



**ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral
ESPAE Escuela de Postgrado en Administración de Empresas
Maestría en Gestión de Proyectos, Promoción XVI**

Trabajo de titulación presentado como requisito para optar al título de:
MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA

**“DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA
EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL
CANTÓN DURÁN”**

Presentado por los estudiantes:

**Bustos Painii Elías José, Ingeniero en Electricidad
Castillo Feijoó Adriano Esteban, Ingeniero en Electricidad**

Bajo la dirección de:

**Román Barrezueta Pedro Daniel
Economista, PMP**

**Guayaquil – Ecuador
Septiembre 2021**

Agradecimiento

A Dios, por la oportunidad de llevar a la realidad este anhelo que lo busqué por mucho tiempo.

A ESPAЕ por su excelencia académica, a cada maestro por sus conocimientos compartidos.

A nuestro coordinador de maestría Alfredo Armijos y su disposición a ayudar en todo momento; y, a nuestro tutor Pedro Román por su tiempo y el empuje dedicado en este trabajo.

A mi compañero de trabajo Adriano, por su ayuda en el desarrollo de este trabajo.

Elías Bustos Painii

Agradecimiento

A Dios, por guiarme a escoger esta grandiosa maestría y sobre todo por darme la sabiduría necesaria para finalizarla.

A mi familia y a mi novia, por ser mi soporte día tras días y acompañarme en este largo camino.

A ESPAЕ junto a sus docentes y mi tutor, por brindarme toda la excelencia académica necesaria para convertirme en un profesional de proyectos.

A mi compañero Elias por su monumental soporte en la elaboración de este trabajo final y sobre todo por su amistad a lo largo de nuestros estudios.

Adriano Castillo Feijoó

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación está dedicado de manera especial a mi esposa Evelyn y a mi hija Isabella, a quienes robé su tiempo y vivieron de primera mano todo este proceso, desde el primero hasta el último día, pasando por las clases presenciales y las virtuales producto de la pandemia; y, a mi hijo Samuel quien nos acompaña desde la mitad y un poquito más de este viaje llamado MGP16 con el propósito de renovar las fuerzas para seguir adelante.

Elías Bustos Painii

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a Norelis y Alfonso Loayza, familiares que perdieron la vida en esta dura pandemia y que desde el cielo me acompañan a llegar a la meta.

Este trabajo también va dedicado a Kevin Loayza quien se ha convertido en un símbolo de perseverancia en nuestra familia.

A mi madre María, hermanos Javier y Samanta y a mi novia Carolina, que han visto como he sacrificado horas en las que debí estar a su lado apoyándolos en momentos complicados, teniendo la certeza de que este logro recompensará ese sacrificio realizado.

Adriano Castillo Feijoó

Tribunal de graduación

Vocal del tribunal

Director de tesis

Vocal del tribunal

Declaración expresa

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral

Firma: Elías Bustos Painii

Firma: Adriano Castillo Feijoó

Declaración expresa

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral



Firma: Elías Bustos Painii



Firma: Adriano Castillo Feijoó

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-974

APELLIDOS Y NOMBRES	CASTILLO FEIJOÓ ADRIANO ESTEBAN
IDENTIFICACIÓN	0704709815
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-09-16
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los dieciséis días del mes de Septiembre del año dos mil veintiuno a las 15:58 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL, Director del trabajo de Titulación, JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM, Vocal y SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN"., presentado por el estudiante CASTILLO FEIJOÓ ADRIANO ESTEBAN.

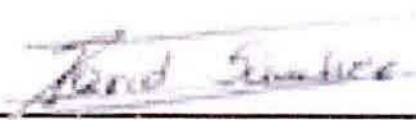
Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL
DIRECTOR



JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



CASTILLO FEIJOÓ ADRIANO ESTEBAN
ESTUDIANTE

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-973

APELLIDOS Y NOMBRES	BUSTOS PAINII ELIAS JOSÉ
IDENTIFICACIÓN	1204440489
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-09-16
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los dieciséis días del mes de Septiembre del año dos mil veintiuno a las 15:58 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL, Director del trabajo de Titulación, JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM, Vocal y SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN"., presentado por el estudiante BUSTOS PAINII ELIAS JOSÉ.

),

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.

ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL
DIRECTOR

JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

BUSTOS PAINII ELIAS JOSÉ
ESTUDIANTE

Contenido

I. Glosario de términos y abreviaturas	1
Capítulo 1. Entorno Institucional	3
1.1. Introducción General.....	3
1.1.1. Origen del sector eléctrico ecuatoriano	3
1.1.2. Descripción de la organización	4
1.1.3. Marco legal.....	9
1.1.4. Planificación institucional	9
1.2. Filosofía Institucional.....	13
1.2.1. Misión	13
1.2.2. Visión	14
1.2.3. Valores	14
1.3. Modelo de Negocio	14
1.3.1. Segmento de mercado	15
1.3.2. Propuesta de valor	18
1.3.3. Relación con clientes.....	18
1.3.4. Canales de servicio.....	19
1.3.5. Actividades claves.....	20
1.3.6. Recursos claves	21
1.3.7. Alianzas claves.....	22
1.3.8. Estructura de ingresos y gastos	23
1.4. Estrategia Institucional.....	24
1.4.1. Estrategia General	24
1.4.2. Mapa Estratégico.....	26
1.4.3. Cuadro de Mando Integral	27
1.5. Arquitectura Empresarial	28
1.5.1. Cadena de Valor	28
1.5.2. Riesgos y Controles.....	29
1.5.3. Organigrama Institucional.....	31
1.5.4. Sistema de Información.....	32
1.5.5. Infraestructura Tecnológica.....	33
Capítulo 2. Caso de Negocio.....	38
2.1. Resumen Ejecutivo.....	38

2.1.1. Definición del Problema	38
2.1.2. Análisis de Brechas	41
2.1.3. Iniciativas Claves	42
2.2. Estudio de Alternativas	43
2.2.1. Alcance de la solución	44
2.2.2. Estudio de mercado	48
2.2.3. Estudio Regulatorio.....	50
2.2.4. Estudio Administrativo	51
2.2.5. Estudio Técnico.....	54
2.2.6. Estudio Social.....	57
2.2.7. Estudio Ambiental.....	58
2.2.8. Estudio Económico	62
2.2.9. Estudio Financiero	68
2.3. Evaluación Multicriterio	68
Capítulo 3. Marco de Referencia	71
3.1. Marco Teórico	71
3.2. La Extensión de Construcción de la Guía del PMBOK®	71
3.3. Enfoque del Ciclo de Vida del Proyecto	73
3.3.1. Fase de Inicio del Proyecto	73
3.3.2. Fase de Planificación del Proyecto	73
3.3.3. Fase de Ejecución del Proyecto.....	74
3.3.4. Fase de Monitoreo y Control del Proyecto	75
3.3.5. Fase de Cierre del Proyecto.....	75
3.3.6. Post-Gestión del Proyecto	76
3.3.7. Aprobaciones.....	76
Capítulo 4. Dirección del Proyecto	77
4.1. Grupo de Procesos de Inicio	77
4.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	77
4.1.2. Identificar a los interesados.....	80
4.2. Grupo de Procesos de Planificación.....	83
4.2.1. Plan para la Dirección del Proyecto	83
4.2.2. Planificar el Involucramiento de los Interesados	86
4.2.3. Planificar la Gestión del Alcance	88

4.2.4. Planificar la Gestión de las Adquisiciones	106
4.2.5. Planificar la Gestión del Cronograma	110
4.2.6. Planificar la Gestión de Costos	127
4.2.7. Planificar la Gestión de los Riesgos	135
4.2.8. Planificar la Gestión de la Calidad	141
4.2.9. Planificar la Gestión de los Recursos	147
4.2.10. Planificar la Gestión de las Comunicaciones	153
4.2.11. Planificar la Gestión de la Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente	157
4.2.12. Planificar la Gestión Financiera	172
4.3. Grupo de Procesos de Ejecución	172
4.3.1 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	172
4.3.2 Gestionar el conocimiento del proyecto	173
4.3.3 Gestionar la calidad	175
4.3.4 Adquirir recursos	176
4.3.5 Desarrollar el equipo	177
4.3.6 Dirigir al equipo	178
4.3.7 Gestionar las comunicaciones	179
4.3.8 Implementar la respuesta a los riesgos	180
4.3.9 Efectuar las adquisiciones	180
4.3.9 Gestionar la participación de los interesados	182
4.3.10 Realizar el aseguramiento de la salud, seguridad, protección y medio ambiente	183
4.4. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	185
4.4.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	185
4.4.2 Realizar el control integrado de cambios	186
4.4.3 Validar el alcance	187
4.4.4 Controlar el alcance	188
4.4.5 Controlar el cronograma	189
4.4.6 Controlar los costos	189
4.4.7 Controlar la calidad	190
4.4.8 Controlar los recursos	191
4.4.9 Monitorear las Comunicaciones	192
4.4.10 Monitorear los riesgos	193

4.4.11 Controlar las adquisiciones	194
4.4.12 Monitorear el involucramiento de interesados	195
4.4.13 Monitorear el aseguramiento de la salud, seguridad, protección y medio ambiente	196
4.4.14 Control financiero	198
4.5. Grupo de Procesos de Cierre	198
4.5.1 Cerrar el proyecto o fase	198
Conclusiones y Recomendaciones	200
Bibliografía	202
Anexos.....	204
1. Tasa de descuento	204

Índice de Tablas

Tabla 1 Cantones atendidos por CNEL EP Guayas Los Ríos	15
Tabla 2 Mercado por estructura de consumo	17
Tabla 3 Mercado por estructura de clientes	17
Tabla 4 Principales datos del mercado no regulado	18
Tabla 5 Ingresos según la fuente de recursos año 2018	24
Tabla 6 Egresos según la fuente de gastos año 2018	24
Tabla 7 Estrategias Específicas	25
Tabla 8 Mapa estratégico	26
Tabla 9 Cuadro de Mando Integral	27
Tabla 10 Matriz de Riesgos.....	29
Tabla 11 Infraestructura tecnológica de CNEL EP.....	33
Tabla 12 Resultados de flujo de carga por cada línea de subtransmisión, Subestación Duran SNT a diciembre del 2023.....	40
Tabla 13 Priorización de alternativas	43
Tabla 14 Alternativas de enfoque de solución	44
Tabla 15 Beneficios de la alternativa propuesta	46
Tabla 16 Problemas por alternativas de solución.....	47
Tabla 17 Línea de negocio de CNEL Guayas Los Ríos.....	48
Tabla 18 Factibilidad de proyectos eléctricos aprobados para la ciudad de Durán	48
Tabla 19 Listado de beneficiarios directos e indirectos	57
Tabla 20 Categorías y prioridades en el modelo de prominencia	58
Tabla 21 Componentes ambientales expuestos a potenciales impactos.....	59
Tabla 22 Ingresos y egresos desde el período 0 hasta el 5.....	63
Tabla 23 Ingresos y egresos desde el período 6 hasta el 10.....	63
Tabla 24 Flujo de Efectivo (En Miles de US\$) – Alternativas 1 y 2	65
Tabla 25 Flujo de Caja (En Miles de US\$) - Financiamiento de Alternativa 1	66
Tabla 26 Flujo de Caja (En Miles de US\$) - Financiamiento de Alternativa 2	66
Tabla 27 Evaluación multicriterio de las alternativas propuestas	69
Tabla 28 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento	72
Tabla 29 Acta de Constitución del Proyecto	77
Tabla 30 Registro de Interesados	80
Tabla 31 Índice de impacto de los interesados.....	82
Tabla 32 Plan para la Dirección del Proyecto	83

Tabla 33 Análisis de impacto de los interesados	87
Tabla 34 Plan de Gestión del Alcance	88
Tabla 35 Descripción del Alcance del Producto	90
Tabla 36 Diccionario de la EDT	95
Tabla 37 Matriz de Trazabilidad de Requisitos	104
Tabla 38 Plan de Gestión de las Adquisiciones	106
Tabla 39 Matriz de Adquisiciones	109
Tabla 40 Plan de Gestión del Tiempo	110
Tabla 41 Cronograma del Proyecto.....	112
Tabla 42 Listado de Actividades e Hitos	120
Tabla 43 Secuenciamiento de Actividades	120
Tabla 44 Estimación de Recursos de Actividades	121
Tabla 45 Estimación de Duración de Actividades	122
Tabla 46 Plan de Gestión de Costos.....	127
Tabla 47 Estimación de Costos de Actividades	128
Tabla 48 Estimación de Costos de Recursos.....	132
Tabla 49 Presupuesto del Proyecto	132
Tabla 50 Plan de Gestión de Riesgos	135
Tabla 51 Identificación de riesgos	136
Tabla 52 Escalas de categorización de riesgos y tipo de riesgo.....	137
Tabla 53 Análisis Cualitativo de Riesgos	137
Tabla 54 Análisis cuantitativo de riesgos.....	139
Tabla 55 Plan de Gestión de la Calidad	141
Tabla 56 Métricas de calidad	145
Tabla 57 Lista de verificación de calidad	146
Tabla 58 Plan de Gestión de Recursos	147
Tabla 59 Matriz RACI	149
Tabla 60 Leyenda Matriz RACI.....	150
Tabla 61 Abreviaturas de los principales Roles	150
Tabla 62 Descripción de Roles	151
Tabla 63 Adquisición del personal del proyecto.....	152
Tabla 64 Plan de Gestión de las Comunicaciones	153
Tabla 65 Matriz de Comunicaciones del proyecto.....	156

Tabla 66 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales.....	158
Tabla 67 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	169
Tabla 68 Registro de lecciones aprendidas	174
Tabla 69 Cierre del proyecto.....	199
Tabla 70 Determinación de la tasa de descuento	204

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Energía disponible por Unidad de Negocio de CNEL EP	8
Ilustración 2 Pirámide normativa que rige a CNEL EP	10
Ilustración 3 Edificio principal de CNEL EP Guayas Los Ríos en Durán – Guayas.....	12
Ilustración 4 Modelo de Negocio CNEL EP.....	15
Ilustración 5 Mapa del área de servicio de CNEL Guayas Los Ríos	16
Ilustración 6 Cadena de Valor de CNEL EP	28
Ilustración 7 Estructura orgánica de CNEL EP.....	31
Ilustración 8 Estructura orgánica de CNEL EP Guayas Los Ríos	32
Ilustración 9: Previsión de la demanda de la ciudad de Durán, período 2020-2035.....	38
Ilustración 10: Infraestructura de abastecimiento para Durán, Dic-2020	39
Ilustración 11 Esquema de comercialización de energía eléctrica.....	49
Ilustración 12 Estructura organizacional de la Dirección de Distribución	53
Ilustración 13: Infraestructura de abastecimiento para Durán	55
Ilustración 14 Etapas de un Sistema Eléctrico de Potencia.....	56
Ilustración 15 Esquema del proceso de compra, distribución y comercialización de energía	56
Ilustración 16 Modelo de prominencia	58
Ilustración 17 Jerarquización del ICI	61
Ilustración 18 Zona de acción de los interesados.....	87
Ilustración 19 Línea Base del Cronograma (1 de 3) Fuente: Autores.....	117
Ilustración 20 Línea Base del Cronograma (2 de 3) Fuente: Autores.....	118
Ilustración 21 Línea Base del Cronograma (3 de 3) Fuente: Autores.....	119
Ilustración 22 Ruta Crítica del Proyecto (1 de 3) Fuente: Autores	124
Ilustración 23 Ruta Crítica del Proyecto (2 de 3) Fuente: Autores	124
Ilustración 24 Ruta Crítica del Proyecto (3 de 3) Fuente: Autores	125
Ilustración 25 Escala de Tiempo del Proyecto Fuente: Autores	126
Ilustración 26 Curva "S" del Proyecto Fuente; Autores.....	134
Ilustración 27 Triangulo de Accidentes de Heinrich.....	197

I. Glosario de términos y abreviaturas

Voltio (V): El voltio o volt, por símbolo V, es la unidad derivada del Sistema Internacional para el potencial eléctrico, la fuerza electromotriz y la tensión eléctrica. Mide la diferente energía potencial que existe entre un punto y otro.

Amperio (A): El amperio o ampere (símbolo A) es la unidad de intensidad de corriente eléctrica. Los amperios miden la intensidad de una corriente eléctrica que se ha movido entre un punto y otro durante un espacio de tiempo.

Vatio (W): Es la unidad de potencia de un elemento receptor de energía (por ejemplo, una radio, un televisor). Es la energía consumida por un elemento y se obtiene de multiplicar voltaje por corriente.

Factor de potencia (fp): El factor de potencia mide la eficiencia de su consumo eléctrico, a la hora de convertirlo en potencia útil, como luz, calor o movimiento mecánico.

Kilovatio (kW): Es una unidad de potencia de uso corriente, equivalente a 1.000 vatios (W).

Kilovatio-hora (kWh): Unidad de energía utilizada para registrar los consumos. Equivale al consumo de un artefacto de 1.000 W de potencia durante una hora.

Megavatio (MW): Es una unidad de potencia de uso corriente, equivalente a 1.000.000 vatios (W).

Megavatio-hora (MWh): Equivale al consumo de un artefacto de 1.000.000 W de potencia durante una hora.

Kilovoltio (kV): Es una unidad de potencia de uso corriente, equivalente a 1.000 voltios (V).

Megavoltio Amperio Reactivo (MVAR): Es una unidad utilizada para medir potencia reactiva en sistemas eléctricos de corriente alterna.

Megavoltio Amperio (MVA): Abreviatura de megavoltiamperio, una unidad de potencia aparente utilizada con frecuencia en grandes instalaciones de generación de energía eléctrica, como centrales hidroeléctricas y otras. Equivale a la potencia aparente de 1 voltio x 1 amperio x 10^6 .

Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP): Empresa Pública que tiene la competencia sobre la generación y transmisión de energía eléctrica en el país.

Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP): Empresa Pública que tiene la competencia sobre la distribución y comercialización de energía eléctrica en parte del país.

SNT: Sistema Nacional de Transmisión

UN TRANSELECTRIC: Unidad de Negocio de CELEC EP que tiene la competencia sobre la transmisión de energía eléctrica en alta tensión a nivel nacional.

Punto de entrega: Subestación del SNT de propiedad de CELEC Transelectric desde la cual se entrega la energía eléctrica a las empresas distribuidoras a nivel nacional.

UN GLR: Unidad de Negocio Guayas Los Ríos

CNEL2, CNEL3, CNEL4, CNEL5, CNEL6, CNEL7: Siglas que se usan para identificar al conjunto de líneas de subtransmisión a 69 kV.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

FAT: Abreviatura de pruebas en fábrica.

SAT: Abreviatura de pruebas en sitio.

ED(s): Empresa(s) Distribuidora(s)

Capítulo 1. Entorno Institucional

1.1. Introducción General

1.1.1. Origen del sector eléctrico ecuatoriano

El sector eléctrico ecuatoriano ha sufrido significativos cambios marcados por tres fuertes transformaciones, un primer momento se da en 1961 con la creación del Instituto Ecuatoriano de Electrificación INECEL, el objetivo fue el de planificar, ejecutar, operar, regular y controlar la actividad del sector eléctrico, como también la aprobación de tarifas, constituyéndose también en el accionista mayoritario en casi todas las empresas eléctricas dedicadas a la distribución de energía eléctrica dentro del país. (Robles, 2010)

En 1996 inicia el segundo momento cuando se elabora el Primer Plan Nacional de Electrificación y se publica la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE), con el objetivo de satisfacer las necesidades de energía eléctrica del país, con el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, con esta ley se crea el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) como un ente Público con la autoridad de delegar a otros sectores la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Cabe resaltar que este modelo se desarrolló con la tendencia a privatizar la generación y distribución de energía. (Robles, 2010)

En el 2007 con el gobierno del Ec. Rafael Correa Delgado inicia el tercer momento, rescatando el papel del estado como responsable del manejo y gestión de las áreas estratégicas. En el 2008, en el Centro Cívico “Ciudad Alfaro”, ubicado en el cantón Montecristi, provincia de Manabí, a los 23 días del mes de julio, se promulgó el Mandato Constituyente No. 15, conocido como Mandato Eléctrico en el que se dicta el camino a seguir para la reunificación de todo el sector eléctrico, además, dispuso que la inversión necesaria para el rescate y mantenimiento del sector se realizará mediante el presupuesto

general del Estado, es así como el sector eléctrico ecuatoriano pasa de un modelo privado a un modelo público, sin embargo, en esta unificación se dejó a un lado a las empresas eléctricas distribuidoras de la región interandina justificado en sus buenos indicadores de gestión. (Robles, 2010)

1.1.2. Descripción de la organización

En marzo de 1982, el Instituto Ecuatoriano de Electrificación, INECEL, y las Empresas Eléctricas Milagro, Los Ríos y Santa Elena, en cumplimiento de lo dispuesto por la Ley Básica de Electrificación, vigente en ese entonces, conformaron la Empresa Eléctrica Regional Guayas - Los Ríos S.A., EMELGUR, e iniciaron la operación de los sistemas administrativos en agosto de ese año. El capital suscrito por los accionistas fue de USD 798.403,20 de esa época. (CNEL EP - GLR, 2018)

Posteriormente, con la promulgación del Decreto 124 y la Ley 034, generadores de fondos para electrificación rural y urbana marginal, se constituyeron en accionistas de EMELGUR, los Consejos Provinciales del Guayas, Los Ríos, Manabí, Cotopaxi, Azuay y el Fondo de Solidaridad.

Mediante resolución N° 668-2008 de junta general extraordinaria de accionistas de EMELGUR, celebrada en el cantón Durán el 24 de noviembre del 2008, la empresa acordó aprobar la disolución anticipada sin que opere la liquidación, de la compañía para fusionarse con otras compañías distribuidoras de electricidad, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 338 de la ley de compañías y el mandato 15.

La empresa Corporación Nacional de Electricidad CNEL S.A. se constituyó mediante escritura pública de fusión otorgada el 15 de diciembre de 2008, ante el Dr. Humberto Moya Flores, Notario Trigésimo Octavo del cantón Guayaquil y que está

formalmente inscrita en el Registro Mercantil del mismo cantón con fecha 16 de enero del 2009, por medio de la cual, se fusionaron las Empresas de Distribución existentes hasta ese entonces en el país que eran la Regional El Oro S.A., Santo Domingo S.A Regional Esmeraldas S.A., Regional Guayas-Los Ríos S.A., Regional Bolívar S.A, Manabí S.A., Milagro C.A., Los Ríos S.A., Península de Santa Elena S.A. y, Regional Sucumbíos S.A., disueltas por efectos de la fusión llevada a cabo; cuyo objetivo social es la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica, el 100% del paquete accionario corresponde al sector público siendo el único accionista, según los registros del Libro de Acciones y Accionistas, el hasta entonces Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER. (CNEL EP, 2017)

El ex Presidente Constitucional de la República, Econ. Rafael Correa Delgado, expidió con fecha 13 de marzo de 2013, el Decreto Ejecutivo No. 1459, mediante el cual creó la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP. En mencionado decreto se determinó que el capital inicial de la CNEL EP, constituye la suma de las cuentas que conforman el patrimonio de CNEL Corporación Nacional de Electricidad S.A., subrogándose sus activos, pasivos, derechos y obligaciones.

El Directorio del CONELEC, ente regulador del sector eléctrico del país, mediante Resolución No. 013/13, adoptada en sesión de 21 de mayo de 2013, autorizó al Director Ejecutivo del CONELEC para que suscriba el Título Habilitante a favor de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, con el objetivo de regularizar la situación operativa de la prestación de los servicios públicos de distribución y comercialización de energía eléctrica y alumbrado público general; y actividades de generación en el área de prestación de servicios asignada. (CNEL EP, 2017)

El 17 de septiembre de 2014, en atención a la Disposición Presidencial dada en el Taller de Empresas Públicas del 4 de junio de 2013, se concretó la fusión por absorción de la EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA DE GUAYAQUIL, EP hacia la Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP con el objetivo de crear una institución pública fortalecida que permita brindar a la ciudadanía un servicio público de energía eléctrica seguro, confiable, de calidad y calidez, con una gestión eficaz y eficiente, como medio que permita contribuir a alcanzar el buen vivir para todos los ecuatorianos. (CNEL EP, 2017)

La Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP está compuesta por 12 Unidades de Negocio de las cuales 11 tienen un área de servicio definida dentro del territorio nacional. Las 12 Unidades de Negocio (UN) de CNEL EP son las siguientes:

- UN Bolívar (CNEL BOL)
- UN El Oro (CNEL EOR)
- UN Esmeraldas (CNEL ESM)
- UN Guayaquil (CNEL GYE)
- UN Guayas Los Ríos (CNEL GLR)
- UN Los Ríos (CNEL LRS)
- UN Manabí (CNEL MAN)
- UN Milagro (CNEL MLG)
- UN Santa Elena (CNEL STE)
- UN Santo Domingo (CNEL STD)
- UN Sucumbíos (CNEL SUC)
- UN Eficiencia Energética (CNEL EFE).

La Unidad de Negocio de Eficiencia Energética (EFE) se formó a raíz de la implementación del Programa de Eficiencia Energética para la cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad en sustitución del gas licuado de petróleo en el sector residencial, programa impulsado por el gobierno nacional como parte de la transformación de la matriz energética. Su campo de acción no está delimitado a un área específica como ocurre con las otras Unidades de Negocio, sino que, abarca a toda la CNEL EP.

