodologia-de-gestion-de.html>

Con esta investigación, se pretende revisar la metodología utilizada y recomendada para la administración de proyectos predictivos, en este caso, si bien es cierto, se trata de construcción de obra gris, se relaciona con los procesos de planificación, control y seguimiento utilizados en proyectos, con ello, se podrá determinar posibles escenarios de mejora continua a los procesos de construcción de proyectos en materia de la ingeniería.

Es importante, revisar las plantillas recomendadas para la empresa AFG Constructora en cumplimiento con las buenas prácticas del PMBOK, para procesos de planificación, monitoreo y control, así como de gestión de Controles de Cambio.

Los proyectos predictivos requieren entre otras cosas, un adecuado y estricto control de la ejecución del proyecto, por ende, se pretende, revisar la propuesta de la investigación, con base en la problemática identificada, para determinar la posibilidad de aplicación en el Plan del Gestión del PRSJE.

Lo anterior, basado en la premisa que la similitud de este proyecto con el PRSJE es que son proyectos predictivos, tienen alcance definido, partes interesadas determinadas, requerimientos de herramientas y técnicas a utilizar durante el ciclo de vida del proyecto, procesos de monitoreo y control de cada etapa; así como, el requerimiento del establecimiento de plantillas que sirvan de insumo para controlar el avance del proyecto.

UCI (16 de agosto de 2021). *Elaborar un plan de gestión del proyecto reposición de seccionadores en la subestación Chinu 110kV*. Recuperado el 20 de noviembre de 2023 de <http://map-tesis.blogspot.com/2021/08/elaborar-un-plan-de-gestion-del.html>

El Plan de Gestión es el punto de partida de la planificación de un proyecto, se debe tener claro el alcance, los requerimientos de las partes interesadas, definición de los

entregables, así como los recursos necesarios para lograr el cumplimiento de los objetivos. Es por ello, que se pretende revisar la investigación del plan de gestión para la reposición de los seccionadores en la subestación Chinu de Colombia, en el entendido que este país es un buen referente en el tema de administración de proyectos, por lo que resulta importante, revisar la bibliografía utilizada en esta investigación aplicada a un caso de otro país, con la finalidad de determinar lecciones aprendidas e insumos que puedan contribuir a generar herramientas y fuentes de información para confeccionar el Plan de Gestión del PRSJE.

Ambos proyectos se relacionan en el sentido que pertenecen a la categoría construcción, así como en el campo de la ingeniería eléctrica, basados en la administración de proyectos predictivos, por lo que se pueden obtener insumos de fuentes de información importantes para el Plan de Gestión del PRSJE.

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion (21 de noviembre de 2018). *Planificación de los recursos, materiales y actividades necesarias para la construcción de las redes de distribución secundarias para servicio particular, alumbrado público y conexiones domiciliarias en baja tensión 220 v para el “centro urbano nuevo Chimbote 2017”*. Recuperado el 20 de noviembre de 2023 de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/855>

El objetivo del análisis de esta investigación es revisar la relación existente con el PRSJE, desde el punto de vista que la composición del equipo, la eficacia del equipo, así como la identificación organizacional, son significativos constructos que explican el éxito de la gestión de proyectos. Además, en vista de que tanto esta investigación como el PRSJE, se tratan de proyectos relacionados con redes de distribución eléctrica, se pretende revisar la teoría y las fuentes de información utilizada, con la finalidad de profundizar en temas de distribución eléctrica, así como, determinar la experiencia en otros países como lo es Perú.

La planificación de los recursos, materiales y actividades necesarias para la construcción del proyecto son elementos importantes por considerar en el proceso de planificación, y es aplicable a diversas áreas de conocimiento establecidas en la Guía del PMBOK (PMI, 2017), por lo que se analizará las actividades, controles e insumos que puedan servir de herramientas y técnicas para la confección del Plan de Gestión del PRSJE.

Superintendencia de Electricidad República Dominicana (11 de enero de 2023). *Reglamento Diseño y Construcción para redes eléctricas de distribución aéreas Resolución SIE-004-2023-Reg Generalidades y Consideraciones. Recuperado el 20 de noviembre de 2023 de <https://sie.gob.do/wp-content/uploads/2023/01/VOLUMEN-I-Generalidades-y-Consideraciones-NRD-AE-I-.pdf>.*

Se pretende revisar la experiencia de otros países en materia de la reglamentación y normativa en temas de diseño y construcción de redes eléctricas de distribución, para realizar la relación referente a la normativa y legislación costarricense, para obtener, recomendaciones de buenas prácticas implementadas en otro país, y que se pueda replicar en Costa Rica.

Además, sirve de insumo para analizar los sistemas y métodos de los procesos constructivos, para obtener las mejores prácticas en materia de construcción de redes de distribución eléctrica y alumbrado público. Así como, determinar buenas prácticas en materia de seguridad durante los procesos constructivos, desinstalación de equipos de las redes de distribución existentes, determinar las regulaciones en el manejo ambiental de este tipo de proyectos. Lo anterior, para relacionarlo con la legislación y normativa utilizada en Costa Rica.

En este documento, se presenta una guía ambiental para proyectos de distribución de energía eléctrica de República Dominicana, por lo que se pretende analizar la viabilidad de aplicación en el país y la relación con el PRSJE.