En el año 2018, el total de la energía comprada por las empresas distribuidoras fue de 22.620,22 GWh; de la cual, el 63,91 % (15.045,35 GWh) fue adquirida en 572,35 MUSD por las Unidades de Negocio de CNEL EP; y, el 36,09 % en 294,57 MUSD por las empresas eléctricas de la región interandina e insular. (Agencia de regulación y control de electricidad, 2018)

La energía adquirida por CNEL EP está repartida en sus 11 Unidades de Negocio. Las tres principales Unidades de Negocio con mayor demanda de energía en el 2018 fueron CNEL Guayaquil con 5.496,11 GWh que representa el 36,53%, CNEL Guayas Los Ríos con 2.359,75 GWh que representa el 15,68% y CNEL Manabí con 1.831,69 GWh que representa el 12,17%. Estas tres Unidades de Negocio representan en conjunto el 64,38% del total de energía demandada por CNEL EP. (Agencia de regulación y control de electricidad, 2018)

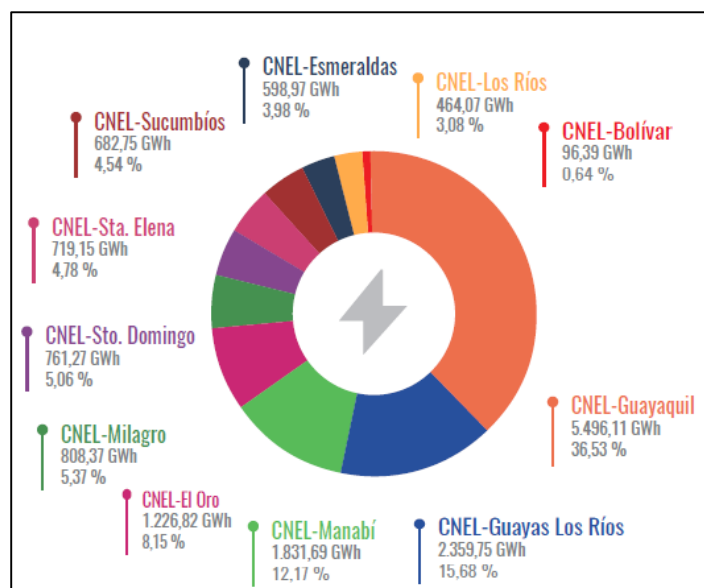


Ilustración 1 Energía disponible por Unidad de Negocio de CNEP EP
Fuente: Agencia de regulación y control de electricidad

De acuerdo con el boletín estadístico del 2018, CNEP GLR presenta las siguientes cifras en cuanto a infraestructura y clientes.

- Área de servicio: 10.354,00 km²
- Puntos de entrega SNT: 3 (corresponden a subestaciones de alta tensión que no pertenecen a CNEP GLR y a través de las cuales recibe la energía desde las centrales de generación).
- Líneas de subtransmisión: 427,89 km (en alta tensión a 69 kV).
- Subestaciones: 33 propias a 69 kV.
- Alimentadores en media tensión: 120 (a un nivel de tensión de 13,8 kV).
- Líneas de media tensión: 7.646,11 km (a niveles de tensión de 13,8 y 7,9 kV).
- Transformadores de distribución: 28.575 unidades.
- Redes de bajo voltaje: 4.876,72 km.
- Luminarias: 81.189 unidades.
- Clientes: 342.228

- Trabajadores: 841 (725 de planta, 92 eventuales, 24 proyectos especiales)

1.1.3. Marco legal

El marco legal de CNEL EP está encabezado por la Constitución, todas las normas inferiores están subordinados a ella. El Artículo 314 de la misma establece que el Estado es responsable de la provisión de servicio eléctrico. El servicio brindado debe responder a principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.

En el Artículo 315 de la Constitución se menciona que el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de los sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas.

Se detalla los elementos del Marco Legal a continuación.

- Carta Suprema
- Normas Internacionales
- Códigos
- Leyes Orgánicas
- Leyes Ordinarias
- Reglamentos de Leyes

1.1.4. Planificación institucional

La Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, ha desarrollado su planificación institucional con base en el cumplimiento de la Constitución de la República del Ecuador y en alineación con la planificación nacional de los distintos niveles,

Planificación Sectorial, Intersectorial y el Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” 2017-2021.



*Ilustración 2 Pirámide normativa que rige a CNEL EP
Elaborado por autores*

Para el cumplimiento de su razón de ser, la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP, adopta; con criterios empresariales, técnicos, económicos, sociales y ambientales, la modalidad de gestión por procesos, mediante la cual promueve una organización sistematizada, con una división del trabajo desconcentrada, que le permita generar productos y servicios eficientes, brindarlos con calidad y calidez, de modo que satisfaga las necesidades de la comunidad, y promueva la excelencia y el mejoramiento continuo. (CNEL EP, 2015)

Además, CNEL EP ha volcado sus esfuerzos en la estructuración de este modelo de gestión por procesos que permita la homologación y estandarización de sus actividades en todas las Unidades de Negocio que lo conforman.

Para ello, se han desarrollado de manera conjunta con los actores de los procesos de las distintas Unidades de Negocio, un sinnúmero de documentos (entre manuales, procedimientos, instructivos, etc.) que brindan orientación en la ejecución de estos.

De manera complementaria, se realizan auditorías de procesos para validar el grado de cumplimiento de las actividades que fueron definidas en los distintos documentos.

El esquema documental que es parte de la gestión por procesos se encuentra jerarquizado por distintos tipos de documentos como manuales, procedimientos, instructivos y guías, los mismos que a la fecha suman más de 200 documentos. (CNEL EP, 2017)

Las características geográficas del área de servicio de CNEL EP, Unidad de Negocio Guayas Los Ríos, determinaron que se haya estructurado en tres Sistemas Operativos - Comerciales y una Administración Central. Los primeros, constituidos por los sistemas eléctricos Durán, Daule y Quevedo, con base en las ciudades del mismo nombre; y la segunda integrada por las áreas Comercial, de Planificación, Financiera, de Sistemas y de Talento Humano, inicialmente con base en la ciudad de Guayaquil (excepto el área Técnica - Durán) y desde el 18 de octubre del 2018, en el cantón Durán con sus nuevas y modernas instalaciones.

La nueva agencia está ubicada en el kilómetro 1.5 de la vía Durán-Tambo, en la principal avenida Nicolás Lapentti.



Ilustración 3 Edificio principal de CNEL EP Guayas Los Ríos en Durán – Guayas
Fuente: CNEL - EP

Los Sistemas Operativos cuentan con un Administrador, quienes coordinan los aspectos técnicos, comerciales, financieros, de talento humano y de planificación, con la Administración de la Unidad de Negocio, con el propósito de mejorar la atención y el servicio al cliente.

En los últimos 12 años CNEL EP ha realizado importantes inversiones en el ámbito técnico, operativo y administrativo, lo que le ha permitido fortalecer su institucionalidad. Con el objetivo de brindar un mejor servicio y atender la creciente demanda nacional de energía eléctrica, la cual se encuentra en constante expansión debido a los cambios en los consumidores, a los nuevos asentamientos urbanos y rurales, y, al desarrollo de nuevos polos industriales, ha llevado que el sector eléctrico trabaje de la mano con organismos internacionales de desarrollo como son, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

CNEL EP tiene en su agenda de desafíos, algunos retos que se detallan a continuación.

- Ampliar la cobertura del servicio a las zonas más alejadas del país, mediante el uso de nuevas tecnologías, esto implica una modernización y transformación en su sistema eléctrico para llegar a niveles de calidad internacional.
- Implementar un sistema de redes inteligentes (Smart Grids) que permitan automatizar la distribución de energía eléctrica y mejorar los índices de calidad del servicio.
- Recuperar la cartera vencida tanto del sector público como del privado, a fin de poder realizar más inversiones en el servicio público de energía eléctrica (SPEE) y de alumbrado público (SPAG).
- Energizar al sector camaronero e incluir a otros clientes agroindustriales. Cambiar la matriz energética dejando de lado el uso de combustibles fósiles por energías limpias y baratas.
- Reducir el número y la duración de las interrupciones (TTIK Y FMIK).
- Cambiar las luminarias de mercurio por luminarias de mayor eficiencia energética.
- Implementar sistemas modernos de alumbrado público que sean operados mediante telegestión.

1.2. Filosofía Institucional

1.2.1. Misión

Planificar, ejecutar y controlar de manera integral la compra, distribución y comercialización de energía, así como gestionar la expansión de la cobertura del servicio,

en un marco de eficiencia, satisfacción al cliente, valor social y cuidado del medio ambiente. (CNEL EP, 2017)

1.2.2. Visión

Hasta el año 2021 ser la empresa referente en América Latina en creación y puesta en marcha de modelos de negocios y servicios de distribución energética con una visión integral del ser humano, la sostenibilidad y la eficiencia empresarial. (CNEL EP, 2017)

1.2.3. Valores

Integridad. Proceder y actuar con coherencia entre lo que se piensa, se siente, se dice y se hace, cultivando la honestidad y el respeto a la verdad.

Transparencia. Acción que permite que las personas y las organizaciones se comporten de forma clara, precisa y veraz, a fin de que la ciudadanía ejerza sus derechos y obligaciones, principalmente la contraloría social.

Responsabilidad. Cumplimiento de las tareas encomendadas de manera oportuna en el tiempo establecido, con empeño y afán, mediante la toma de decisiones de manera consciente, garantizando el bien común y sujetas a los procesos institucionales.

Efectividad. Lograr resultados con calidad a partir del cumplimiento eficiente y eficaz de los objetivos y metas propuestas en su ámbito laboral.

Lealtad. Confianza y defensa de los valores, principios y objetivos de la entidad, garantizando los derechos individuales y colectivos.

1.3. Modelo de Negocio

Se detalla a continuación el lienzo de negocio de CNEL EP.

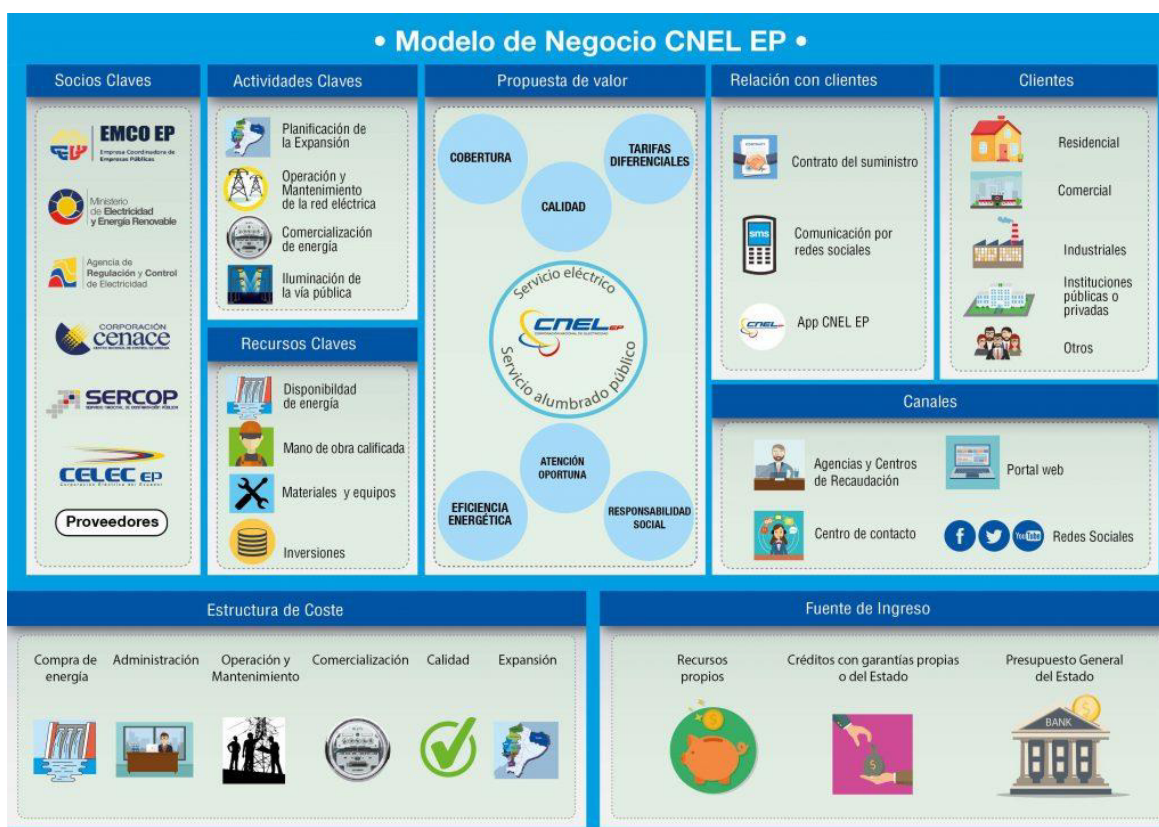


Ilustración 4 Modelo de Negocio CNEL EP

Fuente: Plan de Negocios CNEL EP 2019

1.3.1. Segmento de mercado

El área de servicio de la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos cubre a poblaciones que pertenecen a 26 cantones de 3 provincias, conforme se detalla a continuación:

Tabla 1 Cantones atendidos por CNEL EP Guayas Los Ríos

PROVINCIAS	CANTONES
GUAYAS (16 cantones)	Durán, Samborondón, Daule, Salitre, Lomas de Sargentillo, Pedro Carbo, Santa Lucía, Palestina, Colimes, Balzar, El Empalme, Isidro Ayora, Nobol, parroquia Puná de Guayaquil, y parte del área rural de los cantones Yaguachi y Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan).
LOS RÍOS (9 cantones)	Quevedo, Buena Fe, Valencia, Mocache y parte de Baba, Vines, Palenque, Ventanas y Quinsaloma.
MANABI	El suroriente del cantón Pichincha.

Elaborado por: Autores

Fuente: Boletín estadístico 2018 CNEL GLR

A partir de febrero del 2014, por disposición del ente regulador, los cantones La Maná y Pangua de la provincia de Cotopaxi, fueron transferidos a ELEPCO S.A.

Área total de servicio: 10.354,00 km², distribuidos entre las siguientes provincias:

tarifas de beneficio público, abonados especiales, asistencia social, bombeo de agua, culto religioso, entidades oficiales, escenarios deportivos, servicio comunitario y vehículos eléctricos.

Durante 2018, considerando los montos por operativos de control de hurto de energía, CNEL EP, Unidad de Negocio Guayas Los Ríos, facturó 2.031 GWh, cuya estructura según el sector de consumo es la siguiente.

Tabla 2 Mercado por estructura de consumo

Categoría	Energía	%
Residencial	673.064.665	33,1%
Comercial	287.245.830	14,1%
Industrial	436.725.449	21,5%
Otros	633.896.965	31,2%
Total	2.030.932.909	100%

Elaborado por: Autores

Fuente: Boletín estadístico 2018 CNEL GLR

A fines del 2018, CNEL Unidad de Negocio Guayas Los Ríos registró 342.228 clientes regulados, cuya distribución, según el tipo de clientes es como sigue.

Tabla 3 Mercado por estructura de clientes

Categoría	Cantidad	%
Residencial	316.518	92,5%
Comercial	19.379	5,7%
Industrial	792	0,2%
Otros	5.539	1,6%
Total	342.228	100%

Elaborado por: Autores

Fuente: Boletín estadístico 2018 CNEL GLR

- Mercado no regulado

El mercado no regulado corresponde a la facturación de clientes que no son regulados por el pliego tarifario. Para el caso de los consumos propios, éstos utilizan las redes eléctricas de las empresas distribuidoras y retiran la energía en la ubicación de sus instalaciones. Dichos clientes deben pagar a las empresas distribuidoras, un valor establecido por concepto de peaje de potencia y energía, valores que dependen de la etapa del sistema de distribución a la cual se interconectan.

A diciembre de 2018, los principales parámetros del mercado no regulado fueron los siguientes:

Tabla 4 Principales datos del mercado no regulado

Sistema	Clientes	Consumo (MWh)	Importe (USD)
Durán	11	166.089	480,372
Daule	8	14.420	383,432
Quevedo	1	2.218	5,132
Total	20	182.728	868,936

Elaborado por: Autores

Fuente: Boletín estadístico 2018 CNEL GLR

El consumo y el importe incluyen los valores por reconocimiento de pérdidas de energía en las líneas de distribución.

1.3.2. Propuesta de valor

Comercializar y distribuir energía eléctrica bajo la normativa del ARCONEL con estándares de calidad y continuidad del servicio.

1.3.3. Relación con clientes

La Unidad de Negocio Guayas Los Ríos centra su relación con los clientes a través del contrato de suministro, la comunicación por redes sociales y la App CNEL EP que vinculan el modelo de negocio de la empresa con los usuarios.

El contrato de suministro es un acuerdo suscrito entre el consumidor y la empresa eléctrica de distribución en el cual se estipulan los derechos y obligaciones de las partes; y, las demás relaciones técnicas, legales y comerciales que se deriven de la prestación del servicio eléctrico al consumidor. De acuerdo al artículo 43 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica establece que la actividad de distribución y comercialización de electricidad será realizada a través de empresas eléctricas debidamente habilitadas para ejercer tal actividad, y, para que la empresa eléctrica pueda proveer el suministro de energía eléctrica, debe suscribir con el consumidor o usuario final el respectivo contrato de suministro de electricidad, cuyas estipulaciones, condiciones y demás normas aplicables, se las establecerá a través de la regulación que emita la ARCONEL. (Camacho & Reyes, 2019).

1.3.4. Canales de servicio

La Unidad de Negocio Guayas Los Ríos brinda atención a sus clientes mediante los siguientes canales de servicio.

- Centro de contacto mediante el número 1800-263537.
- Redes sociales como Facebook, Instagram y Twitter que permiten una relación más rápida entre la distribuidora y sus clientes.
- Balcón de servicios (web) para atención de requerimientos de usuarios nuevos o existentes. En el 2020, producto de la pandemia por el COVID-19, se incrementó el uso de este canal de servicio. En el 2021 se implementó en la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos el balcón de servicios para proyectos privados que permiten una atención 100% en línea.
- Unidades Móviles dispuestas en sitios específicos que permiten llevar el servicio de atención al cliente hasta los lugares más remotos.

- Agencias integradas de atención al cliente dispuestas en diferentes cantones del área de servicio.
- Facilitadores eléctricos que brindan soporte en sitio, sobre todo en el programa Ilumina tu Barrio (ITB).

1.3.5. Actividades claves

Las actividades claves dentro de la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos son la planificación del sistema eléctrico, la distribución y la comercialización de energía eléctrica.

1.3.5.1. Planificación

El Departamento de Planificación se encarga de coordinar, controlar y evaluar la elaboración de estudios de factibilidad técnica y económica para la expansión del servicio de distribución de energía eléctrica en el área de concesión de CNEL EP Guayas Los Ríos, a mediano y largo plazo, optimizando costos, recursos y garantizando la continuidad, seguridad y confiabilidad del servicio; así como iniciativas, metodologías y control de los proyectos.

1.3.5.2. Distribución

El proceso de distribución de la energía eléctrica está a cargo de la Dirección de Distribución cuya misión es la de administrar, dirigir, controlar y evaluar los proyectos, planes, obras, procesos y procedimientos de expansión y mejora, operación y mantenimiento del sistema eléctrico garantizando la continuidad y confiabilidad del servicio en el área de concesión, dentro de los parámetros de calidad establecidos. Esta dirección cuenta con cuatro áreas claves que son: Ingeniería y Construcciones, Operaciones, Mantenimiento, y Alumbrado Público.

1.3.5.3 Comercialización

La comercialización de la energía eléctrica está bajo la tutela de la Dirección Comercial cuya misión es la de administrar, dirigir, controlar y evaluar la comercialización de productos y servicio de distribución de energía eléctrica a los abonados del área de servicio de la Unidad de Negocio para asegurar un servicio óptimo y eficiente dentro del marco legal vigente. La Dirección Comercial cuenta con seis áreas que son: Servicio y Atención al Cliente, Catastro y Facturación, Recaudación y Cartera, Control y Energía, Clientes Especiales, y, Agencias.

1.3.6. Recursos claves

1.3.6.1. Recursos Tangibles

- Subtransmisión 69 kV:
 - 33 subestaciones de potencia 69/13,8 kV.
 - 3 subestaciones móviles de potencia 69/13,8 kV.
 - 427,89 km de líneas de Subtransmisión a 69 kV.
- Distribución 13.8 kV:
 - 120 alimentadores primarios.
 - 7.646,11 km de líneas de distribución de energía eléctrica en medio voltaje
 - 28.575 transformadores de distribución.
 - 4.876,72 km de redes secundarias.
 - 81.189 luminarias de alumbrado público.
- Comercialización:
 - 342.228 medidores instalados.
 - 341.660 acometidas instaladas.

- 19 agencias de integradas de atención al cliente

1.3.6.2. Recursos Financieros

- El presupuesto de inversiones para el año 2020 fue de \$ 28,7 millones.
- El presupuesto operativo para el año 2020 fue de \$ 137,36 millones.

1.3.6.3. Recursos Intangibles

- Tecnologías de la información.
- Cultura organizacional.

1.3.6.4. Recursos Humanos

- Al 31 de diciembre de 2018, la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos registró 841 trabajadores, de los cuales 725 trabajadores son de planta (86%), 92 estuvieron bajo la modalidad de contratación eventual y 24 para proyectos especiales aprobados por el Ministerio rector y CNEL EP (Recuperación de cartera, Proyecto PEC, Proyecto Ilumina Tu Barrio y Fortalecimiento de Pérdidas de Energía).
- El 57% (481 colaboradores) del talento humano se concentra en el sistema Durán, el 22% (185) en el sistema Daule, y el 21% (175) restante en el sistema Quevedo.

1.3.7. Alianzas claves

Dentro del giro de negocio se establecen socios claves a nivel local para la obtención de los objetivos estratégicos de la empresa, estos son.

- Empresa Coordinadora de Empresas Públicas (EMCO EP).
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (MERNNR).

- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNNR).
- Centro Nacional de Control de Energía (CENACE).
- Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP).
- Instituciones Públicas (SERCOP, Banco Central, CFN, etc.)
- Instituciones Privadas tales como Proveedores de Materiales y Equipos, Contratistas, etc.

A nivel internacional destacan el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF).

1.3.8. Estructura de ingresos y gastos

1.3.8.1. Ingresos

El mayor ingreso que presenta CNEL EP Guayas Los Ríos corresponde a los valores facturados por el servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica que es entregada a las industrias, comercios y hogares.

Las otras fuentes de ingresos de CNEL EP son aquellos que contemplan la gestión de cobro, multas, peajes, bomberos, venta de bases, bienes, materiales y demás rubros facturados a terceros ajenos a la distribución de electricidad.

Los ingresos de inversión se componen del financiamiento de recursos fiscales, créditos externos y convenios con terceros para la ejecución de proyectos. El financiamiento externo proviene de organizaciones como Agencia Francesa de Desarrollo, Banco Interamericano de Desarrollo y Banco de Desarrollo de América Latina.

Tabla 5 Ingresos según la fuente de recursos año 2018

Fuente de ingresos	Millones de USD
Recursos propios	185.50
Recursos fiscales	32.97
Salvos iniciales	15.00
Total	233.47

Elaborador por: Autores

Fuente: Dashboard CNEL Guayas Los Ríos

1.3.8.2. Egresos

El egreso por compra de energía contempla el pago del total de costo de la energía facturada, los estudios de costos anuales fijados por la agencia de control (ARCERNNR) permiten estimar que existirá la recaudación necesaria para cubrir este valor.

Los gastos de operación incluyen los rubros de Mano de Obra, Materiales y Servicios. La ejecución de los egresos de Inversión depende de la asignación oportuna de los recursos provenientes del Estado y organismos externos.

Tabla 6 Egresos según la fuente de gastos año 2018

Estructura de costos	Millones de USD
Compra de energía	87.12
Sueldos	26.20
Operación y mantenimiento	38.23
Proyectos de inversión	27.60
Total	179.15

Elaborador por: Autores

Fuente: Dashboard CNEL Guayas Los Ríos

1.4. Estrategia Institucional

1.4.1. Estrategia General

La estrategia general de CNEL EP son un conjunto de acciones de alto nivel orientadas a conseguir los siete objetivos estratégicos. A continuación, se presentan las estrategias empresariales:

Tabla 7 Estrategias Específicas

Código OE	Objetivo Estratégico OE	Código EE	Estrategia Específica EE
OE1	Incrementar la respuesta eficiente y satisfactoria de servicios a clientes	EE 1.1	Maximizar el nivel de satisfacción de usuarios
		EE 1.2	Distribución de Energía y Alumbrado Público
		EE 1.3	Operar con responsabilidad social y ambiental
		EE 1.4	Proporcionar servicios de información para el cumplimiento regulatorio
OE2	Incrementar la eficiencia de la gestión de ingresos	EE 2.1	Crear espacios de coordinación interinstitucional
		EE 2.2	Minimizar las pérdidas no técnicas
		EE 2.3	Fortalecer la recaudación
OE3	Incrementar la eficiencia financiera de la operación y los proyectos	EE 2.3	Fortalecer la recuperación de cartera
		EE 3.1	Fortalecer la gestión financiera de costos de operación
		EE 3.2	Fortalecer la gestión financiera de costos de proyectos
OE4	Incrementar la eficiencia de Distribución Eléctrica y Alumbrado Público	EE 3.3	Expandir la cobertura del servicio de Distribución de Energía y Alumbrado Público
		EE 4.1	Expandir la cobertura del servicio de Distribución de Energía y Alumbrado Público
		EE 4.2	Incrementar la eficiencia de la red y calidad del producto
OE5	Incrementar los niveles de eficiencia de los servicios tecnológicos	EE 5.1	Establecer gobierno de TI y gestión de servicios tecnológicos
		EE 5.2	Fortalecer la gestión de seguridad de información y ciberseguridad
OE6	Incrementar el nivel de desarrollo de talento humano	EE 6.1	Gestionar los niveles de competencias
		EE 6.2	Gestionar la cultura organizacional
OE7	Incrementar el nivel de eficiencia de la gestión administrativa	EE 7.1	Fortalecer las estructuras de gobierno corporativo
		EE 7.2	Fortalecer la gestión de proyectos
		EE 7.3	Establecer la mejora continua

Elaborado por: Autores
Fuente: Plan estratégico CNEL EP 2017-2021

1.4.2. Mapa Estratégico

El mapa estratégico de CNEL EP presenta la misión, visión, perspectivas, objetivos e indicadores estratégicos para el periodo 2017 – 2021.

Tabla 8 Mapa estratégico

Misión	Planificar, ejecutar y controlar de manera integral la compra, distribución y comercialización de energía, así como gestionar la expansión de la cobertura del servicio, en un marco de eficiencia, satisfacción al cliente, valor social y cuidado del medio ambiente.						
Visión	Hasta el año 2021 ser la empresa referente en América Latina en creación y puesta en marcha de modelos de negocios y servicios de distribución energética con una visión integral del ser humano, la sostenibilidad y la eficiencia empresarial.						
Perspectivas	Mercado (clientes)	Financiera		Procesos internos		Aprendizaje y desarrollo	
Objetivos estratégicos	OE1. Incrementar la respuesta eficiente y satisfactoria de servicios a clientes	OE2. Incrementar la eficiencia en gestión de ingresos	OE3. Incrementar la eficiencia Financiera de la Operación y los Proyectos	OE4. Incrementar los niveles de eficiencia de Distribución Eléctrica y Alumbrado Público	OE5. Incrementar los niveles de eficiencia de los servicios tecnológicos	OE6. Incrementar el nivel de desarrollo de talento humano	OE7. Incrementar el nivel de eficiencia de la gestión administrativa
Indicadores estratégicos	• Porcentaje de satisfacción de cliente	• Porcentaje de recaudación total • Porcentaje de pérdida de energía	• Porcentaje de ejecución de presupuesto de gasto • Porcentaje de ejecución de presupuesto de inversión	• FMIK • TTIK • Cobertura del servicio Eléctrico • Cumplimiento del Plan de Expansión de Alumbrado Público	• Porcentaje de actualización del Sistema de Información Geográfica • Porcentaje de implementación CIS-CRM • Porcentaje de implementación ERP	• Porcentaje de servidores públicos capacitados	• Índice de cumplimiento de indicadores de gestión

Elaborado por: Autores

Fuente: Actualización de indicadores del plan estratégico CNEL EP 2017-2021

1.4.3. Cuadro de Mando Integral

Tabla 9 Cuadro de Mando Integral

Perspectiva	Objetivo estratégico	Indicadores Estratégicos	Unidad de medida	Meta 2021	Iniciativa	Responsable
Financiera	OE2. Incrementar la eficiencia de la gestión de ingresos	% de recaudación total	%	99.04%	Medición inteligente	Comercial
		% de pérdida de energía	%	12.00%	Plan de reducción de pérdidas	
	OE3. Incrementar la eficiencia financiera de la operación y los proyectos	% de ejecución presupuesto de gasto	%	100%	Aplicativo para la ejecución, seguimiento y control de proyectos	Financiero
		% de ejecución presupuesto de inversión	%	90%		
Mercado	OE1. Incrementar la respuesta eficiente y satisfactoria de servicios a clientes	% de satisfacción del cliente	%	78.74%	Balcón de servicios para proyectos	Comercial
Procesos Internos	OE4. Incrementar los niveles de eficiencia de distribución eléctrica y alumbrado público	% de cobertura del servicio eléctrico	%	95.45%	FERUM BID V	Planificación
		% de cumplimiento del plan de expansión de alumbrado público	%	80%	Programa de expansión SAPG	Distribución
		FMIK	# veces totales	6.00	Reconectores en MT	
		TTIK	#totales	8.00		
Aprendizaje y conocimiento	OE5. Incrementar los niveles de eficiencia de los servicios tecnológicos	% de actualización del sistema de información geográfica	%	99%	Levantamiento de información SIG	Distribución
	OE6. Incrementar el nivel de desarrollo de talento humano	% de servidores públicos capacitados	%	70%	Programa de formadores internos	Desarrollo corporativo
	OE7. Incrementar el nivel de eficiencia de la gestión administrativa	Índice de cumplimiento de indicadores de gestión	%	100%	Seguimiento mediante GPR	Planificación

Elaborado por: Autores

Fuente: Actualización de indicadores del plan estratégico CNEL EP 2017-2021

1.5. Arquitectura Empresarial

1.5.1. Cadena de Valor

Para administrar, organizar y gestionar cada uno de los componentes de la cadena de valor, aplicando un enfoque sistémico, la CNEL EP, bajo este modelo organizacional agrupa a los procesos en función del grado de contribución y valor agregado al cumplimiento de la misión institucional como se describe a continuación (CNEL EP, 2015).



Ilustración 6 Cadena de Valor de CNEL EP
Fuente: Estatuto orgánico de CNEL EP

1.5.2. Riesgos y Controles

A continuación, se presenta un detalle de los principales riesgos del negocio que pueden afectar la sustentabilidad y consecución de los objetivos definidos por la Corporación (CNEL EP, 2019).

Tabla 10 Matriz de Riesgos

N°	Riesgo	Imp. (A)	Prob. (B)	Valor riesgo (A*B)	Plan de acción
1	Facturación estimada e incorrecta, no acorde al consumo real.	4	4	16	1.Realizar revisión de base de clientes con consumos estimados constantes por más de 6 meses. 2.Solicitar contratación de personal a talento humano. 3.Revisión y seguimiento a labores de contratistas de toma de lecturas o lecto facturación. 4.Gestionar el uso de mecanismos adicionales para la toma de lectura (personal propio, medición inteligente). 5.Actualizar catastros.
2	Clientes migrados sin facturar.	4	2	8	1.Revisión de migración. 2.Actualización de datos.
3	Escasa inversión en proyectos para la reducción de pérdidas de energía.	3	3	9	1.Priorizar la ejecución de proyectos eficientes para el control de energía.
4	Retrasos en la entrega de equipos y materiales para la ejecución de proyectos.	3	3	9	1. Gestionar el préstamo de materiales entre Unidades de Negocio.
5	Desvinculación de clientes con auto generadoras de capital privado (clientes no regulados) que se vuelven autoconsumo.	2	4	8	1. Gestionar un plan de mejora de servicios a grandes clientes (Proyecto). 2. Gestionar con entes reguladores.
6	Medición incorrecta de energía disponible o energía comprada al mercado eléctrico mayorista.	2	4	8	1. Gestionar el fortalecimiento del sistema de medición comercial (puntos de frontera).
7	Indisponibilidad temporal del servicio de recaudación.	2	4	8	1. Gestionar temas internos de la plataforma y las comunicaciones necesarias a Gerencia de TI.
8	Incremento de la cartera vencida pública.	4	4	16	1. Oficiar a las entidades reguladoras la solicitud de toma de acciones para el cobro de valores adeudados.
9	Baja fidelidad del cliente	3	4	12	1. Contratación de servicio de envío de mensajes de texto (SMS). 2. Realizar campaña de concientización incluyendo a futuros clientes (niños) sobre temas de pago del servicio a tiempo y consecuencias de conexiones clandestinas, coordinar con la Dirección

					de Comunicación. Convenios de cooperación, disposiciones a las UN.
10	Incumplimiento del presupuesto de mantenimiento.	5	3	15	1. Gestionar desbloqueo de CPC o elaboración de nueva ficha para contratación del servicio de desbroce por subasta inversa electrónica. 2. Gestionar con las áreas de apoyo (GAF-DAQ) para que se agilite los procesos de contratación.
11	Afectación a la confiabilidad del servicio eléctrico.	4	3	12	1. Adquirir inversores para respaldar la fuente de alimentación de equipos de comunicación (120 inversores). 2. Realizar control y seguimiento a los alimentadores registrados con mayores fallas y coordinar con dirección de mantenimiento la priorización. 3. Realizar estudios eléctricos y trazabilidad para determinar puntos y equipos necesarios en redes de distribución para realizar transferencias automáticas.
12	Ineficiencia en la calidad del servicio.	4	3	12	1. Gestionar ejecución de proyectos de red de Rotulación y actualización Integral de la Red de distribución. 2. Operativos semestrales en campo para validación de información de la Geo Database SIG.
13	Atención inoportuna de los servicios de instalación.	4	4	16	1. Verificar stock y rotación de materiales y equipos en las bodegas de UN. 2. Gestionar la contratación de servicios técnicos especializados y compra de materiales (medidores, elementos de acometida, conductor de acometida, cajas de policarbonato, sellos, tubo poste).
14	Incumplimiento del tiempo de atención de falla.	4	2	8	1. Identificar y localizar las luminarias de vapor de mercurio para su sustitución con personal propio. 2. Gestionar contratación de personal. Gestionar el proceso de adquisición de luminarias.
15	Daños en la infraestructura alojada en los centros de datos.	3	3	9	1. Iniciar el proceso de contratación de mantenimiento. 2. Repotenciación del Centro de Datos a Tier III (Nombre del proyecto: Readecuación del Centro de Datos).
16	Indisponibilidad de los servicios aplicativos	4	4	16	1. Seguimiento y gestión con la dirección del centro de datos e infraestructura. 2. Elaboración de procedimientos para la solicitud de nuevos requerimientos; y elaboración de políticas y procedimientos para el desarrollo y despliegue de aplicaciones informáticas.
17	Demora en la atención en los módulos de servicio al cliente.	4	5	20	1. Gestionar con GTI la contratación de una plataforma informática para automatizar los turnos en las agencias de CNEL EP. 2. Elaborar cronograma de visitas a las Agencias de CNEL para validar el funcionamiento del Sistema Automatizado de Turnos.

Elaborado por: Autores

Fuente: Plan general de negocios, expansión e inversión 2019

1.5.3. Organigrama Institucional

La Estructura Orgánica por procesos define cómo se dividen, agrupan y coordinan formalmente las tareas de cada cargo. A continuación, se establece la Estructura Orgánica por procesos de CNEL EP.

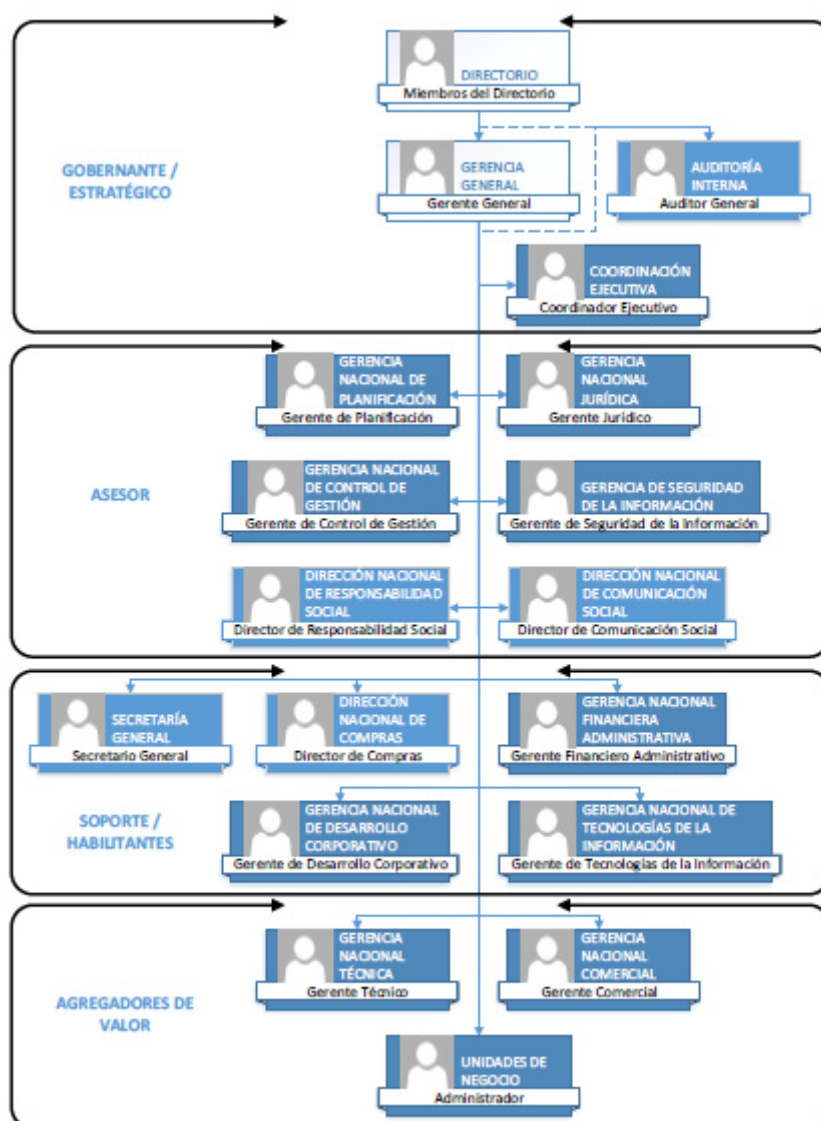
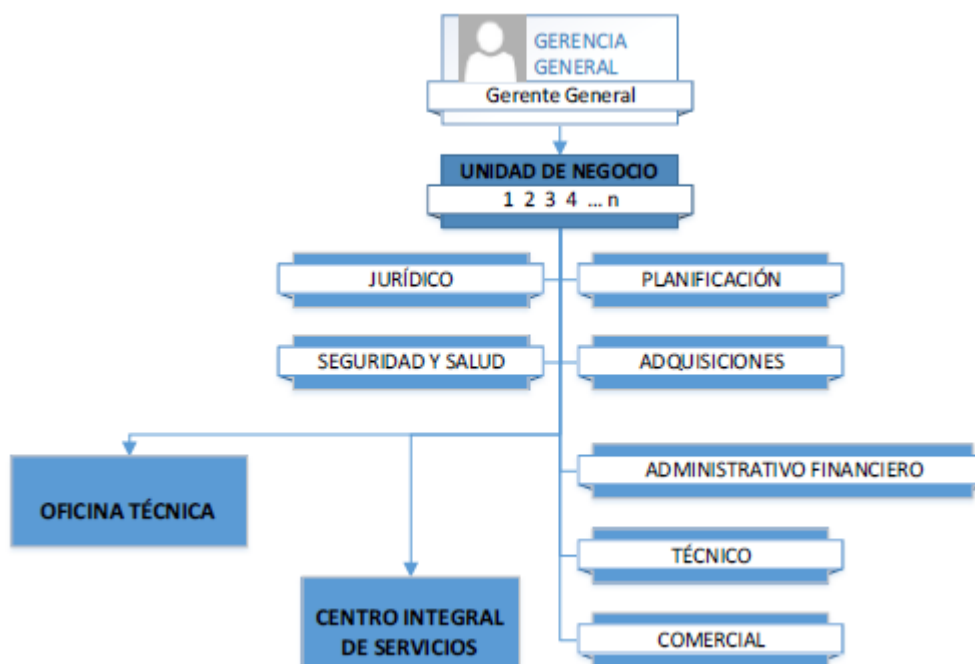


Ilustración 7 Estructura orgánica de CNEL EP
Fuente: Estatuto orgánico de CNEL EP

La siguiente ilustración detalla el organigrama de las Unidades de Negocio de CNEL EP y que rige para la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos.



*Ilustración 8 Estructura orgánica de CNEL EP Guayas Los Ríos
Fuente: Estatuto orgánico de CNEL EP*

1.5.4. Sistema de Información

En CNEL EP, la guía de ejecución de los proyectos tecnológicos es regida por el proyecto SIGDE (Sistema Integrado para la Gestión de la Distribución Eléctrica).

El proyecto SIGDE es de alcance nacional que está orientado a definir e implantar un modelo único de gestión para las empresas eléctricas de distribución de energía en el país.

El objetivo del proyecto SIGDE es el de mejorar la gestión de las ED's (Empresas Distribuidoras), mediante la estandarización y homologación de: procesos, procedimientos, semántica, equipos y dispositivos inteligentes, adopción de un modelo de información común CIM, la definición e implantación de sistemas de misión crítica, estandarización de la tecnología de información y de comunicaciones, establecimiento de centros de datos únicos; para consolidar un sector eficiente y eficaz, con altos estándares de calidad y productividad (MEER, 2021).

El proyecto SIGDE ha permitido la implementación de proyectos como Sistema Información Geográfico, BI, SCADA, CIS / CRM, BPM, EPM o de mejoramiento y ampliación de la infraestructura tecnológica buscando con esto la alta disponibilidad de los servicios, disponer de contingencia a la operación, y mejorar la seguridad en la información (CNEL EP, 2017).

1.5.5. Infraestructura Tecnológica

La infraestructura tecnológica de CNEL EP se encuentra instalada en el centro de datos de Salitral y cuenta con lo siguiente.

Tabla 11 Infraestructura tecnológica de CNEL EP

Área	Sistemas	Base de Datos	Funcionalidad
Administrativo Financiero	MAF - ACTIVOS FIJOS	ORACLE	Módulo de Activos Fijos – CGWEB
	BODEGA	ORACLE	Módulo de Bodegas - CGWEB
	Bienes Bajo Custodia	MySQL	Consulta de bienes por funcionario
	Control de Contratos	MySQL	Registro y verificación de recursos registrados en contratos adjudicados de CNEL EP
	AVL- Monitoreo Georreferenciar	SQLServer	Monitoreo de Vehículos
	ATS	MySQL	Anexos Transaccionales
	CGWEB	ORACLE	Sistema Administrativo Financiero
	Sistema de Gestión y Administración De Seguros y Riesgos	MySQL	Sistema de Gestión y Administración de Seguros y Riesgos
	SMPROG (Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Vehículos)	MySQL	Aplicación para la generación de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos
	Interfaz Contable	ORACLE	Aplicación Cliente/Servidor para Interfaz Contable
Apoyo a Gestión Corporativa	COGNOS BI	ORACLE	Reportería, Cubos de Información e Indicadores de Gestión
	Directorio Institucional	MySQL	Consulta de extensión telefónica, cargos y email de los funcionarios
Asuntos Corporativos	SSRA	MySQL	Sistema para el Seguimiento de Recomendaciones de Auditoría
	Gestión de Procesos	MySQL	Servidor para modelamiento de Procesos utilizando herramienta OpenSource

Comercial	Resoluciones de Directorio	MySQL	Sistema para el Seguimiento de Resolución de Directorio
	Página Web corporativa	MySQL	Página WEB para comunicación Externa: consulta de planillas, actualización de datos, ubicación de agencias, información estadística
	Multigest	ORACLE	Integración con Medidores electrónicos, procesos de corte y reconexión
	Recaudación en Línea	ORACLE	Proceso para Recaudación en Línea con Bancos y otras Entidades Recaudadoras. Reportería de Transacciones realizadas. Ventanilla Única de Recaudación
	Registros Válidos	MySQL	Consulta de datos de personas para trámites de servicios y reclamos. Consulta en línea con la Base de Datos del Registro Civil
	Plan renova	ORACLE	Plan de Renovación de Refrigeradoras
	Notice Board	MySQL	Centro de Contacto, reporte de novedades para que puedan ser visualizadas por todos los operadores, es un medio de comunicación entre ellos
	Facturación Electrónica	MySQL	Autorización de SRI, Envío de archivos XML y formatos RIDES por correo electrónico a los clientes MASIVOS, COMERCIAL
	Consulta Actualización de Datos	MySQL	Consulta de datos de la opción de actualización de datos habilitada en el portal web de CNEL, es utilizada por el centro de contacto para gestionar la actualización de los clientes
	Homologación de Tarifas	Mongo	Revisión de conceptos y tarifas (códigos, descripciones) de todos los Sistemas Comerciales
	PDF Container	DB2	Digitalización de documentos para ser relacionadas a las cuentas de los clientes en el sistema comercial SICO. Aplica solo para MLG, EOR, STD, MAN, LRS
	Facturación Electrónica Prepago	DB2	Autorización de SRI, Envío de archivos XML y formatos RIDES por correo electrónico a los clientes con Medidores PREPAGO
	Encuesta de Satisfacción	MySQL	Aplicación de Satisfacción de Clientes utilizada desde la página Web de www.cnelep.gob.ec para el sorteo de cocinas de inducción

	Facturación Electrónica SICO Sto. Domingo	DB2	Autorización de SRI, Envío de archivos XML y formatos RIDES por correo electrónico a los clientes MASIVOS, COMERCIAL
	Ventanilla Única de Recaudación (GLR, GYE, STA ELENA, ESM)	ORACLE	Proceso para recaudación de facturas de CNEL EP en cualquier U.N.
Comercial	Calificación Centro de Contacto	MySQL	Calificación de rendimiento de los funcionarios del Centro de Contacto, basado en el reglamento interno, integrado con ELASTIX y con EVALCC
	Evaluación Centro de Contacto	MySQL	Evaluación de funcionarios del Centro de Contacto, integrado con CalificaCC
	Consulta de Planillas	Mongo	Consulta de planillas desde la página web
	Sistema de Atención a Reclamos SAR	MySQL	Sistema de Atención a Reclamos
	Apeeper	MySQL	Gestiona y administra la red Social Twitter de CNEL EP. Es utilizada por el Centro de Contacto y por la Dirección de Comunicación
	SERVIDOR DE PROCESOS DE SINCRONIZACIÓN	ORACLE	Obtiene información de las bases comerciales para extraer datos generales de clientes. (Deudas, estados de corte, facturación, etc.)
	Procesos Estadísticos Fin de Mes	ORACLE	Ejecución de Procesos de Fin de mes para reportes a entidades de control. (GYE)
	Balcón de Servicios y Alfresco	Postgres	Balcón de Servicios para atención de trámites en línea de Servicio al Cliente. (GLR, ESM, STE, GYE, SUC)
	SIEEQ (Sistema Comercial)	ORACLE	Atención a Clientes Comerciales SIEEQ de GLR, GYE, ESM, STE, SUC
	SICO (Sistema Comercial)	DB2	Atención a Clientes Comerciales de MLG, STD, EOR, LRS, MAN
	SISCOM	ORACLE	Atención a Clientes Comerciales de BOL
	ACL Change	Propietaria	Herramienta con características similares a las de Excel, pero capaz de procesar mayor cantidad de registros en menor tiempo.
Desarrollo Corporativo	COMPERS	ORACLE	Sistema de Evaluación por Competencias
	Marcaciones Biométricos	ORACLE	Es un sistema que toma las marcaciones de los relojes biométricos para generar novedades de los empleados (atrasos, faltas,

			justificaciones), para descuentos o multas
	Actualización de datos de Empleados	MySQL	Registro de otros datos de los funcionarios para ser actualizados en el Sistema de Nómina
	Indicadores de Desempeño	ORACLE	ESOL
	Consulta de Marcaciones	ORACLE	Marcaciones desde la Intranet
	Notificaciones de Cumpleaños	MySQL	Envío de correo por Cumpleaños
	Voto Electrónico	MySQL	Votaciones electrónicas para conformación de comités o elecciones de dignidades según requiera CNEL EP
	Sistema Polux	ORACLE	Sistema de Nómina, Marcaciones, Comisiones de Servicios, Interfaz Contable
Distribución	SIRIS - Registro de Interrupciones	ORACLE	Sistema para registrar las Interrupciones del Sistema de Energía
	SIGA	ORACLE	Sistema de Órdenes de Trabajo mantenimiento y emergencias sobre los elementos de la red asignados a las cuadrillas de trabajo
	GISCO	ORACLE	Sistema para georreferenciación de Cliente, visualizar, buscar e imprimir todos los elementos de la red
	SISMAC - Sistema Mantenimiento Subestaciones y componentes	ORACLE	Sistema Mantenimiento Subestaciones y componentes
	Sistema de Información Geográfica ArcGis (ARCGIS / ARC FM)	ORACLE	Sistema de GEOPORTAL SOPORTADO CON ArcMap (Ediciones al diseño eléctrico y cartográfico), ArcCatalog (Organizar y documentar los datos geográficos - metadata), ArcFM (Conectividad de los elementos), ArcSDE (Motor de base de datos Espaciales, es un software de servidor de ESRI que habilita espacialmente una base de datos relacional)
	CYME CYMDIST	Propietaria	Sistema Técnico de Análisis
	SCADA (SURVILLANCE / SCHNEIDER)	Propietaria	Sistema de Gestión de Red Eléctrica y Subestaciones
Jurídico	LEX Doctor	Propietaria	Sistema de gestión documental de expedientes jurídicos

Responsabilidad Social	SSAC - Gestión de Seguridad Ambiental y Calidad	Propietaria	Gestión Administrativa, Planificación, Organización, Implementación, Verificación/Control, Mejoramiento continuo
Tecnología	SUMITEC	MySQL	Registro de Suministros de tecnología para el control de la Dirección de Soporte
	Versionador SVN	Propietaria	Versiona el código fuente de las aplicaciones corporativas
	SISTEMA DE GESTION DE MESA DE AYUDA OTRS	MySQL	Sistema de registro y requerimientos de Soporte
	SISTEMAS DE MONITOREO INFRAESTRUCTURA T.I.	Propietaria	Herramientas de monitoreo de los servicios de infraestructura
	SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA IVS	Propietaria	Sistema de Video vigilancia Digital

Elaborado por: Autores

Fuente: Plan estratégico CNEL EP, 2017-2021

Capítulo 2. Caso de Negocio

2.1. Resumen Ejecutivo

2.1.1. Definición del Problema

La ciudad de Durán ha registrado altas tasas de crecimiento de la demanda de potencia y energía eléctrica debido al desarrollo de parques industriales, la ampliación de industrias existentes, construcciones de nuevos planes habitacionales, legalización de grandes extensiones de terrenos principalmente en el norte de Durán, construcción de centros comerciales y el crecimiento vegetativo o natural de la demanda de energía eléctrica.

La siguiente ilustración presenta la evolución de la demanda prevista para la ciudad de Durán en el período 2020-2035.

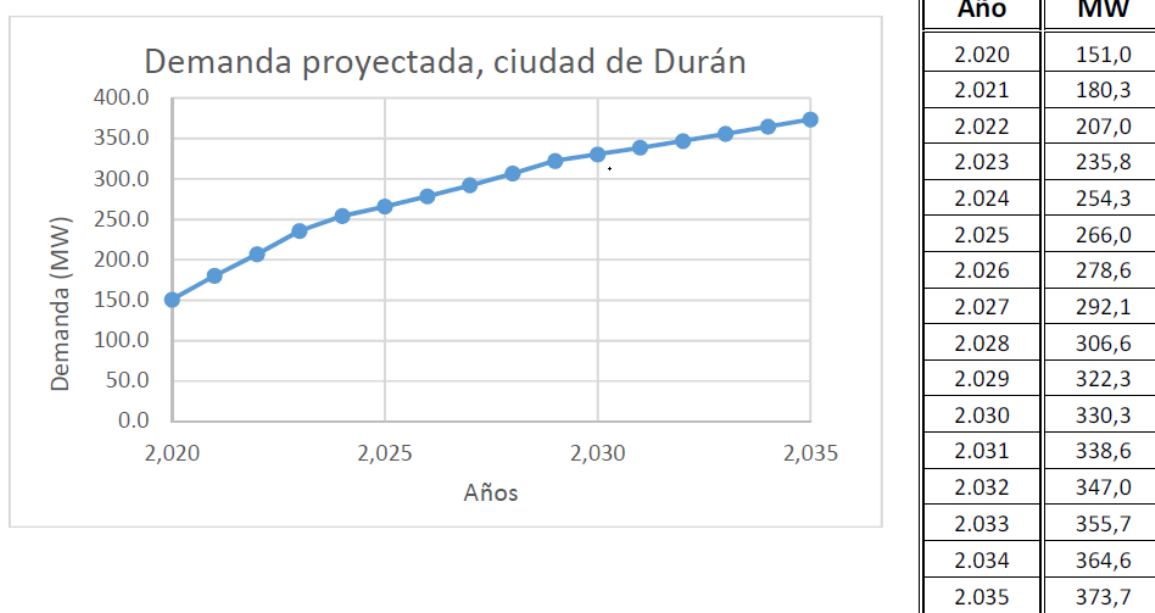


Ilustración 9: Previsión de la demanda de la ciudad de Durán, período 2020-2035
Fuente: Abastecimiento de energía eléctrica para el crecimiento futuro de la ciudad de Durán, 2020

La siguiente ilustración presenta el mapa geográfico que contiene la infraestructura de abastecimiento del sistema eléctrico, a nivel de la subestación Durán SNT y los

alimentadores a 69 kV, para la ciudad de Durán, con corte a diciembre 2020. (CNEL EP, UN GLR, 2020).

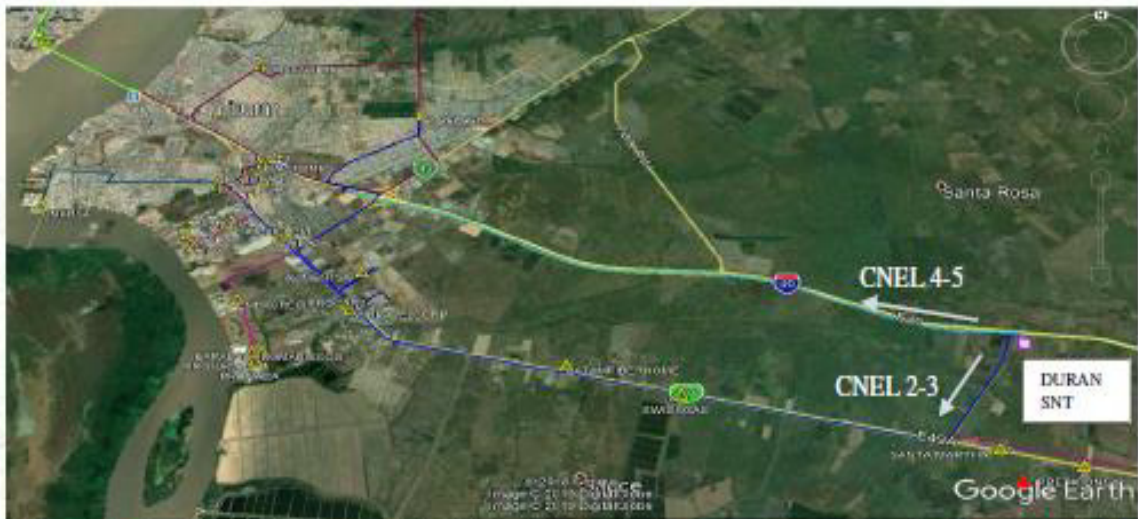


Ilustración 10: Infraestructura de abastecimiento para Durán, Dic-2020

Fuente: Abastecimiento de energía eléctrica para el crecimiento futuro de la ciudad de Durán, 2020

Existe el problema que consiste:

Problema-01 (P-01): Para el año 2023, se ha previsto una demanda máxima de 235.77 MW y de 248.58 MVA, lo que implica que el transformador de la subestación Durán SNT de 225 MVA de capacidad nominal, estará expuesto a una sobrecarga del 10.48%. como consecuencia de esto, TRANSELECTRIC EP deberá implementar un nuevo transformador de potencia que permita a CNEL GLR abastecerse de energía obligando a que esta última ejecute nuevas obras de infraestructura eléctrica en alta tensión.

Problema-02 (P-02): Para el año 2023, los alimentadores a 69 kV, que se energizan desde la Subestación Durán SNT, operarán con una demanda cercana a su capacidad nominal térmica, esto quiere decir que, bajo tales condiciones, no se podrá suministrar

energía adicional a los clientes ya que se corre el riesgo del daño de las líneas de subtransmisión.

Tabla 12 Resultados de flujo de carga por cada línea de subtransmisión, Subestación Duran SNT a diciembre del 2023

Posición	MW	MVAR	FP	Cargabilidad
CNEL2	51.55	23.33	92.00	65.7%
CNEL3	49.38	17.34	94.35	60.8%
CNEL4	58.73	15.52	96.68	70.6%
CNEL5	76.11	22.53	95.89	92.2%
TOTAL	235.77			

Elaborado por: Autores

Fuente: Plan estratégico CNEL EP, UN GRL 2020

Problema-03 (P-03): El corredor Durán – Vía al PAN – Yaguachi no cuenta con alimentación de 69 KV de parte de CNEL UN GLR que permita atender los futuros asentamientos industriales, comerciales y residenciales. Entre ellos tenemos el plan macro de DURAN CITY con alrededor de 9.000 viviendas proyectadas en 31 etapas de desarrollo urbanístico dentro de un área aproximada de 400 hectáreas. (Durán City, 2018).

Problema-04 (P-04): Hasta el año 2018, el cantón Durán se abastecía de energía desde la Subestación DOS CERRITOS de propiedad de TRANSELECTRIC EP, ubicada en el kilómetro 2 de la vía a Salitre del cantón Samborondón, sin embargo, el crecimiento de la demanda de las ciudades cercanas como Daule con su parroquia satélite La Aurora (desarrollo de megaproyectos urbanísticos) y Samborondón con su parroquia satélite La Puntilla (desarrollo del megaproyecto El Nuevo Samborondón en un área de 2.300 hectáreas) han provocado que Durán ya no cuente a largo plazo con la Subestación DOS CERRITOS que le permita servir a las zonas en desarrollo del cantón Durán. Esto conlleva a que CNEL UN GLR planifique y ejecute nuevas alternativas de abastecimiento de energía para esta importante ciudad (Mundo Constructor, 2020).

Los problemas antes detallados afectan los siguientes objetivos estratégicos de la organización:

Objetivo-01 (OB-01): Incrementar la respuesta eficiente y satisfactoria de servicios a clientes, (nivel de satisfacción de usuarios en la distribución eléctrica), (afectado por P-01, P-02, P-03, P-04).

Objetivo-02 (OB-02): Incrementar la eficiencia de la gestión de ingresos, (minimizar las pérdidas no técnicas), (afectado por P-02, P-03, P-04).

Objetivo-03 (OB-03): Incrementar la eficiencia financiera de la operación y los proyectos, (fortalecer la gestión financiera de costos de operación y de costos de proyectos), (afectado por P-02, P-03, P-04).

Objetivo-04 (OB-04): Incrementar los niveles de eficiencia en la operación de Distribución Eléctrica y Alumbrado Público, (expandir la cobertura del servicio de distribución eléctrica, incrementar la eficiencia de la red y calidad del producto), (afectado por P-02, P-03, P-04).

Objetivo-05 (OB-05): Incrementar el nivel de eficiencia de la gestión administrativa, (fortalecer la gestión de proyectos), (afectado por P-03, P-04).

2.1.2. Análisis de Brechas

Brecha-01 (BR-01): Deficiente infraestructura eléctrica en principales corredores viales con una proyección de gran demanda de energía eléctrica.

Al contar con poca infraestructura eléctrica en corredores viales de alto crecimiento se pierde el atractivo de nuevos asentamientos industriales que están saliendo del cantón Guayaquil y buscando nuevas zonas de expansión.

Brecha-02 (BR-02): Deficiente planificación para el desarrollo de programas de expansión del servicio eléctrico en zonas rurales del cantón Durán con alto potencial de crecimiento.

Los problemas de planificación en programas de expansión del servicio eléctrico en zonas rurales del cantón Durán que no cuentan con redes de distribución y presentan alto potencial de crecimiento impiden el desarrollo económico del cantón.

Brecha-03 (BR-03): Necesidad de un plan de trabajo conjunto con clientes industriales con gran potencial de consumo de energía eléctrica.

Al no contar con un plan de trabajo que integre al sector público y privado se retrasan las inversiones en los planes de expansión de este sector que tiene un elevado potencial de consumo energético.

Brecha-04 (BR-04): Poco personal capacitado para el desarrollo de proyectos especiales de electrificación convencional y alternativa.

El bajo número de especialistas en gestión de proyectos para desarrollar nueva infraestructura y que brinden asesoramiento a potenciales clientes impide que estos últimos conozcan de los beneficios y se pierdan oportunidades de desarrollo.

2.1.3. Iniciativas Claves

Las iniciativas enlistadas están orientadas a solucionar al menos una brecha identificada en el análisis anterior. La priorización de iniciativas permite aterrizar de una forma coherente las alternativas.

Tabla 13 Priorización de alternativas

N°	Brecha	Iniciativas	Impacto	Urgencia	Total
1	Falta de infraestructura eléctrica en principales corredores viales con una proyección de gran demanda de energía eléctrica.	Sistema de subtransmisión de 69 KV.	5	5	10
		Construcción de Subestación de 13.8 KV.	5	3	8
2	Falta de planificación para el desarrollo de programas de expansión del servicio eléctrico en zonas rurales del cantón Durán con alto potencial de crecimiento.	Proyección de consumo de energía eléctrica.	4	2	6
3	Falta de un plan de trabajo conjunto con clientes industriales con gran potencial de consumo de energía eléctrica.	Ejecución de mesas de trabajo entre representantes de CNEL y el sector industrial de la zona.	3	2	5
4	Falta de personal capacitado para el desarrollo de proyectos especiales de electrificación convencional y alternativa.	Desarrollo de programas en dirección de proyectos bajo estándares de PMI.	4	3	7

Elaborado por: Autores

Fuente: Plan estratégico CNEL EP, UN GRL 2020

2.2. Estudio de Alternativas

El propósito de esta sección es el de formular las respectivas acciones a tomar para cerrar las brechas priorizadas lo cual nos llevará a analizar y escoger la alternativa que permita satisfacer la necesidad del negocio, esta alternativa tendrá que estar alineada con el plan estratégico de CNEL EP.

Para el “Dimensionamiento e implementación de un sistema de distribución de energía eléctrica en alta y media tensión para el sector industrial, comercial y residencial del noreste del cantón Durán”, se han definido las siguientes alternativas:

1. Estudios e implementación de una solución integral para abastecer de energía eléctrica al sector noreste del cantón Durán de CNEL Guayas Los Ríos con financiamiento interno (recursos propios).

2. Estudios e implementación de una solución integral para abastecer de energía eléctrica al sector noreste del cantón Durán de CNEL Guayas Los Ríos con financiamiento externo (recursos de multilaterales).

En la siguiente tabla se presentan las alternativas, fases y entregables de la solución propuesta, es de anotar que en el marco de las competencias de CNEL EP Guayas Los Ríos, desde el punto de vista técnico las alternativas 1 y 2 son similares, sin embargo, la diferencia radica en el aspecto financiero.

Tabla 14 Alternativas de enfoque de solución

Alternativas 1 y 2	
Fase	Entregables
1 Consultoría para elaborar los estudios electromecánicos, civiles y ambientales, así como la obtención de licencia ambiental y permisos constructivos que requiere CNEL UN Guayas Los Ríos para implementar la solución integral de abastecimiento de energía eléctrica	Manuales y guías
	Diseños
	Permisos
2 Construcción de obras civiles y montaje electromecánico para las líneas de subtransmisión a 69 kV, subestación a 69/13,8 kV y alimentadores de 13,8 kV	Línea de subtransmisión 69 kV
	Subestación 69/13,8 kV
	Alimentadores 13,8 kV
3 Ejecución de pruebas FAT, SAT, control y protección, y pruebas de comunicaciones de enlace de fibra óptica	Pruebas FAT
	Pruebas SAT
	Pruebas de control y protección
	Pruebas de comunicaciones

Elaborado por: Autores

2.2.1. Alcance de la solución

A continuación, se amplía el alcance de la solución propuesta.

Alternativa 1 y 2. Dimensionamiento e implementación de un sistema de distribución de energía eléctrica en alta y media tensión para el sector industrial, comercial y residencial del noreste del cantón Durán.

Fase 1: En esta fase, mediante un proceso de contratación pública se contará con una consultoría que permitirá elaborar los estudios electromecánicos, civiles y ambientales, así como la obtención de licencia ambiental y permisos constructivos que requiere CNEL UN Guayas Los Ríos para implementar la solución integral de

abastecimiento de energía eléctrica al sector noreste del cantón Durán, bajo aspectos técnicos homologados por CNEL EP. Los principales entregables en esta fase serán:

Manuales y guías: Manual de procedimientos constructivos.

Diseños: Diseños de líneas de subtransmisión a 69 kV, diseños de subestación eléctrica a 69/13,8 kV, diseños de alimentadores eléctricos a 13,8 kV.

Permisos: Permisos municipales, permisos de prefectura, permisos ambientales.

Fase 2: Esta fase consiste en la implementación de la solución integral que consistirá en la construcción de obras civiles y montaje electromecánico para las líneas de subtransmisión a 69 kV, subestación a 69/13,8 kV y alimentadores de 13,8 kV. Los principales entregables se muestran a continuación.

Línea de subtransmisión a 69 kV: Obra civil para postes y torres metálicas, vestido de postes y torres metálicas, tendido de línea de subtransmisión.

Subestación a 69/13,8 kV: Obra civil para la subestación que consiste en contar con el cuarto de control de la subestación y obras civiles exteriores. Obra eléctrica de la subestación que abarca el patio a 69 kV, el patio a 13,8 kV y el sistema de servicios auxiliares.

Alimentadores a 13,8 kV: Obra civil para postes de hormigón armado (H.A.), vestido de postes de H.A., tendido de líneas de distribución.

Fase 3: La fase 3 consiste en la ejecución de pruebas FAT, SAT, control y protección, y pruebas de comunicaciones de enlace de fibra óptica. Los entregables de esta fase se muestran a continuación.

Pruebas FAT: Los principales elementos que serán sometidos a pruebas en fábrica son el transformador de potencia de 69/13,8 kV cuya fabricación es internacional, los postes de hormigón armado de fabricación nacional.

Pruebas SAT: Ya trasladados al lugar de la instalación definitiva se procederá con las pruebas en sitio de los siguientes elementos: transformador de potencia de 69/13,8 kV, equipos de seccionamiento e interrupción.

Pruebas de control y protección: Consisten en verificar el correcto funcionamiento de los relés y demás equipos electrónicos.

Pruebas de comunicaciones: Estas pruebas serán realizadas sobre el enlace de fibra óptica para verificar el correcto funcionamiento de las comunicaciones entre el punto de entrega del SNT de propiedad de CELEC Transelectric y la subestación de propiedad de CNEL Guayas Los Ríos.

2.2.1.1. Beneficios

En la siguiente tabla se detallan los principales beneficios de la implementación de la alternativa propuesta.

Tabla 15 Beneficios de la alternativa propuesta

Descripción del Beneficio	Indicador asociado
BE-01: Mayores ingresos en la facturación de la empresa distribuidora por venta de energía. (BR-01)	Porcentaje de recaudación total – trimestral (Suma de valores totales recaudados/suma de valores totales facturados)
BE-02: Mejora en el estilo de vida de los habitantes residenciales en las nuevas zonas de expansión. (BR-01)	Porcentaje de satisfacción de cliente – anual $(IP+IICC+IF+IAC+II)/5^1$
BE-03: Incremento en los niveles de eficiencia en la distribución eléctrica. (BR-02, BR-03)	FMIK: Número de fallas por kVA instalado TTIK: Tiempo de interrupción por kVA instalado
BE-04: Redistribución de carga y disminución de la cargabilidad en líneas de subtransmisión. (BR-01, BR-03)	Cargabilidad de líneas (Demanda en MW/Capacidad instalada en MW)

¹ IP (índice de satisfacción con el producto), IICC (índice de satisfacción con la información y comunicación con el cliente), IF (índice de satisfacción con la factura), IAC (índice de satisfacción con la atención al cliente), II (índice de satisfacción con la imagen)

BE-05: Aumento de cobertura eléctrica y número de clientes. (BR-01, BR-02)	Porcentaje de cobertura del servicio eléctrico (Total de viviendas con servicio/número total de viviendas)
--	--

Elaborado por: Autores

2.2.1.2. Problemas

A continuación, se resumen los principales problemas a los cuales se podrían enfrentar cada una de las alternativas propuestas.

Tabla 16 Problemas por alternativas de solución

Alternativa 1	Alternativa 2
Resistencia del personal interno en adoptar nuevos procedimientos y estándares en la gestión de proyectos bajo la guía del PMBOK 6ta edición	
Retraso en los trámites de aprobaciones con los organismos de control y entidades gubernamentales externas como prefectura y municipios	
Retraso en la asignación de recursos económicos de fuentes propias	Retraso en la suscripción de instrumentos de crédito internacional

Elaborado por: Autores

2.2.1.3. Supuestos

A continuación, se describen los supuestos que rigen a ambas alternativas.

- Apoyo por parte del Administrador de CNEL UN Guayas Los Ríos y del Director de Distribución para la implementación del proyecto.
- Estabilidad política y gubernamental.
- Disponibilidad de recursos financieros para la ejecución del proyecto tanto con recursos propios como con recursos externos.
- Crecimiento económico por parte de las empresas privadas en zonas rurales, tales como nuevas urbanizaciones, nuevos parques industriales, etc.
- Los proyectos de expansión serán administrados por la propia CNEL Guayas Los Ríos de acuerdo con el área de servicio definida.

2.2.1.4. Restricciones

A continuación, se presentan las restricciones que rigen para ambas alternativas.

- Proyecto ejecutado exclusivamente por la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos, sin la participación de otras unidades de negocio o la oficina central de CNEL EP.
- Cumplimiento con el presupuesto asignado para la ejecución del proyecto.
- Cumplimiento con el plazo para la ejecución del proyecto.

2.2.2. Estudio de mercado

2.2.2.1. Descripción del Servicio

Tabla 17 Línea de negocio de CNEL Guayas Los Ríos

Línea de negocio	Servicio	Precio	Plaza	Promoción
Distribución y comercialización de Energía Eléctrica y Alumbrado Público	Suministro de energía Bajo voltaje: hasta 0,6 kV, Medio voltaje: entre 0,6 y 40 kV Alto voltaje 1: entre 40 y 138 kV Alto voltaje 2: mayor a 138 kV	Determinado por el pliego tarifario disponible en el portal web http://www.regulacionelectrica.gob.ec/ dentro del primer semestre de cada año	Se brinda el servicio a través de la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos, la cual cuenta con una red de agencias localizadas en varios cantones	Se realiza a través de campañas en medios televisivos, prensa, medios digitales, redes sociales, y el 1800 CNEL EP

Elaborado por: Autores

2.2.2.2. Análisis de la Demanda

De acuerdo con el procedimiento de atención de solicitudes de factibilidad de servicio y aprobación de proyectos eléctricos, con corte al mes de noviembre del 2020 se recibieron 32 proyectos eléctricos para la ciudad de Durán, con una demanda máxima requerida de 55,1 MW, cuyo detalle se presenta a continuación.

Tabla 18 Factibilidad de proyectos eléctricos aprobados para la ciudad de Durán

Sector/actividad económica	Cantidad	Demanda (kW)
Bodegas	2	1.224
Centros de salud	1	600
Cultivo de camarón	1	1.840
Edificios	1	674
Hospitales	1	1.800
Imprenta	1	368
Industria alimentos	2	3.481
Industria camaronera	5	14.200
Industria empaques rígidos	1	2.500
Industria plástica	2	8.650
Industria química	1	509
Industria reciclaje	1	800
Urbanizaciones	6	6.492

Varios	2	698
Centros comerciales y supermercados	1	380
Industria vidrio	1	392
Telecomunicaciones	2	5.800
Productos embalaje	1	4.660
Total	32	55.068

Fuente: Abastecimiento de energía eléctrica para el crecimiento futuro de la ciudad de Durán, 2020

Elaborado por: Autores

La saturación de la zona industrial de Guayaquil y la introducción del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones ha producido una migración del comercio e industrias hacia el cantón Durán. Otras de las variables que han incidido directamente en esta migración son las facilidades logísticas que permiten una interconexión con las principales vías del país, la infraestructura existente, los espacios disponibles y los costos de los servicios básicos (Mendoza Panchano , 2014).

2.2.2.3. Esquemas de Comercialización

La siguiente ilustración muestra de manera resumida las dos grandes etapas que ejecutan las EDs en la entrega del servicio de energía eléctrica.

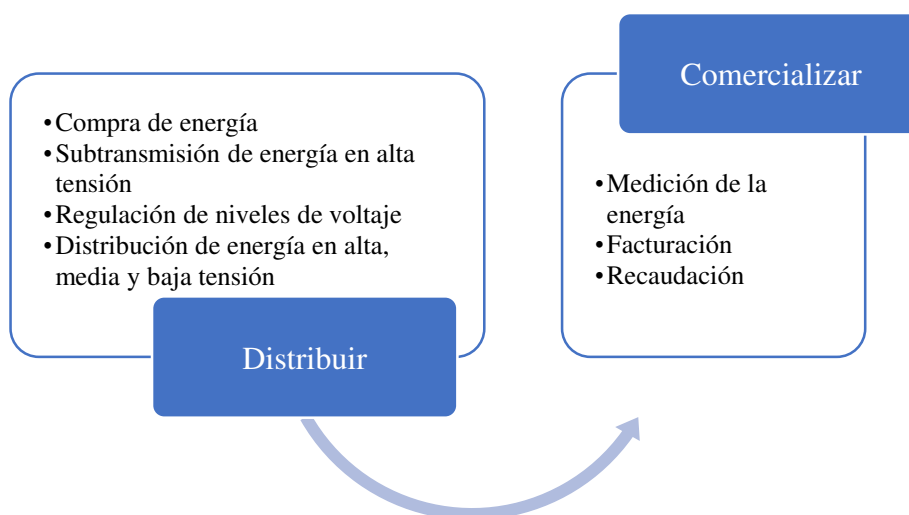


Ilustración 11 Esquema de comercialización de energía eléctrica

Elaborado por: Autores

2.2.3. Estudio Regulatorio

2.2.3.1. Marco Legal y Fiscal

El artículo 43 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE) establece que la actividad de distribución y comercialización de electricidad, exceptuando el servicio de carga de vehículos eléctricos, será realizada por el Estado a través de personas jurídicas debidamente habilitadas; declara la obligación de cada empresa dedicada a la actividad de distribución y comercialización a expandir su sistema para satisfacer toda demanda de servicio de electricidad dentro de un área geográfica exclusiva.

El artículo 60 del Reglamento de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (RGLOSPEE) indica que es obligación de la empresa distribuidora construir, operar y mantener los sistemas de distribución hasta el punto de entrega al consumidor. Todos los bienes relacionados con la actividad de distribución y comercialización de electricidad hasta el punto de entrega son de propiedad de la distribuidora.

La empresa eléctrica de distribución y comercialización o distribuidora es la persona jurídica cuyo Título Habilitante le faculta realizar la actividad de distribución y comercialización de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general, dentro de su área de servicio.

En noviembre del 2013, el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) y CNEL EP suscribieron el Título Habilitante contenido en el contrato de licencia para la prestación de los servicios públicos de distribución, comercialización de energía eléctrica y de alumbrado público general y actividades de generación.

2.2.3.2. Régimen Tributario

El Art. 41 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas (LOEP) señala lo siguiente:

Las empresas públicas que presten servicios públicos estarán exentas del pago de regalías, tributos o de cualquier otra contraprestación por el uso u ocupación del espacio público o la vía pública y del espacio aéreo estatal, regional, provincial o municipal, para colocación de estructuras, postes y tendido de redes. Las disposiciones de este artículo se aplicarán en observancia del objeto de la Ley Orgánica de Regulación y Control del Poder de Mercado (Presidencia de la República, 2009).

2.2.3.3. Licencias y Autorizaciones

Para este proyecto es necesario tramitar una licencia ambiental cuya autoridad es el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE); así como permisos de construcción emitidos por el GAD Municipal y Prefectura.

2.2.4. Estudio Administrativo

A través de este estudio se determinará la estructura organizacional que permitirá llevar a cabo la ejecución del proyecto, considerando los procesos y procedimientos establecidos dentro de CNEL EP Guayas Los Ríos.

La Dirección de Distribución forma parte de los procesos generadores de valor de la organización y su misión es la de administrar, dirigir, controlar y evaluar los proyectos, planes, obras, procesos y procedimientos de expansión y mejora, operación y mantenimiento del sistema eléctrico garantizando la continuidad y confiabilidad del servicio en el área de concesión, dentro de los parámetros de calidad establecidos.

Es importante relacionar que el Objetivo Estratégico 4 de CNEL EP que refiere a OE4. Incrementar los niveles de eficiencia de Distribución Eléctrica y Alumbrado Público se relaciona con la estrategia específica E.E. 4.1. Expandir la cobertura del servicio de Distribución de Energía y Alumbrado Público, por lo que, un proyecto de dimensionamiento e implementación de un sistema de distribución de energía eléctrica en alta y media tensión para el sector industrial, comercial y residencial del noreste del cantón Durán recae dentro de las competencias del área de Ingeniería y Construcciones de la Dirección de Distribución.

Al contar con el apoyo de un organismo internacional de crédito como se lo ha considerado en la alternativa 2 se obtiene un beneficio adicional en el ámbito de asesoramiento administrativo, además, de la obligatoriedad de contratar especialistas externos lo cual evita consumir recursos humanos propios que debido a la situación actual del país y el sector eléctrico son limitados en las ED's.

2.2.4.1. Estructura de la Organización (RBS)

En la siguiente ilustración se presenta la estructura organizacional de la Dirección de Distribución, la cual está conformada por cuatro áreas: Ingeniería y Construcciones, Operaciones, Mantenimiento, y, Alumbrado Público.

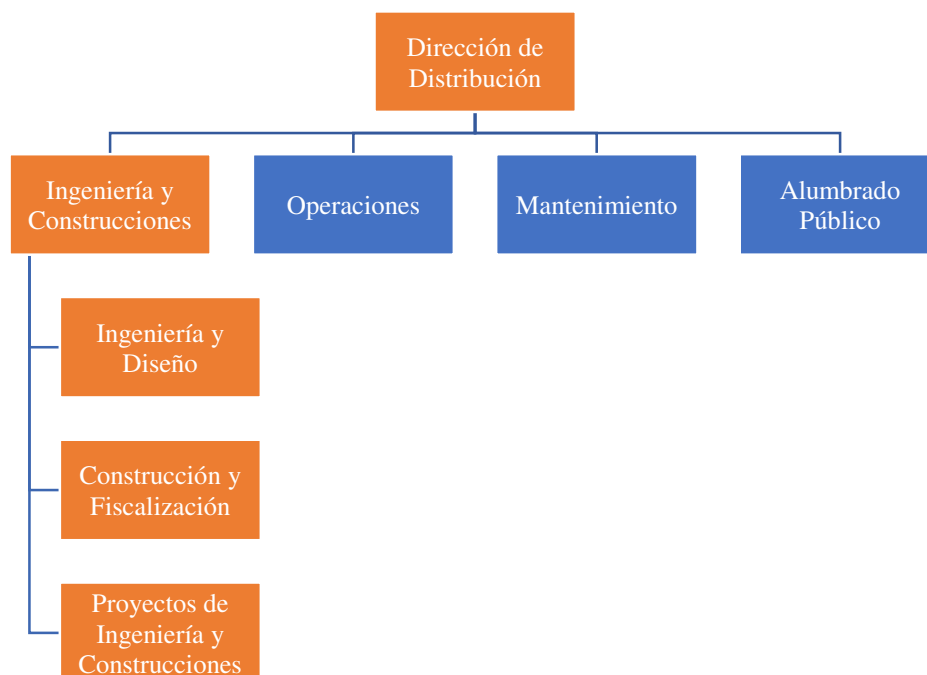


Ilustración 12 Estructura organizacional de la Dirección de Distribución
Fuente: Manual de funciones de CNEL EP

2.2.4.2. Planificación de Recursos Humanos

El Líder de Ingeniería y Construcciones será el responsable de la ejecución del proyecto, para esto contará con los colaboradores del área como son: el especialista de Ingeniería y Diseño, y el especialista de Construcciones y Fiscalización, además de cada uno de los profesionales técnicos que conforman cada subproceso de especialidad.

En la etapa precontractual se contará además con la asesoría de las áreas de Adquisiciones y Jurídico de CNEL EP Guayas Los Ríos, las mismas que brindarán su dirección dentro de sus competencias sea que se implemente la alternativa 1 o la alternativa 2.

Considerando que CNEL EP Guayas Los Ríos se encuentra en un proceso de contrataciones de nuevos profesionales que refuercen las actividades de la Dirección de Distribución, en caso de no contar con dichos profesionales se procederá con la

contratación de especialistas externos para la ejecución de esta obra, lo cual si está permitido dentro de la organización.

2.2.4.3. Aspectos Laborales y Contractuales

La jornada laboral para los funcionarios del equipo del proyecto en ambas iniciativas, será de 8 diarias, que comprenden de lunes a viernes de 8:00 am hasta las 16:30 pm.

Siendo la Dirección de Distribución un proceso generador de valor y debido a que las actividades que ésta realiza son de tipo administrativo-operativo y operativo, si están autorizadas las extras dentro de los límites reglamentados, lo cual permitirá realizar el seguimiento al proyecto incluido los fines de semana.

2.2.5. Estudio Técnico

2.2.5.1. Tamaño del Proyecto

Las dos alternativas que están contempladas para solucionar las diferentes brechas antes mencionadas manejan el mismo tamaño, es decir, tienen el mismo presupuesto con una diferencia muy significativa para el patrocinador y es la inversión inicial que se detallará en el apartado 2.2.9. El proyecto está valorado en un total de \$ 6,770,000.00, presupuesto que está dividido en estudios, infraestructura y predios.

2.2.5.2. Localización del Proyecto

El proyecto se pretende ejecutar en la vía Boliche – PAN del cantón Durán de la provincia del Guayas tal y como se puede evidenciar en la siguiente ilustración.

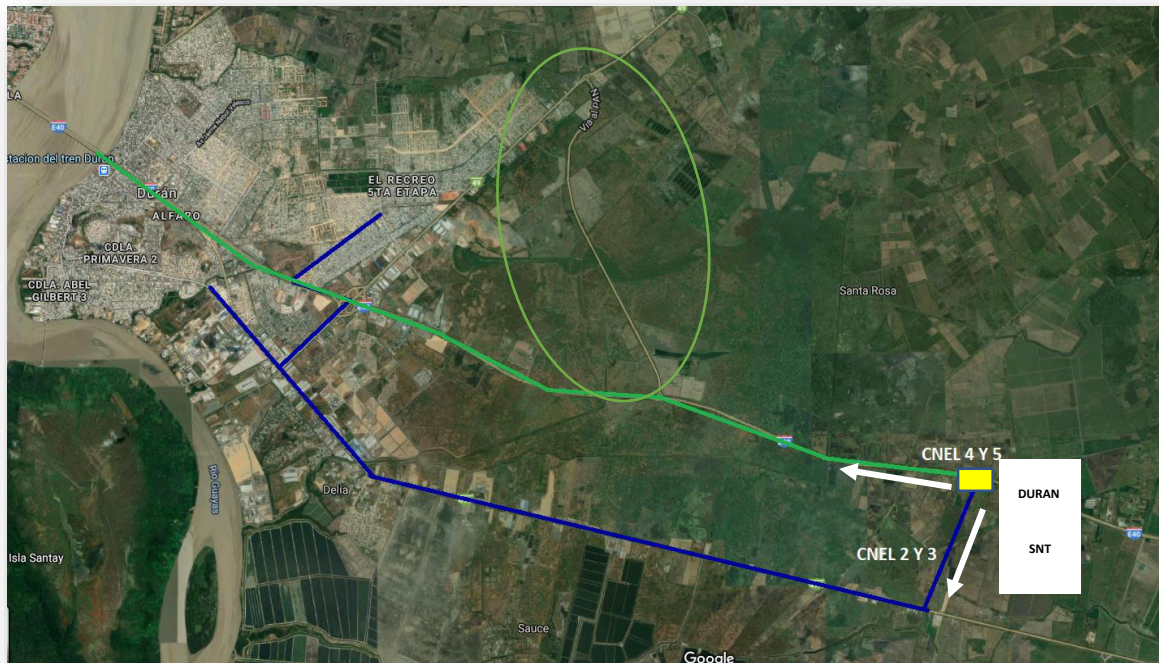


Ilustración 13: Infraestructura de abastecimiento para Durán
Fuente: Google maps

2.2.5.3. Infraestructura Requerida

La infraestructura que va a necesitar el proyecto para que las operaciones funcionen en óptimas condiciones son:

- **Líneas de 69 kV:** Las líneas de alta tensión deben salir de la subestación Durán SNT hacia el corredor vial entre la vía Durán-Bolicho y la vía al PAN. De estas líneas de alta tensión se podrán servir las industrias de alta demanda de energía y que por su tamaño requerirán de la construcción de sus propias subestaciones de distribución a 69/13,8 kV, de igual manera, las subestaciones de CNEL GLR se conectarán a estas nuevas líneas.
- **Subestación de 69/13,8 kV:** CNEL GLR deberá implementar una subestación de distribución de este tipo para transformar el voltaje de alta tensión a media tensión y que así pueda ser posteriormente distribuido a los diferentes clientes del sector.
- **Distribución de 13,8 kV:** Para suplir de energía eléctrica al sector residencial, comercial e industrial de la zona, se deberá implementar un sistema de

distribución de media tensión, es decir la construcción de infraestructura eléctrica conocida como alimentadores primarios de 13,8 kV.

2.2.5.4. Procesos y Parámetros Productivos

En la siguiente ilustración se presenta un sistema eléctrico de potencia que comprende las etapas de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, encontrándose las dos primeras actividades a cargo de CELEC EP a través de sus diferentes Unidades de Negocio, y, las dos últimas a cargo de las ED's, en este caso concreto CNEL EP Guayas Los Ríos.

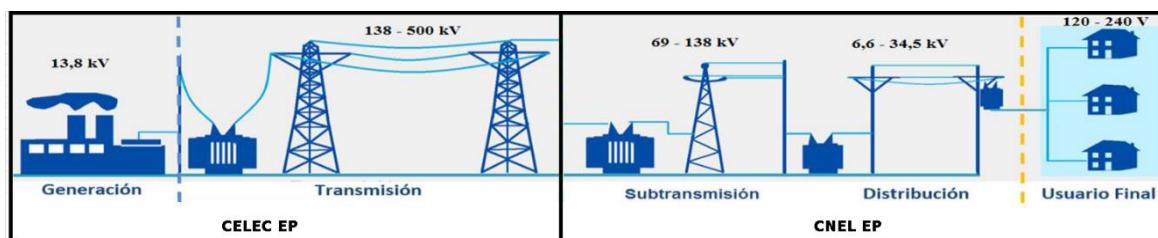


Ilustración 14 Etapas de un Sistema Eléctrico de Potencia

Fuente: MERNNR

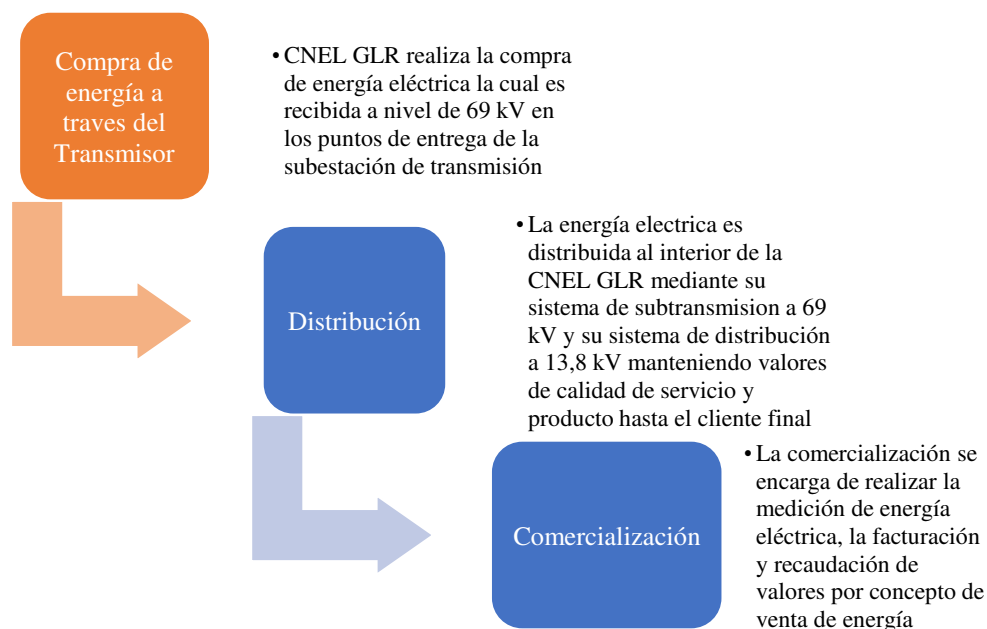


Ilustración 15 Esquema del proceso de compra, distribución y comercialización de energía

Fuente: CNEL Guayas Los Ríos

2.2.6. Estudio Social

2.2.6.1. Beneficiarios Directos/Indirectos

En la siguiente tabla se presenta el listado de los principales beneficiarios tanto directos como indirectos, cabe recalcar que este listado es para ambas alternativas ya que solo se diferencia en la forma de financiarlo más no en sus entregables o metodología.

Tabla 19 Listado de beneficiarios directos e indirectos

Beneficiarios	
Directos	Indirectos
S/E Duran Norte	MERNNR
S/E Recreo A y B	ARCERNNR
S/E SECAP	CELEC TRANSELECTRIC
Urbanización Durán City	Cámara de Industrias Durán
Parque Industrial PIADY	CNEL EP Milagro
Compañía CIERPRONTI	Recintos rurales vía Durán-Boliche
Compañía SACOPLAST	
Ciudadela Una Sola Fuerza	
Urbanización Villa Hermosa	

Elaborado por: Autores

Fuente: Abastecimiento de energía eléctrica para el crecimiento futuro de la ciudad de Durán, 2020

2.2.6.2. Ventajas Sociales

La implementación de nueva infraestructura eléctrica como líneas de subtransmisión, subestaciones y líneas de distribución, producirá que los sectores aledaños se beneficien con una red eléctrica más robusta, teniendo la gran posibilidad de mejorar el ornato mediante un óptimo sistema de alumbrado público, además de contar con una red disponible para otros sectores industriales o comerciales que se puedan beneficiar de estas redes.

2.2.6.3. Modelo de Prominencia

El modelo de prominencia permite clasificar a los interesados según su preponderancia o rasgo sobresaliente considerando su poder, legitimidad y urgencia².

² Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle, Donna J. Wood (1997). *Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts*. Academy of Management.

- Poder: autoridad o habilidad de los interesados para influir sobre el proyecto.
- Legitimidad: nivel de involucramiento apropiado de los interesados en el proyecto.
- Urgencia: tiempo de respuesta que esperan los interesados para satisfacer sus expectativas.

De acuerdo cómo se combinan estos tres atributos, se pueden asignar categorías y prioridades a cada grupo de interesados como se presenta a continuación.

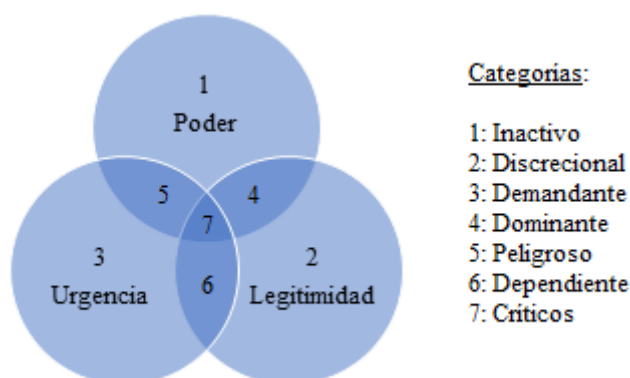


Ilustración 16 Modelo de prominencia
Fuente: Guía del director de proyecto, Pablo Lledó

Tabla 20 Categorías y prioridades en el modelo de prominencia

Prioridad	Categoría		
Baja	1 Inactivo (Poder)	2 Discrecional (Legitimidad)	3 Demandante (Urgencia)
Media	4 Dominante (Poder + Legitimidad)	5 Peligroso (Poder + Urgencia)	6 Dependiente (Legitimidad + Urgencia)
Alta	7 Críticos (Poder + Legitimidad + Urgencia)		

Elaborado por: Autores
Fuente: Guía del director de proyecto, Pablo Lledó

2.2.7. Estudio Ambiental

La investigación de tipo predictiva de impacto ambiental se encuentra encaminada a identificar las consecuencias o efectos, los cuales pueden ser de carácter positivo, o negativo, que pueden ser generadas por la ejecución de actividades en un territorio o sitio determinado. Por lo tanto, la presente evaluación estará orientada a calificar impactos en el

área de influencia propuesta, para la instalación del proyecto de construcción de la línea de Subtransmisión y Subestación, con el objetivo de formular medidas preventivas con el fin de lograr que las actividades que forman parte del proyecto no perjudiquen significativamente el ambiente en que están inscritas.

Los elementos del ambiente, que merecen total atención son aquellos de carácter físico (agua, aire y suelo), biótico (flora, y fauna) y socioeconómico (arquitectura local, vestigios arqueológicos y organización social), considerando además al hombre como elemento fundamental en el medio.

2.2.7.1. Identificación de Impactos

Los principales componentes ambientales considerados para la evaluación de los impactos ambientales son los siguientes.

Tabla 21 Componentes ambientales expuestos a potenciales impactos

No.	Medio Potencialmente Afectado	Componente Ambiental
1	Medio Físico	Calidad del Aire
2		Niveles de Ruido
3		Calidad del Agua
4	Medio Biótico	Calidad del Suelo
5		Flora
6		Fauna
7	Medio Socioeconómico (cultural)	Calidad de vida de la población
8		Generación de Empleo
9		S&SO
10		Calidad Visual y Paisaje

Elaborado por: Autores

Fuente: Estudio de impacto ambiental L3-L4, CNEC EP Guayas Los Ríos

2.2.7.2. Scoring de Impactos

Para la calificación y valoración de los impactos se utilizará el método de Análisis Matricial. En las matrices se calificarán los componentes ambientales de acuerdo con las características de los impactos. Posteriormente, el análisis se realiza identificando los factores del ambiente que son afectados por cada acción y viceversa, se asigna a cada impacto o efecto encontrado una magnitud e importancia en términos cuantitativos. Para la

identificación de los impactos se consideran todas las características socioambientales asociadas con la implementación del proyecto, que permitan la valoración objetiva de estos impactos y sobre esta base proponer las medidas de mitigación, prevención y control más adecuadas para desarrollar la instalación y operación del proyecto, con el mínimo de afectaciones a los componentes ambientales asociados.

Se utilizará la metodología sugerida en la Guía TDR's para EIA Sector Eléctrico (Ministerio del Ambiente, 2015) para determinar el Índice de Calificación del Impacto (ICI) que analiza la relación Actividad – Efecto – Componente Ambiental. La relación se define como sigue:

$$ICI = MI \times Rel$$

Donde:

MI: Magnitud del impacto

Rel: Relevancia Ambiental

La magnitud del impacto corresponde a la valoración cuantitativa del impacto considerando para ello las variables definidas como:

$$MI = [Ca \times (Ex + Du + Rev + Int + Sin) \times Cer]$$

Donde:

MI: Magnitud del impacto

Ca: Carácter o signo

Ex: Extensión

Du: Duración

Rev: Reversibilidad

Int: Intensidad

Sin: Sinergia/Acumulación

Cer: Certidumbre

La Magnitud del Impacto corresponde a la valoración cuantitativa del impacto considerando para ello las variables citadas.

De acuerdo con los rangos y valores numéricos establecidos para cada una de las variables descritas en las secciones precedentes, se obtienen valores del ICI comprendidos entre 0,5 y 45,0 (valores positivos y valores negativos). La jerarquización de impactos se resume en la siguiente ilustración.

Jerarquía	Rango Inferior	Rango Superior	Descripción	Color asociado
-E	-36,1	-45	Impacto negativo alto	
-D	-27,1	-36	Impacto negativo medio - alto	
-C	-18,1	-27	Impacto negativo medio	
-B	-9,1	-18	Impacto negativo medio - bajo	
-A	-1	-9	Impacto negativo bajo	
A	0*	9	Impacto positivo bajo	
B	9,1	18	Impacto positivo medio - bajo	
C	18,1	27	Impacto positivo medio	
D	27,1	36	Impacto positivo medio - alto	
E	36,1	45	Impacto positivo alto	

Ilustración 17 Jerarquización del ICI

Fuente: Estudio de impacto ambiental L3-L4, CNEL EP Guayas Los Ríos

2.2.7.3. Matriz de EIA

Tomando como base los resultados consolidados de las matrices durante la etapa de instalación y operación de la línea de subtransmisión y subestación eléctrica, se determinarán actividades con mayor jerarquía en la evaluación de impactos ambientales.

La evaluación se realizará con el método de Criterios Relevantes Integrados (CRI), y la aplicación de las matrices Causa-Efecto.

Los juegos de matrices comprenden la identificación de interacciones de las actividades con los factores ambientales, y con la evaluación de dichas interacciones, siendo los evaluados los siguientes.

- Matrices de identificación y evaluación – Etapa Construcción
- Matrices de identificación y evaluación – Etapa Operación y Mantenimiento
- Matrices de identificación y evaluación – Etapa Retiro

2.2.7.4. Medidas Preventivas

El objetivo del Plan de mitigación, compensación y prevención de impactos ambientales será el de diseñar, ejecutar y controlar la aplicación de medidas que permitan mitigar, compensar y prevenir los impactos ambientales negativos significados y que fueron identificados y evaluados mediante la metodología aplicada. Para ello cada una de las medidas propuestas deberá contar con responsables de implementación, recursos, materiales y periodo de ejecución.

2.2.8. Estudio Económico

2.2.8.1. Análisis de Ingresos y Egresos

Para calcular los ingresos que soportan y que son parte de la justificación de la ejecución del proyecto, se ha presupuestado un consumo de energía progresivo a lo largo de los 10 períodos. El porcentaje de energía consumida ha sido tomado como referencia de proyectos similares.

Dentro de los costos que demandaría la ejecución del proyecto, están los costos originados por operaciones y mantenimiento, y la compra de la energía al igual que su

transmisión. El detalle con estos costos es que están calculados en función del porcentaje de crecimiento de la demanda de energía o el porcentaje de energía consumida.

Los valores presentados en las tablas 22 y 23 están expresados en miles de dólares.

Tabla 22 Ingresos y egresos desde el período 0 hasta el 5

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades	Energía disponible MWH		7153.92	7153.92	7153.92	7153.92	7153.92
	Precio \$/KWH		\$0.050	\$0.050	\$0.050	\$0.050	\$0.050
	% Energía Consumida		10%	20%	35%	50%	65%
	Total		\$ 429.24	\$ 858.47	\$1,502.32	\$2,146.18	\$2,790.03
Ingresos	Factura de Energía		\$ 429.24	\$ 858.47	\$1,502.32	\$2,146.18	\$2,790.03
	Total		\$ 429.24	\$ 858.47	\$1,502.32	\$2,146.18	\$2,790.03
Costos	Costos de O&M		\$1.92	\$3.84	\$6.72	\$9.60	\$12.48
	Compra de energía y transmisión		\$31.30	\$62.60	\$109.54	\$156.49	\$203.44
	Total		\$33.22	\$66.44	\$ 116.27	\$ 166.10	\$ 215.92

Elaborado por: Autores

Fuente: CNEL EP Guayas Los Ríos

Tabla 23 Ingresos y egresos desde el período 6 hasta el 10

		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Unidades	Energía disponible MWH	7153.92	7153.92	7153.92	7153.92	7153.92
	Precio \$/KWH	\$0.050	\$0.050	\$0.050	\$0.050	\$0.050
	% Energía Consumida	80%	85%	90%	95%	100%
	Total	\$3,433.88	\$3,648.50	\$3,863.12	\$4,077.73	\$4,292.35
Ingresos	Factura de Energía	\$3,433.88	\$3,648.50	\$3,863.12	\$4,077.73	\$4,292.35
	Total	\$3,433.88	\$3,648.50	\$3,863.12	\$4,077.73	\$4,292.35
Costos	Costos de O&M	\$15.37	\$16.33	\$17.29	\$18.25	\$19.21
	Compra de energía y transmisión	\$250.39	\$266.04	\$281.69	\$297.33	\$312.98
	Total	\$ 265.75	\$ 282.36	\$ 298.97	\$ 315.58	\$ 332.19

Elaborado por: Autores

Fuente: CNEL EP Guayas Los Ríos

2.2.8.2. Determinación del Capital de Trabajo

Debido a la naturaleza del proyecto, el capital de trabajo se puede determinar calculando los costos que genera las operaciones a corto plazo. Los costos que se deben cubrir son aquellos generados por la compra de la energía eléctrica y transmisión además de los costos de operación y mantenimiento.

Los costos antes mencionados son cubiertos en su totalidad con los ingresos generados por la venta de energía a los clientes de CNEL GLR y debido a esto no es necesario determinar el capital del trabajo del proyecto.

Valor residual	\$4,640.00
----------------	------------

Elaborado por: Autores

Fuente: CNEL EP Guayas Los Ríos

Tabla 25 Flujo de Caja (En Miles de US\$) - Financiamiento de Alternativa 1

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	Terreno	\$ (50.00)										
	Estudios	\$ (224.00)										
	Infraestructura	\$(5,152.00)										
	Equipamiento	\$(1,344.00)										
	Flujo de Caja Neto	\$ (6,770.00)	\$ 396.02	\$ 792.03	\$1,386.06	\$1,980.08	\$2,574.10	\$3,168.13	\$3,366.14	\$3,564.14	\$3,762.15	\$8,600.16
	Flujo Neto Acumulado	\$ (6,770.00)	\$(6,373.98)	\$(5,581.95)	\$(4,195.90)	\$(2,215.82)	\$ 358.29	\$3,526.42	\$6,892.55	\$10,456.70	\$14,218.85	\$22,819.01

	Tasa de descuento	13.77%		Beneficios	\$11,701.02
	VP	\$ 12,072.34		Costos	\$7,675.56
	VAN	\$ 5,302.34		B/C	1.52
	TIR	24.94%			
	PayBack	6 años y 5 meses			

Elaborado por: Autores

Fuente: CNEL EP Guayas Los Ríos

Tabla 26 Flujo de Caja (En Miles de US\$) - Financiamiento de Alternativa 2

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	Terreno	\$ (50.00)										
	Estudios	\$ (224.00)										
	Infraestructura	\$(5,152.00)										
	Equipamiento	\$(1,344.00)										
	Préstamo	\$ 6,050.00										
	Amortización de Capital		\$488.92	\$511.65	\$535.44	\$560.34	\$586.40	\$613.66	\$642.20	\$672.06	\$703.31	\$736.02
	Flujo de Caja Neto	\$ (720.00)	\$ 374.23	\$21.79	\$ 615.81	\$1,209.84	\$1,803.86	\$2,397.89	\$2,595.90	\$2,793.90	\$2,991.91	\$7,829.92
	Flujo Neto Acumulado	\$ (720.00)	\$1,094.23	\$1,072.43	\$ 456.62	\$ 753.22	\$2,557.08	\$4,954.97	\$7,550.87	\$10,344.77	\$13,336.68	\$21,166.60

Tasa de descuento	13.77%	Beneficios	\$11,701.02
VP	\$ 8,018.73	Costos	\$8,693.19
VAN	\$ 7,298.73	B/C	1.35
TIR	59.40%		
PayBack	3 años y 11 meses		

Elaborado por: Autores
Fuente: CNEL EP Guayas Los Ríos

2.2.9. Estudio Financiero

2.2.9.1. Valor Actual Neto (VAN)

El VAN de la alternativa 2 es de \$6,773,190.00 mientras que el VAN de la alternativa 1 es de \$5,302,340.00; lo que significa que ambos proyectos son viables, siendo la alternativa 2 la mayor generadora de utilidad para el patrocinador.

2.2.9.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Con una tasa de descuento del 13.77%, la alternativa 2 presenta una TIR de 51.20% por su lado la alternativa 1 presenta una TIR de 24.94%; se evidencia que ambas alternativas representan una TIR positiva, siendo la alternativa 2 la generadora de un mayor retorno.

2.2.9.3. PayBack

Una vez que el inversionista se decida en invertir en el proyecto, se determina que el periodo de maduración del proyecto para la alternativa 2 es de 3 años 11 meses, y para la alternativa 1 de 6 años 5 meses; siendo la alternativa 2 con un periodo de recuperación o maduración de menor tiempo.

2.3. Evaluación Multicriterio

Los estudios antes descritos permitirán realizar un análisis de evaluación multicriterio basado en los resultados y recomendaciones de cada uno de ellos. La siguiente tabla resume este análisis. Para la evaluación se empleó una escala del 1 al 3 donde: 1 calificación baja, 2 calificación media, 3 calificación alta.

Tabla 27 Evaluación multicriterio de las alternativas propuestas

Criterio	Definición	Alternativa 1	Alternativa 2	Explicación
Alcance de la solución	Proporciona una visión de las iniciativas en términos de beneficios, problemas, supuestos y restricciones	3	3	Desde el punto de vista del alcance, ambas alternativas ofrecen los mismos entregables y beneficios
Estudio de Mercado	Muestra en detalle la estimación de la demanda de energía eléctrica	3	3	Ambas alternativas permiten atender la demanda de energía proyectada en los siguientes años
Estudio Regulatorio	Presenta un análisis del marco regulatorio que rige a CNEL	3	3	No existe un impedimento regulatorio para ejecutar cualquiera de las 2 alternativas
Estudio Administrativo	Muestra la estructura organizacional dentro de la UN GLR que realizará el proyecto para ambas alternativas	1	3	Para ambas alternativas, el departamento de Ingeniería y Construcciones será el encargado de liderar y ejecutar el proyecto con apoyo y participación de otros departamentos de CNEL UN-GLR La alternativa 2 presenta una ventaja sobre la 1 ya que los organismos internacionales de crédito exigen contar con personal externo para tareas de administración y fiscalización, además de brindar un seguimiento y asesoramiento durante todas las etapas de ejecución de los proyectos
Estudio Técnico	Proporciona aspectos técnicos como tamaño y localización del proyecto	3	3	Debido a la naturaleza del negocio, para atender las necesidades de expansión de la zona en estudio, ambas alternativas presentan las mismas condiciones desde el punto de vista técnico en cuanto a tamaño y localización
Estudio Social	Muestra los beneficiarios del proyecto, sus ventajas y modelo de prominencia	3	3	Ambas alternativas permiten alcanzar a los beneficiarios tanto directos como indirectos y brindan las mismas ventajas sociales
Estudio Ambiental	Proporciona una visión de los principales aspectos a considerar dentro del estudio de impacto ambiental	3	3	Tanto la alternativa 1 como la 2 requieren de la ejecución de estudios de impacto ambiental y la obtención de licencias ambientales para su posterior implementación
Estudio económico	Estima la inversión inicial y el impacto económico que tendrá la implementación sobre la institución	3	3	La inversión inicial de la alternativa 1 es igual a la de la alternativa 2 por lo que las necesidades de inversión inicial son idénticas en ambas alternativas
Estudio Financiero	Presenta un análisis sobre el financiamiento de cada una de las iniciativas	1	3	La obtención de grandes montos de financiamiento interno para la alternativa 1 requiere de un mayor tiempo y gestiones que la obtención de un financiamiento externo como es el caso de la alternativa 2

Un financiamiento propio para la alternativa 1 restaría recursos para la ejecución de otros proyectos necesarios para la UN GLR		
Total	23	27
<i>Elaborado por: Autores</i>		

Capítulo 3. Marco de Referencia

3.1. Marco Teórico

El presente trabajo y la información plasmada en el mismo ha sido elaborada tomando como principal referencia la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK® sexta edición del Project Management Institute - PMI. Además, por la naturaleza del proyecto, se ha considerado el uso y aplicación de la Extensión de Construcción de la Guía del PMBOK®.

La Extensión de Construcción describe los principios generalmente aceptados para los proyectos de construcción que no son comunes a todos los tipos de proyectos. El esquema de organización general sigue las Áreas de Conocimiento de la Guía del PMBOK® con la excepción de procesos específicos. Mientras que la Guía del PMBOK® proporciona una base general para la gestión de proyectos, la Extensión de Construcción aborda las prácticas específicas que se encuentran en los proyectos de construcción. Los profesionales de la gestión de proyectos que trabajan en la industria de la construcción (arquitectura, ingeniería y construcción) y otras industrias estrechamente relacionadas deben utilizar ambos documentos simultáneamente en el cumplimiento de sus responsabilidades.

3.2. La Extensión de Construcción de la Guía del PMBOK®

Como lo define la Guía del PMBOK®, "la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas sobre las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos de este". Estos mismos componentes y procesos se aplican en la construcción, con prácticas adicionales para entregar un producto final que sea

funcional y satisfaga las necesidades de las partes interesadas. Utiliza los mismos grupos de procesos y se caracteriza por interacciones similares entre los grupos y procesos³.

La Extensión de Construcción introduce dos áreas de conocimiento adicionales que son aplicables a los proyectos de construcción:

- Gestión de la salud, seguridad, protección y medio ambiente del proyecto (HSSE por sus siglas en inglés),
- Gestión financiera de proyectos.

Es importante tener en cuenta que el director del proyecto en construcción es responsable de reconocer no sólo lo que el propietario del proyecto necesita, sino también cómo deben aplicarse las prácticas comunes y las aplicaciones específicas de construcción. La siguiente tabla permite al profesional en la dirección de proyectos conocer cuál es la relación entre las áreas de conocimiento y grupos de procesos que le permitirán cumplir con su responsabilidad.

Tabla 28 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos de la Dirección del Proyecto				
	Grupo de procesos de Inicio	Grupo de procesos de Planificación	Grupo de procesos de Ejecución	Grupo de procesos de Monitoreo y Control	Grupo de procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración	■	■	■	■	■
5. Gestión del Alcance		■		■	
6. Gestión del Cronograma		■		■	
7. Gestión de los Costos		■		■	
8. Gestión de la Calidad		■	■	■	
9. Gestión de los Recursos		■	■	▲	▲
10. Gestión de las Comunicaciones		■	■	■	
11. Gestión de los Riesgos		■		■	

³ Extensión de Construcción de la Guía del PMBOK®.

12. Gestión de las Adquisiciones		■	■	■	■
13. Gestión de los Interesados	■	■	■	■	
14. Gestión de la Salud, seguridad, protección y medio ambiente		▲	▲	▲	
15. Gestión Financiera		▲		▲	
■ Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos incluidos en la Extensión de Construcción					
▲ Áreas de Conocimiento específicas para Construcción y Grupos de Procesos únicos					

Elaborado por: Autores

Fuente: Extensión de Construcción de la Guía del PMBOK®

3.3. Enfoque del Ciclo de Vida del Proyecto

Con el objetivo de que el presente trabajo sirva como una referencia en la gestión de proyectos de construcción, el desarrollo de la Dirección del Proyecto estará enfocado desde la perspectiva de los Grupos de Procesos y no de las Áreas de Conocimiento como se lo ha realizado en los trabajos previos. Esta consideración ha sido tomada en cuenta ya que los profesionales de la construcción de nuestro medio no poseen un dominio sobre la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK®.

3.3.1. Fase de Inicio del Proyecto

En esta fase del proyecto se realizará lo siguiente:

- Elegir a un Director de Proyecto.
- Documentar el Project Charter (Acta de Constitución) en donde se detallan los objetivos, alcance, costos, tiempos y se formaliza el nombramiento del Director de Proyecto.
- Identificar a los interesados.
- Designar el equipo responsable para gestionar el proyecto.

3.3.2. Fase de Planificación del Proyecto

Se desarrollará el Plan para la Dirección del Proyecto, en el que se debe incluir:

1. Gestión de Interesados
2. Gestión de Alcance
3. Gestión de las Adquisiciones
4. Gestión del Cronograma
5. Gestión de Costos
6. Gestión de los Riesgos
7. Gestión de la Calidad
8. Gestión de los Recursos
9. Gestión de las Comunicaciones
10. Gestión de la Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente
11. Gestión Financiera

3.3.3. Fase de Ejecución del Proyecto

En esta fase se implementará todo lo previamente planificado, el cumplimiento de estas tareas requiere el siguiente tipo de gestión:

- Dirigir y Gestionar el Trabajo del proyecto.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.
- Adquirir el equipo del proyecto
- Desarrollar el equipo del proyecto.
- Dirigir el equipo del proyecto.
- Gestionar las comunicaciones.
- Efectuar las adquisiciones.
- Gestionar la participación de los interesados.

3.3.4. Fase de Monitoreo y Control del Proyecto

Las tareas ejecutadas deben ser monitoreadas y controladas de manera que se asegure que el proyecto entrega lo requerido en tiempo, costo, alcance y calidad. Para ello se precisa:

- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.
- Realizar el Control Integrado de Cambios.
- Validar el Alcance.
- Controlar el Alcance.
- Controlar el Cronograma.
- Controlar los Costos del proyecto.
- Controlar la calidad.
- Controlar las comunicaciones.
- Controlar los riesgos.
- Controlar las adquisiciones.
- Controlar la participación de los interesados.

Estas tareas deberán ser ejecutadas por el fiscalizador del proyecto, el cual deberá generar reportes semanales del avance y novedades de este.

3.3.5. Fase de Cierre del Proyecto

En esta fase se realizará el cierre de las siguientes actividades:

- Liquidación de todos los contratos de todos los proveedores involucrados.
- Entrega y recepción de informes de obra civil, eléctrica, ambiente, salud y seguridad ocupacional, reportes de control de calidad y entregables de plan de capacitación de personal.

- Constatar que el proyecto cumple las expectativas de los interesados.
- Cerrar el proyecto y liberar los recursos.
- Identificar y documentar los éxitos del proyecto y documentar las lecciones aprendidas.

3.3.6. Post-Gestión del Proyecto

Una vez realizado el cierre del proyecto, como parte de los procedimientos internos de CNEL UN Guayas Los Ríos, el área de Ingeniería y Construcciones que será la responsable de llevar adelante la ejecución de las obras, realizará la transferencia de documentación a las áreas de Operaciones y Mantenimiento, estas últimas, serán las responsables de gestionar la operacionalización del proyecto durante el tiempo de vida que se estime para aquello.

3.3.7. Aprobaciones

Los cambios que no afecten las líneas base del proyecto (alcance, tiempo y costos), deberán ser aprobadas por el director del proyecto.

Los cambios que afecten directamente las líneas base del proyecto (alcance, tiempo y costos) deberán ser analizadas por el director del proyecto, el cual enviará su propuesta que deberá ser aprobada por el patrocinador o Alta Gerencia de CNEL GLR.

Capítulo 4. Dirección del Proyecto

4.1. Grupo de Procesos de Inicio

4.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Tabla 29 Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN	
Propósito y justificación	
El presente proyecto tiene como propósito fundamental cumplir con el objetivo estratégico 4 y la estrategia específica 4.1 de CNEL Guayas Los Ríos la misma que consiste en expandir su sistema eléctrico con el fin de atender las necesidades energéticas de los clientes actuales y futuros en un sector de su área de servicio. Esta necesidad se ve justificada por la creciente demanda de energía y potencia en el sector residencial, comercial e industrial de Durán lo cual ha sido analizado por el Departamento de Planificación en el estudio de abastecimiento de energía eléctrica para el crecimiento futuro de la ciudad de Durán mediante el cual se estima que al año 2023 el punto de entrega DURAN SNT presentará una sobrecarga del 10,48% (235.8 MW y 248.58 MVA) de su capacidad nominal (225 MVA) y que los actuales alimentadores en alta tensión CNEL2, CNEL3, CNEL4 y CNEL5 presentarán una cargabilidad del 65.7%, 60.8%, 70.6% y 92.2% respectivamente, lo cual pone en riesgo la operación de las redes y el abastecimiento de energía al cantón Durán, el cual se ha convertido en un nuevo polo de desarrollo industrial que está recibiendo a industrias del cantón Guayaquil que no cuentan con terrenos para su crecimiento. Además, se estima que al año 2035, las necesidades de potencia del cantón Durán serán de 373.7 MW lo cual muestra la necesidad de planificar la expansión del sistema eléctrico en el mediano y largo plazo.	
Descripción General del Proyecto, Límites y Entregables Clave	
Descripción General: El proyecto considerado permitirá poner en funcionamiento un nuevo grupo de líneas de subtransmisión a un nivel de tensión de 69 kV que permitirán transmitir la energía desde la subestación DURAN SNT hasta una nueva subestación de distribución de un nivel de tensión de 69/13.8 kV en el noreste del cantón Durán desde donde se distribuirá la energía a través de los alimentadores en media tensión (13.8 kV). Límites: El proyecto sólo consiste en la construcción de la infraestructura externa a los clientes de acuerdo con lo establecido en las leyes y regulaciones del sector eléctrico. La infraestructura interna de cada cliente/propietario será responsabilidad de ellos y de acuerdo con sus necesidades actuales y futuras. Entregables Clave:	
EDT	Entregable
1	Dirección del proyecto
1.1	Caso de negocio
1.2	Acta de constitución del proyecto
1.3	Registro de interesados
1.4	Plan para la dirección del proyecto
2	Dimensionamiento y estudios
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios
2.2	Diseños
2.3	Manuales
2.4	Permisos

3	Construcción de infraestructura
3.1	Contratación pública para construcción de infraestructura
3.2	Construcción de subtransmisión a 69 kV
3.3	Construcción de subestación a 69/13,8 kV
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 kV
3.5	Pruebas Pre-operativas
4	Acta de Cierre de Proyecto
4.1	Recepción provisional
4.2	Recepción definitiva
Requerimientos de alto nivel	
- Incrementar la longitud de línea de Subtransmisión de tal manera que se aumente la disponibilidad de servicio en alta tensión al sector industrial. - Implementar nuevas subestaciones de distribución para atender a los clientes industriales y comerciales en media tensión. - Implementar nuevos alimentadores en media tensión para brindar el servicio eléctrico a los clientes residenciales del sector. - Incrementar el número de clientes de tal manera que exista un incremento en la recaudación. - Reforzar el servicio eléctrico en el sector noreste de Durán para mejorar los indicadores de calidad del servicio. - Implementar nuevas redes de distribución que aumenten la contingencia de la distribución.	
Objetivos del Proyecto	
Objetivo General Realizar el dimensionamiento e implementación de un sistema de distribución de energía eléctrica en alta y media tensión para el sector industrial, comercial y residencial del noreste del cantón Durán, en un plazo de 447 días y un presupuesto estimado de \$ 6.6 millones. Objetivos Específicos - Elaborar y generar los documentos pre constructivos de diseños, manuales y permisos de la subestación y las líneas de subtransmisión a 69 kV y 13.8 kV en un plazo de 192 días. - Construcción de una nueva línea de subtransmisión a 69 kV con una longitud de 12 km, una subestación de 69/13.8 kV de 18/24 MVA, y 4 alimentadores a 13.8 kV, en un plazo de 200 días. - Ejecución de pruebas FAT, SAT, control y protección, y pruebas de comunicaciones de enlace de fibra óptica en un tiempo de 30 días. - Realizar la aceptación total del proyecto y la suscripción de la respectiva acta de entrega recepción en un plazo de 25 días.	
Premisas y restricciones	
<u>Premisas:</u> - Disponibilidad de mano de obra calificada para la construcción. - Presupuesto aprobado para ejecución del proyecto. - Estabilidad política y gubernamental. - El proyecto cuenta con el apoyo de las autoridades locales y comunitarias. - El personal interno de la Dirección de Distribución y de Ingeniería y Construcciones colaborará en la ejecución del proyecto. <u>Restricciones:</u> - Se cuenta con un presupuesto asignado de US\$ 6.6 millones. - El tiempo de ejecución del proyecto es de 447 días. - Los procesos de contratación de servicios o productos para la ejecución de este proyecto se realizan respetando la normativa de contratación del BID y demás leyes y reglamentos a los que está sujeto CNEL UN Guayas Los Ríos y el sector público en general.	
Riesgos de alto nivel	
Demora en las respuestas y trámites con Ministerio del Ambiente, Prefectura y GAD Municipal, por lo que se debe hacer un seguimiento permanente a este proceso, dar respuesta oportuna a las solicitudes y documentación que requieran y mantener buenas relaciones con su personal para obtener resultados a la brevedad posible.	

• Declaración de desierto de procesos de contratación pública para la selección del o los proveedores de los servicios y obras. • Retrasos en la ejecución de la obra debido a condiciones climatológicas desfavorables. • El equipo del proyecto es cambiado y rotado en cortos períodos de tiempo, ocasionando el retraso de la entrega de las obras. • Los informes mensuales no son aprobados por el agente fiscalizador de la obra, retrasando el pago del servicio al cierre del proyecto.		
Cronograma de Hitos del Proyecto		
EDT	Hitos	Fin programado
1.5	Finalización de la Dirección del Proyecto	11/2/2022
2.1.4	Lanzamiento de proceso de Dimensionamiento y Estudios en portal de compras públicas	15/4/2022
2.2.4	Finalización de Diseños	22/6/2022
2.3.3	Finalización de Manuales y Plan de Manejo Ambiental	7/9/2022
2.4.4	Obtención de Permisos y Licencia Ambiental	28/10/2022
3.1.4	Lanzamiento de proceso de Construcción de Infraestructura en portal de compras públicas	4/1/2023
3.2.4	Finalización de Subtransmisión a 69 KV	7/6/2023
3.3.1.3	Finalización de Obra Civil en Subestación de 69/13,8 KV	7/6/2023
3.3.2.4	Finalización de Montaje Electromecánico en Subestación de 69/13,8 KV	10/2/2023
3.4.3	Finalización de alimentadores a 13,8 KV	31/3/2023
3.5.5	Finalización de Pruebas Pre-operativas	11/8/2023
4.3	Recepción de actas de cierre del proyecto	15/9/2023
Recursos Financieros del Proyecto		
Concepto		Monto
Dirección del Proyecto		\$5.240,00
Dimensionamiento y Estudios		\$178.008,05
Construcción de Infraestructura		\$5.908.059,32
Actas de cierre del proyecto		\$539.900,00
Total		\$6.631.207,37
Lista de Interesados Clave		
✓ Departamento de ingeniería y construcciones de la CNEL EP UN GLR.		
✓ Departamento de ingeniería y construcciones CNEL CORP		
✓ Departamento servicios al cliente CNEL UN GLR		
✓ Administrador de la CNEL EP UN GLR		
✓ Gerente CNEL CORP		
✓ Alcaldía de Durán		
✓ Prefectura del Guayas		
✓ Moradores Sector vía al PAN/ Comunidad		
✓ Cámara de Industrias de Durán		
✓ Ministerio de electricidad		
✓ Agencia de Regulación y Control (ARCERNNR)		
✓ Colegio de Ingenieros Eléctricos Guayaquil		
✓ Departamento de Estudios Eléctricos CNEL EP UN GLR		
✓ Ministerio de Ambiente y Agua		
✓ Departamento Comercial CNEL EP UN GLR		
✓ Departamento Técnico CNEL EP UN GLR		
✓ BID		
✓ Departamento de Planificación de la CNEL CORP		
✓ Contratistas eléctricos		
Requisitos de Aprobación del Proyecto		
El éxito del provento consiste en lo siguiente:		

• Los entregables cumplan con requerimientos de alcance, tiempo, costo y calidad. • Entrega de documentación completa del proyecto como: informes de avances, actas de entrega, informes de pruebas de funcionamiento, informes de desempeño. • Informe final de aprobación por parte del fiscalizador del proyecto. El administrador del proyecto decidirá y firmará la aceptación final del proyecto.		
Designación del Director y Patrocinador del Proyecto		
Nombre: Elías Bustos		
Reporta a: Raúl Intriago		
Supervisa a: Equipo de proyecto		
Designación del Director del Proyecto	Elías Bustos	Nivel de Autoridad: Líder de Ingeniería y Construcciones de CNEL GLR. Tendrá autoridad para determinar el equipo del proyecto, realizar cambios y autorizar incorporaciones. Gestionará el presupuesto y velará por el cumplimiento de este, aprobará anticipo a proveedores. También revisará y aprobará cambios técnicos necesarios, solucionar conflictos, coordinar reuniones con el equipo de trabajo y se encargará de la contratación de proveedores.
Nombre: Raúl Intriago		
Reporta a: Rafael Vásquez		
Supervisa a: Elías Bustos		
Designación del Patrocinador del Proyecto	Raúl Intriago	Nivel de Autoridad: Administrador de Unidad de Negocio Guayas – Los Ríos, quien ostenta la más alta autoridad de CNEL GLR. Tendrá la decisión final en la autorización del cierre del proyecto, aceptación de entregables, cambios técnicos, de cronograma y presupuesto del proyecto y solucionará los conflictos que estén fuera de la competencia del director del proyecto.
Aprobaciones		
• Los cambios que no afecten las líneas base del proyecto (Alcance, tiempo y costos), deberán ser aprobadas por el director del proyecto. • Los cambios que afecten directamente las líneas base del proyecto (Alcance, tiempo y costos) deberán ser analizadas por el director, el cual enviará su propuesta que deberá ser aprobada por Alta Gerencia de CNEL GLR.		

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.1.2. Identificar a los interesados

Dentro del análisis de identificación de interesados se han considerado -19- interesados claves cuyo registro se muestra a continuación.

Tabla 30 Registro de Interesados

Ítem Int.	Interesados
1	Departamento de ingeniería y construcciones de la CNEL EP UN GLR.
2	Departamento de ingeniería y construcciones CNEL CORP
3	Departamento servicios al cliente CNEL UN GLR

4	Administrador de la CNEL EP UN GLR
5	Gerente CNEL CORP
6	Alcaldía de Durán
7	Prefectura del Guayas
8	Moradores Sector vía al PAN/ Comunidad
9	Cámara de Industrias de Durán
10	Ministerio de electricidad
11	Agencia de Regulación y Control (ARCERNNR)
12	Colegio de Ingenieros Eléctricos Guayaquil
13	Departamento de Estudios Eléctricos CNEL EP UN GLR
14	Ministerio de Ambiente y Agua
15	Departamento Comercial CNEL EP UN GLR
16	Departamento Técnico CNEL EP UN GLR
17	BID
18	Departamento de planificación de la CNEL CORP
19	Contratistas eléctricos

Elaborado por: Autores

Fuente: CNEL EP - GLR

4.1.2.1. Índice de impacto de los interesados

Con el fin de determinar el índice de impacto de los interesados se ha considerado el modelo de prominencia que es el grado de prioridad que se asigna a las demandas de los interesados, y de esta manera pueden ser identificados por la posesión de uno o más de los siguientes atributos (Escobar & Siguenza, 2019):

Poder del interesado para influenciar la organización (llevar a cabo su voluntad a pesar de la resistencia).

Legitimidad de la relación del interesado con la organización (acciones apropiadas de acuerdo con normas, valores, y creencias).

La **autoridad** es creada por la combinación del poder y la legitimidad.

La **urgencia** de la demanda del interesado en la organización (atención inmediata).

Tabla 31 Índice de impacto de los interesados

Ítem Int.	Interesados	Atributo			Clase	Índice del valor del interesado					
		P	L	U		Interés (v)	Impacto (i)	ViII	A	Posición	SII
1	Departamento de ingeniería y construcciones de la CNEL EP UN GLR.	0,6	0,8		Dominante	4	5	0,89	0,47	1	0,42
2	Departamento de ingeniería y construcciones CNEL CORP	0,6	0,8		Dominante	4	5	0,89	0,47	0,5	0,21
3	Departamento servicios al cliente CNEL UN GLR	0,2	0,4	0,8	Críticos	2	3	0,49	0,47	0,5	0,11
4	Administrador de la CNEL EP UN GLR	0,9	0,9	0,9	Críticos	5	5	1,00	0,90	1	0,90
5	Gerente CNEL CORP	1,0	1,0	1,0	Críticos	5	5	1,00	1,00	1	1,00
6	Alcaldía de Durán	0,2	0,2	0,6	Críticos	4	2	0,57	0,33	0,5	0,09
7	Prefectura del Guayas	0,2	0,2	0,6	Críticos	4	2	0,57	0,33	0,5	0,09
8	Moradores Sector vía al PAN/ Comunidad	0,8	0,3	0,9	Críticos	5	5	1,00	0,67	1	0,67
9	Cámara de Industrias de Durán	0,8	0,3	0,9	Críticos	5	5	1,00	0,67	1	0,67
10	Ministerio de electricidad	0,9	0,5	0,7	Críticos	2	5	0,63	0,70	1	0,44
11	ARCERNNR	0,3	0,3	0,4	Críticos	4	2	0,57	0,33	1	0,19
12	Colegio de Ingenieros Eléctricos Guayaquil		0,2	0,4	Dependiente	2	1	0,28	0,20	0,5	0,03
13	Departamento de Estudios Eléctricos CNEL EP UN GLR	0,8	0,7		Dominante	4	5	0,89	0,50	0,5	0,22
14	Ministerio de Ambiente y Agua	0,2	0,2		Dominante	1	1	0,20	0,13	0,5	0,01
15	Departamento Comercial CNEL EP UN GLR		0,2		Discrecional	4	1	0,40	0,07	0,5	0,01
16	Departamento Técnico CNEL EP UN GLR	0,8	0,8	0,9	Críticos	5	4	0,89	0,83	1	0,75
17	BID	0,8	0,4	0,9	Críticos	5	4	0,89	0,70	1	0,63
18	Departamento de planificación de la CNEL CORP	0,9	1,0	0,9	Críticos	4	4	0,80	0,93	0,5	0,37
19	Contratistas eléctricos		0,8		Discrecional	5	1	0,45	0,27	1	0,12
SII proyecto											6,94

Fuente: CNEL EP - GLR

Elaborado por: Autores

En donde,

P: Poder, L: Legitimidad, U: Urgencia, (valorados entre 0 y 1).

VIII: interés concedido e impacto de la influencia; v: Interés concedido, i: Impacto de la influencia, (1= muy bajo, 2= bajo, 3= neutral, 4= alto, 5= muy alto)

A: Valor del atributo (0-1)

Posición: oposición activa (-1); oposición pasiva (-0,5); apoyo pasivo (0,5); apoyo activo (1)

SII: Índice de impacto del interesado k

SII proyecto: Índice de impacto de los interesados

El índice de impacto de los interesados determinado en este análisis es un valor mayor a cero ($SII_{proy} = 6,94$) lo cual demuestra que el impacto es favorable para el proyecto. Un valor negativo nos habría alertado sobre el impacto desfavorable de los interesados sobre el proyecto.

4.2. Grupo de Procesos de Planificación

4.2.1. Plan para la Dirección del Proyecto

La Gestión del Plan para la Dirección del Proyecto estará a cargo del Director del Proyecto ya que es la persona que deberá definir quién, cómo, cuándo y dónde se realizarán cada uno de los procesos dentro del proyecto de construcción.

Tabla 32 Plan para la Dirección del Proyecto

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto			
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN			
Ciclo de vida del proyecto		Enfoques multifase	
Fase del proyecto (nivel 2 de la EDT)	Entregable principal de la fase	Consideraciones para la iniciación de la fase	Consideraciones para el cierre de la fase

Dirección del proyecto	• Caso de negocio • Acta de Constitución • Registro de interesados • Plan para la dirección del proyecto	Contar con estudios prospectivos de planificación	Plan para la dirección del proyecto aprobado
Dimensionamiento y estudios	• Contratación pública de dimensionamiento y estudios • Diseños • Manuales • Permisos	Contar con términos de referencia para la contratación de estudios definitivos	Estudios definitivos y permisos aprobados
Construcción de infraestructura	• Contratación pública para construcción de infraestructura • Construcción de subtransmisión a 69 kV • Construcción de subestación a 69/13,8 kV • Construcción de alimentadores a 13,8 kV • Pruebas FAT • Pruebas SAT • Pruebas de control y protección • Pruebas de comunicaciones	Contar con diseños definitivos, manuales y permisos	Pruebas pre-funcionales satisfactorias
Actas de Cierre de Proyecto	• Recepción provisional • Recepción definitiva	Infraestructura terminada	Aprobación de parte de la contratante

Enfoque del trabajo

Reunión con el Patrocinador, interesados, líder y equipo de proyecto para definir el alcance.
Elaborar los planes y documentos necesarios para respaldar los acuerdos.
Establecer roles y responsabilidades del equipo de proyecto y las fechas de los entregables.

Gestión de líneas base

El reporte de desempeño del proyecto es un documento que se presentará de forma quincenal en la reunión con el equipo de proyecto.

Estado actual del proyecto:

- Situación del alcance
- % Avance real
- % avance planificado
- Eficiencia del cronograma: SV y SPI.
- Eficiencia del costo: CV y CPI.
- Cumplimiento de objetivos de calidad

Reporte de progreso:

- Alcance del período: % de avance planificado del período y % avance real del período.
- Valor Ganado del período: Valor ganado planificado y valor ganado real.
- Costo del período: Costo planificado y costo real.
- Eficiencia del cronograma en el período: SV del período y SPI del período.
- Eficiencia del costo en el período: CV del período y CPI del período.

Pronósticos: • Pronóstico del costo: EAC, ETC y VAC. • Pronóstico del tiempo: EAC, ETC y VAC, fecha de término planificada, fecha de término pronosticada.			
Problemas y pendientes que se tengan que tratar y problemas y pendientes programados para resolver.			
Comunicación entre interesados			
Necesidades de comunicación de los interesados		Técnicas de comunicación a utilizar	
Documentación de la gestión del proyecto		• Reuniones periódicas con el equipo del proyecto • Distribución al equipo de la información de la gestión del proyecto en forma impresa y por correo electrónico	
Definición de las actividades a realizar por el equipo del proyecto		• Reuniones para definir actividades en conjunto con el Director del proyecto • Al final de todas las reuniones se llenará un acta en la que se establezcan todos los puntos tratados, posteriormente será firmada por todos los participantes para dejar constancia. Luego será distribuida por correo electrónico en formato PDF	
Información de avance del proyecto		• Reuniones quincenales donde el Director del proyecto informará al Patrocinador el avance del proyecto del período respectivo	
Informe de desempeño del proyecto		• Será distribuido entre el equipo del proyecto a través de correo electrónico	
Solicitud de gestión de cambio		• Reunión con el interesado que solicita el cambio	
Reunión de aprobación de entregables preliminares del proyecto		• Reuniones de trabajo donde se aclararán dudas acerca del entregable	
Reunión de cierre		• Reuniones donde se presentará un resumen ejecutivo del proyecto, para el análisis del Acta de cierre	
Revisiones de gestión			
Tipo de revisión de gestión	Contenido	Extensión o alcance	Oportunidad
Reunión de coordinación del proyecto	• Presentación de entregables • Revisión del acta de reunión	• Se definirán las actividades a seguir • Las reuniones se convocan por medio del Director del proyecto • Se informará de estados pendientes del proyecto	Reunión realizada por solicitud del Director del proyecto Se originan por la gestión de cambios solicitadas por los interesados
Reunión para solventar la Información de estado del proyecto	• Revisión del acta de reunión anterior • Informe de avance del proyecto	• La reunión se realizará quincenalmente, los lunes • Se reunirán todos los miembros del equipo del proyecto • Se presentará un informe quincenal de avance del proyecto	Reunión programada para los lunes
Reuniones con el cliente	• Establecer citas específicas de acuerdo	• Aprobación preliminar de cambios, aprobación de	Programadas de acuerdo con la

	con los requerimientos del cliente	entregables, aprobación de formatos • El Director del proyecto convocará a las reuniones	necesidad de aprobación
Reuniones con el Patrocinador	• Establecer citas específicas de acuerdo con los requerimientos del Patrocinador	• Aprobación final de cambios, aprobación de entregables • El Director del proyecto convocará a las reuniones	Programadas de acuerdo con la necesidad
Reunión con interesados externos	• Solicitar información para el desarrollo de entregables	• Conocer detalles.	Realización de cada paquete de trabajo Iniciativa de cambios.
Línea base y planes subsidiarios			
Línea base		Planes subsidiarios	
Documento	Adjunto (si/no)	Tipo de plan	Adjunto (si/no)
Línea base del alcance	Si	Plan de Gestión de Alcance	Si
		Plan de gestión de requisitos	Si
		Plan de gestión del cronograma	Si
Línea base del tiempo	Si	Plan de gestión de costos	Si
		Plan de gestión de calidad	Si
		Plan de mejora de procesos	No
Línea base del costo	Si	Plan de gestión de recursos humanos	Si
		Plan de gestión de comunicaciones	Si
		Plan de gestión de riesgos	Si
		Plan de gestión de adquisiciones	Si

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.2. Planificar el Involucramiento de los Interesados

La planificación del involucramiento de los interesados permite desarrollar las estrategias para gestionar a los interesados a lo largo de la vida del proyecto, para esto es necesario estudiar sus necesidades y evaluar los impactos que pudieran tener sobre el proyecto. Este proceso nos permite, además, elaborar un plan para interactuar de forma activa con cada uno de los interesados.

4.2.2.1. Análisis de impacto de los interesados

Para el análisis de impacto de los interesados se ha considerado la matriz de clasificación de interesados, para lo cual, de acuerdo con el nivel de Poder/Impacto y el de Interés se categoriza a cada uno de los interesados claves.

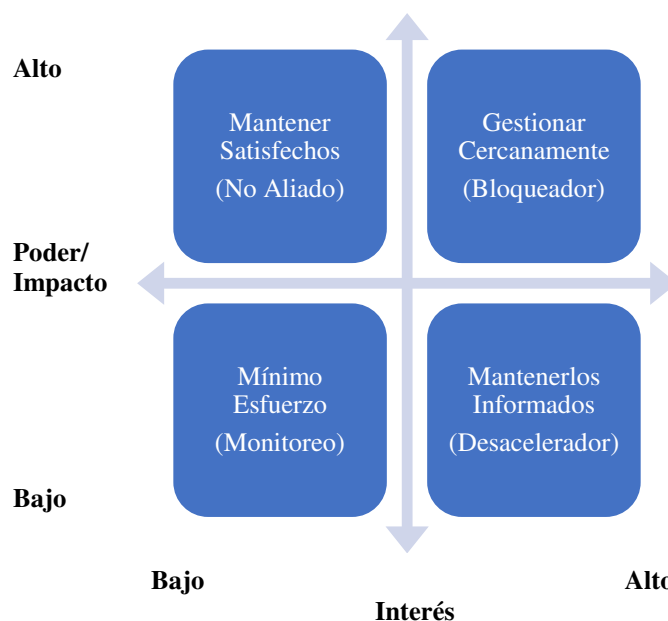


Ilustración 18 Zona de acción de los interesados
Fuente: Guía del director de proyecto, Pablo Lledó

A continuación, se presenta el resultado obtenido de la valoración de cada uno de los interesados considerando la matriz Poder/Impacto vs. Interés.

Tabla 33 Análisis de impacto de los interesados

Ítem Int.	Interesados	Atributo		Valoración	Estrategia
		Poder/ Impacto A=Alto, B= Bajo	Interés A=Alto, B= Bajo		
1	Departamento de ingeniería y construcciones de la CNEL EP UN GLR.	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
2	Departamento de ingeniería y construcciones CNEL CORP	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
3	Departamento servicios al cliente CNEL UN GLR	B	A	Desacelerador	Mantener informados
4	Administrador de la CNEL EP UN GLR	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
5	Gerente CNEL CORP	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
6	Alcaldía de Durán	B	A	Desacelerador	Mantener informados
7	Prefectura del Guayas	B	A	Desacelerador	Mantener informados
8	Moradores Sector vía al PAN/ Comunidad	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
9	Cámara de Industrias de Durán	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
10	Ministerio de electricidad	A	B	No aliado	Mantener satisfechos
11	ARCONEL	B	A	Desacelerador	Mantener informados
12	Colegio de Ingenieros Eléctricos Guayaquil	B	B	Monitoreo	Mínimo esfuerzo

13	Departamento de Estudios Eléctricos CNEL EP UN GLR	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
14	Ministerio de Ambiente y Agua	B	B	Monitoreo	Mínimo esfuerzo
15	Departamento Comercial CNEL EP UN GLR	B	A	Desacelerador	Mantener informados
16	Departamento Técnico CNEL EP UN GLR	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
17	BID	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
18	Departamento de planificación de la CNEL CORP	A	A	Bloqueador	Gestionar cercanamente
19	Contratistas eléctricos	B	A	Desacelerador	Mantener informados

Fuente: CNEL EP - GLR

Elaborado por: Autores

4.2.3. Planificar la Gestión del Alcance

4.2.2.1. Plan de Gestión del Alcance

Tabla 34 Plan de Gestión del Alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	
Nombre del Proyecto	
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN	
Proceso para elaborar y aprobar el enunciador detallado del Alcance	
- El director del proyecto será el encargado de diseñar el enunciado del alcance, el cual debe estar alineado con lo establecido en el Acta de Constitución y en la documentación de requisitos de interesados. - Determinado el alcance, el director del proyecto lo envía para la aprobación del Patrocinador. Una vez que esté aprobado por el Patrocinador, se enviará a todos los interesados, quienes lo revisarán y lo aprobarán en un plazo máximo de 5 días. - De generarse solicitudes de cambios en el alcance por parte de los interesados, se pondrá a consideración del director del proyecto para su revisión y analizar el impacto sobre el cronograma y costos. De ser aceptada la solicitud de cambio, estas se enviarán al Patrocinador para su revisión y aprobación. - En caso de que el Patrocinador no apruebe el enunciado del alcance se realizará una reunión con el director del proyecto para realizar los ajustes y correcciones para su aceptación final y luego se procederá con la impresión, firmas y archivo de los documentos.	
Proceso para elaborar y aprobar la EDT	
- La EDT del proyecto será elaborada por el director del proyecto y estará estructurada en fases. Cada fase estará dividida en subtarefas o actividades que pueden generar un entregable. La estructura gráfica del EDT facilitará una visión detallada de los entregables. - La EDT debe ser aprobada por el director y Patrocinador. - Una vez aprobado se lo imprime y anexa al Plan de Director de Proyecto.	
Proceso para elaborar y aprobar el diccionario de la EDT	

La Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) muestra con mayor detalle los componentes o fases del proyecto. Para la elaboración y aprobación de la EDT se seguirán los siguientes pasos:

- El director del proyecto se apoyará en los involucrados, además podrá consultar y solicitar el criterio y juicio de especialistas para identificar características y las actividades principales que se requieren para la obtención de cada uno de los entregables.
- El diseño del Diccionario de la EDT debe incluir la siguiente información:
 - o Nombre y código de la EDT
 - o Descripción del entregable
 - o Trabajo necesario para producir el entregable
 - o Criterios de aceptación
 - o Restricciones y supuestos
 - o Recursos asignados
 - o Actividades
 - o Duración
 - o Costo
 - o Riesgos
 - o Fecha límite
- Elaborado el Diccionario de la EDT, el director del proyecto lo envía al Patrocinador para su aprobación.
- De ser aprobado el Diccionario de la EDT se imprime y se anexará al Plan de Dirección del Proyecto. Si no es aprobado el director y el Patrocinador realizarán las correcciones necesarias y si se lo requiere el director del proyecto deberá reunirse con los involucrados y especialistas hasta obtener la aceptación definitiva.

Proceso para elaborar y aprobar los entregables del proyecto

- Los entregables estarán definidos en el EDT.
- Cada entregable será identificado como un hito en el cronograma del proyecto.
- Cada hito tendrá un responsable de control y seguimiento con base a los criterios de aceptación indicados en el Diccionario del EDT.
- Los responsables del control de cada actividad estarán asignados en el Diccionario de la EDT.
- Las revisiones de los entregables completados se realizarán durante las reuniones de avance del proyecto, las cuales se realizarán los lunes de cada semana.
- De ser aceptado el entregable, director del proyecto informará al respecto al Patrocinador y demás miembros del equipo.

Proceso para controlar las solicitudes de cambios al enunciado detallado del alcance

En el caso que se demande una solicitud de cambio sobre el alcance del proyecto, se efectuara el siguiente proceso:

- El formulario de solicitud de cambio, donde se detallará el porqué del cambio, quien lo solicita, justificación del cambio, impacto de la línea base de costos, tiempo y recursos.
- Solicitar la aprobación al director del proyecto, el cual tendrá 3 días laborables para aprobar o rechazar dicha solicitud.
- El director de proyectos informará su decisión al Patrocinador y a la persona que solicito el cambio.
- En caso de ser aprobado una solicitud de cambio, se realizarán las actividades para su implementación pudiendo afectar al alcance, tiempo y costo del proyecto. Si la solicitud de cambio es negada, esta se archivará.
- De aprobarse el cambio se procederá a actualizar los documentos de los procesos afectados con el cambio y se informará al resto del equipo del proyecto.

Proceso para validar el alcance del proyecto

- El director del proyecto elaborará semanalmente los informes de avances de proyecto y mensualmente el informe de desempeño donde justificará y documentará la validación de cada entregable o paquete de trabajo declarando el porcentaje de avance de este.

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.2.2. Enunciado del Alcance del Proyecto

Tabla 35 Descripción del Alcance del Producto

Descripción del Alcance del Producto	
Requisitos	Características
Diseñar una red eléctrica de 69 KV para sector industrial	El estudio y diseño tiene que ser realizado por un equipo de profesionales del área de ingeniería eléctrica con especialización en sistemas de potencia. El enfoque debe estar orientado en predecir el consumo de energía eléctrica y a partir de ese punto diseñar una red eléctrica capaz de soportar el nivel de carga predicho.
Diseñar una red eléctrica de 13,8 KV para sector industrial, comercial y residencial	
Diseñar una subestación de 69/13,8 KV	
Implementar red eléctrica de 69 KV para sector industrial	El constructor debe tener la experiencia, equipos y personal suficientes para la implementación del sistema eléctrico, siguiendo a raja tabla el diseño antes dimensionado. El constructor estará encargado de implementar todo el proyecto, incluye mano de obra y materiales necesarios para completar todos los entregables del proyecto.
Implementar una red eléctrica de 13,8 KV para sector industrial, comercial y residencial	
Implementar una subestación de 69/13,8 KV	
Implementar un enlace de comunicaciones en red eléctrica de 69 KV	El proyecto por implementar debe respetar todas las normas ambientales, ya que se debe considerar que gran parte del espacio físico que ocupará la infraestructura del proyecto está cercano a zonas de agricultura y ganadería, por lo que cualquier cambio en el medio ambiente provocado por el proyecto se verá repercutido en los habitantes de la zona (personas y animales).
Desarrollar un proyecto eléctrico responsable con el medio ambiente	
Transparentar el proceso de contratación de proveedores en la etapa de diseño	
Transparentar el proceso de contratación de proveedores en la etapa de construcción	Todo proceso que se financie con dinero del estado o de alguna entidad internacional (BID), debe ser transparentado a través de un portal de compras públicas. El fin de este proceso es evitar la corrupción del proyecto y también el de llegar a más profesionales que proporcionen una nueva visión del proyecto.
Incrementar el número de clientes industriales de la red eléctrica pública	La finalidad del proyecto es que éste genere réditos económicos, y estos se ven traducidos en la incrementación de clientes que utilizan los servicios de CNEL ya sea a nivel industrial, comercial o residencial.
Incrementar el número de clientes comerciales de la red eléctrica pública	
Implementar un proyecto eléctrico basado en buenas prácticas de proyectos	Se requiere tener una base que sirva como guía práctica para la dirección de proyectos de una envergadura semejante. Debe incluir lista de cambios, lecciones aprendidas, informes, acta de constitución, etc.
Disminuir cargabilidad en corredor eléctrico 4 y 5	Uno de los propósitos del proyecto es evitar una sobrecarga en los corredores eléctricos actuales, y poder así tener una mejor distribución eléctrica.
Elaborar procedimientos y manuales de construcción para que sean referenciado en otros proyectos	A pesar de no ser un documento del proyecto como tal, es de mucha importancia tener estos documentos ya que indica la forma en cómo será llevada la parte de infraestructura civil y electromecánica, proceso que es fundamental para obtener la licencia ambiental.
Criterios de Aceptación del Producto	
Conceptos	Criterios de Aceptación
Técnicos	Se deben gestionar el 100% de los requerimientos de los interesados para recepción y aceptación de los servicios y estudios.

	Deben ser realizados por personal especializado que acredite experiencia y sean proveedores calificados por el Estado.
De Calidad	Los entregables del proyecto deben de cumplir con el 100% de las especificaciones técnicas, establecidas en los contratos. Las pruebas de funcionamiento deben cumplir con todas las normas eléctricas tanto nacionales como internacionales.
Administrativos	Todos los entregables deben ser aprobados por el director del proyecto y cumpliendo el plazo y presupuesto asignado.
Comercial	Todos los entregables deben de cumplir con lo estipulado en las cláusulas de los contratos en cada uno de los proveedores.
Sociales	La ejecución del proyecto no debe interrumpir los servicios y trabajos que realiza el personal administrativo y operativo de la UN Guayas-Los Ríos, pero se debe realizar durante la jornada laboral.

Entregables del Proyecto	
Entregables	Paquetes de trabajo
1. Dirección del Proyecto	Caso de negocio Acta de constitución del proyecto Registro de interesados Plan para la Dirección de proyecto
2. Dimensionamiento y Estudios	Etapa preparatoria Etapa precontractual Etapa contractual Diseños de subtransmisión a 69 KV Diseños de subestación de 69/13,8 KV Diseños de distribución a 13,8 KV Procedimiento de construcción Plan de manejo ambiental Licencia ambiental Permisos GAD provincial Permisos GAD municipal
3. Construcción e Infraestructura	Etapa preparatoria Etapa precontractual Etapa contractual Obra civil de subtransmisión a 69 KV Montaje electromecánico de subtransmisión a 69 KV Montaje de enlace de comunicaciones de subtransmisión a 69 KV Obra civil de subestación de 69/13,8 KV Casa de control de subestación de 69/13,8 KV Montaje electromecánico de subestación de 69/13,8 KV Patio de maniobras a 69 KV de subestación de 69/13,8 KV Patio de maniobras a 13,8 KV de subestación de 69/13,8 KV Servicios auxiliares de subestación de 69/13,8 KV Obra civil de alimentadores a 13,8 KV Montaje electromecánico de alimentadores a 13,8 KV Pruebas en fábrica Pruebas en sitio Pruebas de control y protección Pruebas de comunicaciones
4. Acta de Cierre del Proyecto	Recepción provisional Recepción definitiva

Exclusiones del Proyecto

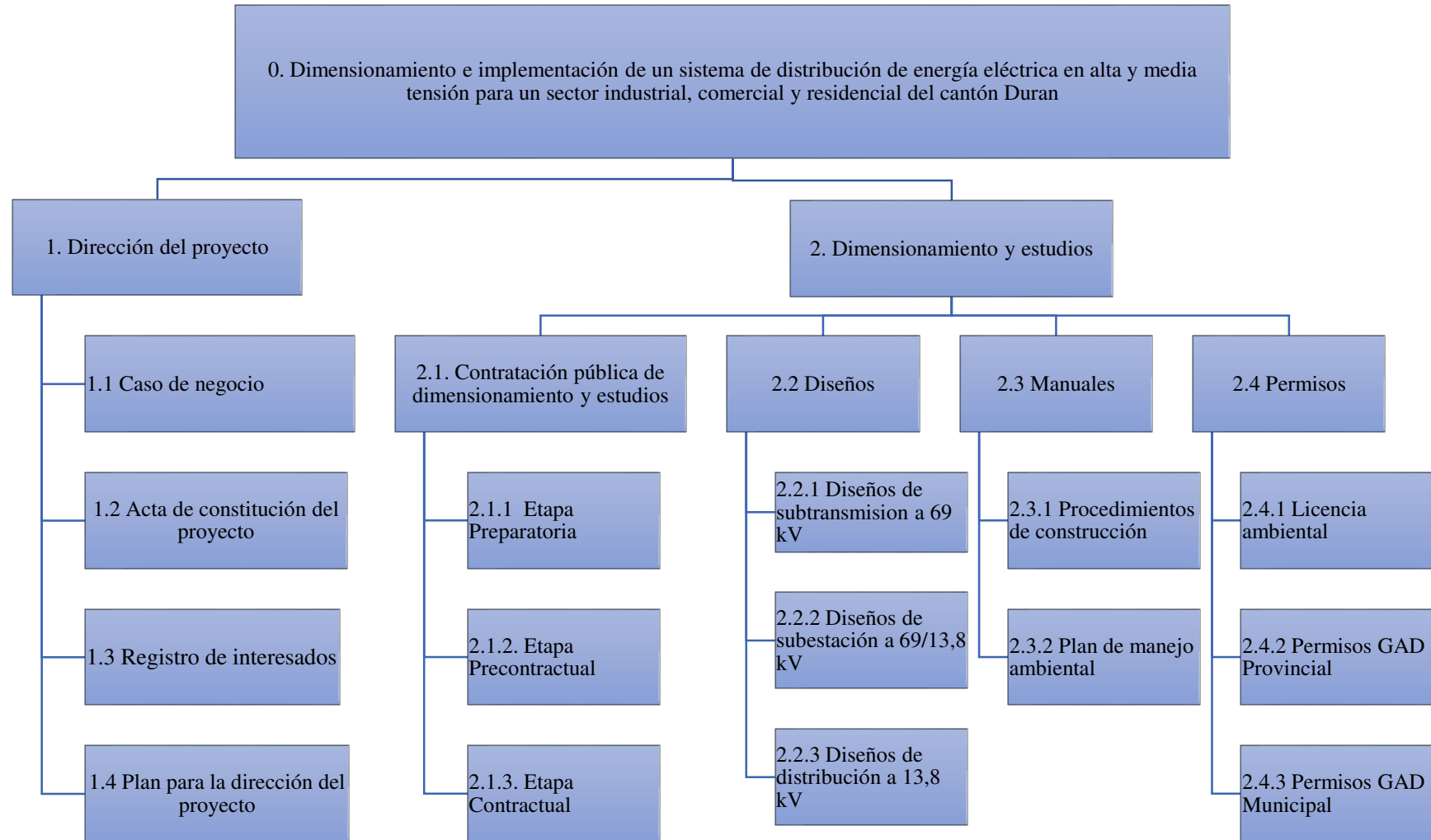
El proyecto está dimensionado exclusivamente para las industrias, comercios y residencias ubicadas en el sector vial “El Boliche – El PAN”.

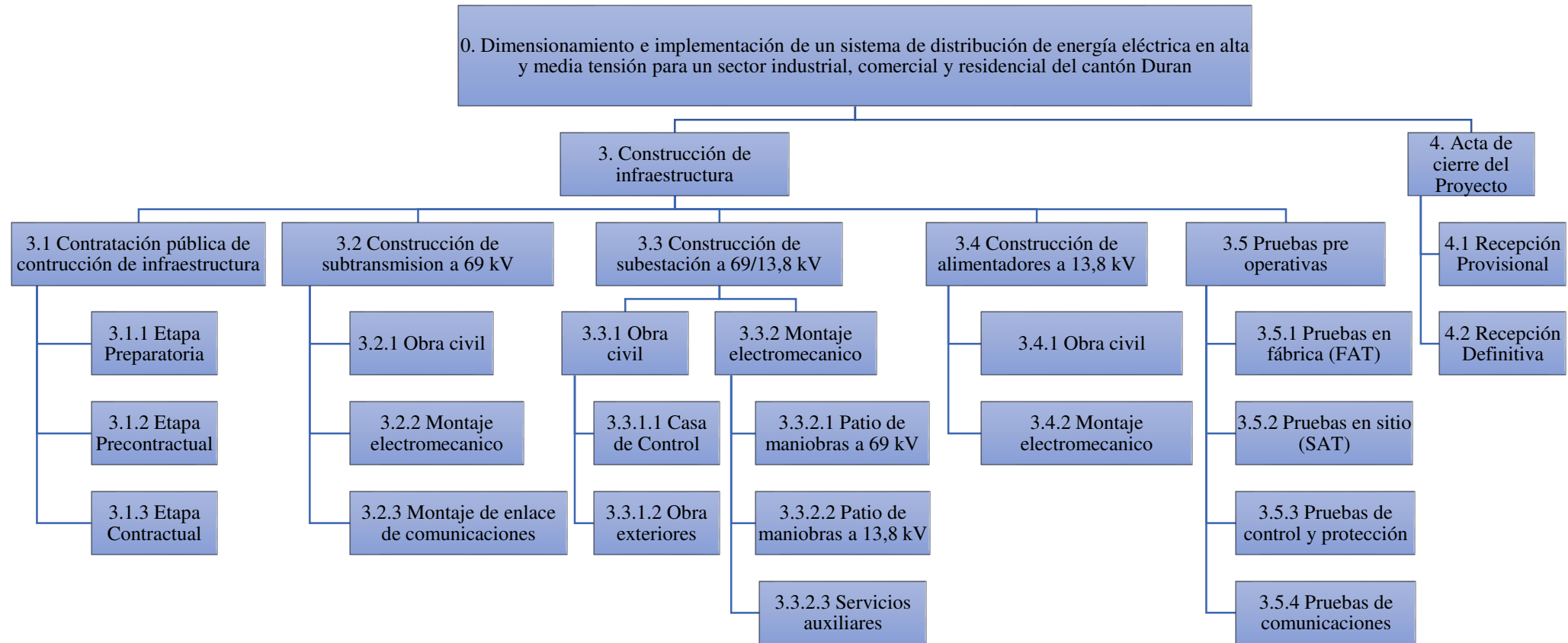
Restricciones del Proyecto	
Internos de la Organización	Ambientales o Externos de la Organización
En proyecto se desarrollará en Durán en la vía El Boliche – El PAN.	Cambios de autoridades y de personal administrativo y operativo dentro de la UN-GLR.

El desarrollo del proyecto se limitará a los entregables definidos en el EDT.	Cambios de personal en el CONSTRUCTOR que afecte las gestiones previstas con esta entidad.
El proyecto debe ajustarse al presupuesto asignado.	Emisión de Decretos Ejecutivos o Acuerdos Ministeriales que afecten a la estructura orgánica – financiera de CNEL
El plazo máximo del proyecto 20 meses	Cambios significativos en la normativa de contratación pública o cualquier normativa legal que pueda afectar el desarrollo del proyecto.
Supuestos del Proyecto	
Internos de la Organización	Ambientales o Externos de la Organización
Se contará con los recursos financieros para desarrollar el proyecto	Existen proveedores calificados por el SERCOP.

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.2.3. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)





4.2.2.4. Diccionario de la EDT

Tabla 36 Diccionario de la EDT

Código	Tarea	Descripción	Entregable	Criterio de Aceptación	Recursos	Días	Costo	Responsable
1	Dirección del Proyecto	Documento que describe el modo en que el proyecto será iniciado, planificado, ejecutado, monitoreado y controlado y su cierre.				30 días	\$5.240,00	Director del Proyecto
1.1	Caso de Negocio	Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.	Caso de Negocio	Análisis financiero por cada alternativa aprobada por el patrocinador	Departamento de Ingeniería y Construcciones	10 días	\$1.400,00	Patrocinador
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	Documento emitido por el Patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del Proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.	Acta de Constitución del Proyecto	Documento que incluya las necesidades de UN GLR para la implementación del proyecto. Así mismo incluye requisitos de alto nivel, supuestos y restricciones del proyecto.	Patrocinador y Director del Proyecto	5 días	\$240,00	Patrocinador
1.3	Registro de Interesados	Documento que incluye la identificación, evaluación y clasificación de los interesados del proyecto.	Matriz de Registro de Interesados	Informe detallado de los requisitos de todos los interesados.	Director del Proyecto y equipo de proyectos	5 días	\$600,00	Director del Proyecto

1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	Proceso requerido para desarrollar los planes de dirección del proyecto.	Todos los Planes de Gestión: Alcance, Requisitos, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, Interesados. Además, Líneas Base de Alcance, Cronograma y Costos.	Información detallada de como ejecutar, monitorear y controlar el proyecto. El formato del Plan de Dirección del Proyecto debe estar alineado al estándar del PMBOK.	Director del Proyecto y equipo de proyectos	15 días	\$3,000,00	Director del Proyecto
2	Dimensionamiento y Estudios	Paquete de documentos que definen viabilidad técnica del proyecto.	Estudios de viabilidad técnica		Patrocinador, Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones y consultores		\$160,008,05	Consultor
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	Proceso que se lleva a cabo para que cualquier consultor capacitado pueda participar en el proyecto.	Lanzamiento de proceso en portal de compras públicas		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones		\$17.520,00	Departamento de adquisiciones
2.1.1	Etapas preparatoria	Proceso en el que se define el alcance y costo del proyecto.	Informes técnicos de justificación del estudio	Documentos cumplan con políticas, lineamientos y formatos establecidos por CNEL GLR	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones		\$4000,00	Departamento de Ingeniería y Construcciones
2.1.2	Etapas precontractual	Proceso en el que se califica a cada oferente y se decide al ganador.	Informe de revisión de ofertas	Documentos cumplan con políticas, lineamientos y formatos establecidos por CNEL GLR	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones		\$1.380,00	Departamento de adquisiciones

2.1.3	Etapa contractual	Proceso en el que se suscribe el contrato y se ejecuta el proyecto.	Contrato suscrito e informes de ejecución	Documentos cumplan con políticas, lineamientos y formatos establecidos por CNEL GLR	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones y Consultor	\$12.140,00	Director del Proyecto
2.2	Diseños	Documentos técnicos formales que proporcionan la ingeniería de detalle del proyecto	Conjunto de diseños eléctricos		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones y Consultor	\$73.647,05	Consultor
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	Documentos formales que asegura la factibilidad de la instalación de líneas de 69 KV.	Estudios y planos de subtransmisión a 69 KV.		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$25.287,05	Consultor
2.2.2	Diseños de subestación a 69/13,8 KV	Documentos formales que asegura la factibilidad de la construcción de subestación de 69/13,8 KV.	Estudios y planos de subestación de 69/13,8 KV.	Diseños eléctricos cumplan con normas del ministerio y lineamientos técnicos de CNEL EP	Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$25.080,00	Consultor
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	Documentos formales que asegura la factibilidad de la instalación de líneas de 13,8 KV.	Estudios y planos de distribución a 13,8 KV.	Diseños eléctricos cumplan con normas del ministerio y lineamientos técnicos de CNEL EP	Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$23.280,00	Consultor
2.3	Manuales	Documentos formales en el que se indican procedimientos de construcción y planes de manejo ambiental.	Manuales de procedimientos de construcción y plan de manejo ambiental		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$28.560,00	Consultor
2.3.1	Procedimientos de construcción	Documentos para entregar por el contratista en el que detalla como procederá en cada proceso del proyecto.	Procedimientos de construcción	Documentos cumplan con normas de construcción de CNEL EP y normativas nacionales	Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$22.240,00	Consultor

2.3.2	Plan de Manejo Ambiental	Documentación en la que se especifica los posibles riesgos ambientales que pudiere generar el proyecto y como evitarlos y mitigarlos.	Plan de manejo ambiental	Plan de manejo ambiental cumpla con normas del ministerio de ambiente y aguas	Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$6.320,00	Consultor
2.4	Permisos	Conjunto de documentos que autorizan la ejecución del proyecto, emitidos por GAD's y Estado.	Permiso municipal y provincial y licencia ambiental		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$58.281,00	Consultor
2.4.1	Licencia Ambiental	Documento emitido por el Estado, aprobando el plan de manejo ambiental y autorizando la ejecución del proyecto.	Licencia ambiental		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$22.281,00	Consultor
2.4.2	Permisos GAD Provincial	Documento emitido por GAD provincial autorizando la ejecución del proyecto.	Permiso provincial		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$18.000,00	Consultor
2.4.3	Permisos GAD Municipal	Documento emitido por GAD municipal autorizando la ejecución del proyecto.	Permiso municipal		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Consultor	\$18.000,00	Consultor
3	Construcción de infraestructura	Proceso de ejecución del proyecto.	Infraestructura eléctrica, civil y mecánica		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista, Equipo de Fiscalización y Departamento de Adquisiciones	\$5.908.059,32	Constructor
3.1	Contratación pública para construcción de	Proceso que se lleva a cabo para que cualquier constructor capacitado	Lanzamiento de proceso en portal de compras públicas		Director del proyecto, Equipo de proyecto y Departamento de adquisiciones	\$430.000,00	Departamento de adquisiciones

	infraestructura	pueda participar en el proyecto.					
3.1.1	Etapa preparatoria	Proceso en el que se define el alcance y costo del proyecto.	Informes técnicos de justificación del proyecto	Documentos cumplan con políticas, lineamientos y formatos establecidos por CNEL GLR	Director del proyecto, Equipo de proyecto y Departamento de adquisiciones	\$4.000,00	Departamento de Ingeniería y Construcciones
3.1.2	Etapa precontractual	Proceso en el que se califica a cada oferente y se decide al ganador.	Informe de revisión de ofertas	Documentos cumplan con políticas, lineamientos y formatos establecidos por CNEL GLR	Director del proyecto, Equipo de proyecto y Departamento de adquisiciones	1.380,00	Departamento de adquisiciones
3.1.3	Etapa contractual	Proceso en el que se suscribe el contrato y se ejecuta el proyecto.	Contrato suscrito e informes de ejecución	Documentos cumplan con políticas, lineamientos y formatos establecidos por CNEL GLR	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Departamento de adquisiciones y Constructor	\$425.319,50	Director del Proyecto
3.2	Construcción de subtransmisión a 69 KV.	Proceso de montaje de torres de subtransmisión y tendido de ternas de 69 KV.	Infraestructura civil, eléctrica y mecánica de subtransmisión a 69 KV		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$1.156.265,11	Constructor
3.2.1	Obra Civil	Actividades necesarias para la excavación de huecos y preparación de cimientos para el montaje de torres de subtransmisión.	Infraestructura civil para subtransmisión a 69 KV	Infraestructura civil cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$201.685,11	Constructor
3.2.2	Montaje Electromecánico	Actividades necesarias para el ensamblaje de torres de subtransmisión, postes y accesorios.	Infraestructura mecánica y eléctrica para subtransmisión a 69 KV	Infraestructura electromecánica cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$347.200,00	Constructor
3.2.3	Montaje de enlace de	Actividades necesarias para tendido de red de	Enlace de comunicaciones	Infraestructura de comunicaciones	Director del proyecto, Equipo de proyecto,	\$607.380,00	Constructor

	comunicaciones	comunicaciones entre subestaciones.		cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización		
3.3	Construcción de subestación a 69/13.8 KV	Proceso de construcción de subestación para reducir el voltaje de 69KV a 13,8 KV.	Subestación de 69/13,8 KV		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$3.66.740,00	Constructor
3.3.1	Obra Civil	Actividades necesarias para el levantamiento de infraestructura donde se alojará la subestación.	Infraestructura civil de subestación de 69/13,8 KV		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$883.260,00	Constructor
3.3.1.1	Casa de Control	Actividades civiles necesarias para la construcción de cuarto de monitoreo de subestación.	Casa de control de subestación de 69/13,8 KV	Infraestructura civil cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$392.560,00	Constructor
3.3.1.2	Obras Exteriores	Actividades civiles necesarias para el levantamiento de cerramientos, protecciones a tierra y demás.	Obras exteriores a subestación de 69/13,8 KV	Infraestructura civil cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$490.700,00	Constructor
3.3.2	Montaje Electromecánico	Actividades necesarias para el montaje de acometidas de 69 Kv y 13,8 KV, torres, postes, etc.	Infraestructura mecánica y eléctrica en patios de maniobras de subestación de 69/13,8 KV		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$2.780.480,00	Constructor
3.3.2.1	Patio de maniobras a 69 KV	Actividades necesarias para montaje de disyuntores principales, seccionadores, transformadores de	Patio de maniobras a 69 KV	Infraestructura electromecánica cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$883,080,00	Constructor

		potencia y de corriente a un voltaje de 69 KV.					
3.3.2.2	Patio de maniobras a 13,8 KV	Actividades necesarias para montaje de disyuntores principales, seccionadores, transformadores de potencia y de corriente a un voltaje de 13,8 KV.	Patio de maniobras a 13,8 KV	Infraestructura electromecánica cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$686.840,00	Constructor
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	Actividades necesarias para el montaje de tableros de control y protección, sistemas de distribución en AC y DC y sistemas de medición.	Tableros de control y protección, sistemas de distribución en AC y DC y sistemas de medición	Infraestructura electromecánica cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$1.210.560,00	Constructor
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 KV	Actividades civiles, eléctricas y mecánicas necesarias para el montaje de postes, torres y transformadores a 13,8KV/220V	Infraestructura civil y mecánica para sistema de transmisión de 13,8 KV		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$594.836,40	Constructor
3.4.1	Obra Civil	Actividades necesarias para la excavación de huecos y preparación de cimientos para el montaje de torres de transmisión.	Infraestructura civil de sistema de transmisión de 13,8 KV	Infraestructura civil cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$202.196,40	Constructor
3.4.2	Montaje Electromecánico	Actividades necesarias para el ensamblaje de torres de transmisión, postes y accesorios.	Infraestructura mecánica y eléctrica de sistema de transmisión de 13,8 KV	Infraestructura electromecánica cumpla con lineamientos establecidos en estudios y manuales	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$392.640,00	Constructor

3.5	Pruebas preoperativas	Conjuntos de pruebas técnicas para validar el correcto funcionamiento del sistema.	Documentación de pruebas preoperativa		Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$62.518,31	Constructor
3.5.1	Pruebas en fábrica (FAT)	Pruebas eléctricas para verificar el correcto estado de los equipos antes de salir de fábrica.	Documentación de pruebas FAT	Pruebas cumplan con parámetros establecidos por laboratorios acreditados	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$53.838,31	Constructor
3.5.2	Pruebas en sitio (SAT)	Pruebas eléctricas para verificar el correcto estado de los equipos una vez realizado el montaje.	Documentación de pruebas SAT	Pruebas cumplan con parámetros establecidos en pruebas FAT	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$2.480,00	Constructor
3.5.3	Pruebas de control y protección	Conjunto de pruebas eléctricas para verificar estado de relevadores.	Documentación de pruebas de control y protección	Pruebas cumplan con informes de fabricantes y especialistas de CNEL EP	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$3.720,00	Constructor
3.5.4	Pruebas de comunicaciones	Pruebas de telecomunicaciones necesarias para validar estado de enlace de comunicaciones.	Documentación de pruebas de comunicación	Pruebas cumplan con informes de fabricantes y especialistas de CNEL EP	Director del proyecto, Equipo de proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$2.480,00	Constructor
4	Acta de Cierre de Proyecto	Procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de proceso, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase de este.	Documentación de cierre de proyecto		Director del proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$539.900,00	Director de Proyectos
4.1	Recepción provisional	Proceso por realizar en caso de ejecución de obras, se realiza una	Actas de entregas provisionales	Actas cumplan con formatos establecidos por CNEL EP	Director del proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$215.960,00	Director de Proyectos

		entrega provisional por 6 meses.					
4.2	Recepción definitiva	Proceso por realizar luego de transcurrido 6 meses a partir de su entrega provisional, o en caso de estudios y diseños.	Actas de entregas definitiva	Actas cumplan con formatos establecidos por CNEL EP	Director del proyecto, Consultor, Contratista y Equipo de Fiscalización	\$323.940,00	Director de Proyectos

*Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.2.5. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Tabla 37 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Código	EDT	Requerido (por interesado)	Requisitos	Justificación	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de validación
RQ01	2.2.1	Departamento de Ingeniería y construcciones CNEL CORP	Diseñar una red eléctrica de 69 KV para sector industrial	Estimación adecuada de los recursos necesarios para el proyecto	Alta	Estudio y diseño terminado al 100% dentro del plazo y costo establecido	Informe y reporte
RQ02	2.2.2		Diseñar una red eléctrica de 13,8 KV para sector industrial, comercial y residencial	Estimación adecuada de los recursos necesarios para el proyecto	Alta	Estudio y diseño terminado al 100% dentro del plazo y costo establecido	Informe y reporte
RQ03	2.2.3		Diseñar una subestación de 69/13,8 KV	Estimación adecuada de los recursos necesarios para el proyecto	Alta	Estudio y diseño terminado al 100% dentro del plazo y costo establecido	Informe y reporte
RQ04	3.2	Cámara de Industrias de Durán	Implementar red eléctrica de 69 KV para sector industrial	Necesidad de cubrir demanda de energía eléctrica generada por industrias de la zona	Alta	Actas de entregas preliminares y definitivas aceptadas	Acta de Constitución, Plan de Gestión del Alcance y Acta de cierre del Proyecto
RQ05	3.4		Implementar una red eléctrica de 13,8 KV para sector industrial, comercial y residencial	Necesidad de cubrir demandad de energía eléctrica generada por comercio y residencias de la zona	Alta	Actas de entregas preliminares y definitivas aceptadas	Acta de Constitución, Plan de Gestión del Alcance y Acta de cierre del Proyecto
RQ06	3.3		Implementar una subestación de 69/13,8 KV	Cubrir demanda de usuarios que no poseen una subestación propia	Alta	Actas de entregas preliminares y definitivas aceptadas	Acta de Constitución, Plan de Gestión del Alcance y Acta de cierre del Proyecto
RQ07	3.2.3	Departamento de Ingeniería y construcciones CNEL CORP	Implementar un enlace de comunicaciones en red eléctrica de 69 KV	Operar los equipos de seccionamiento a mitad de línea	Media	Actas de entregas preliminares y definitivas aceptadas	Acta de Constitución, Plan de Gestión del Alcance y Acta de cierre del Proyecto

RQ08	2.3.2	Ministerio de Ambiente y Agua, Moradores Sector vía al PAN/Comunidad	Desarrollar un proyecto eléctrico responsable con el medio ambiente	Ser responsable ante el medio ambiente y tener un plan de contingencia ante cualquier riesgo ambiental	Alta	Plan de manejo ambiental al 100% y obtención de licencia ambiental	Plan de manejo y Licencia ambientales
RQ09	2.1	Administrador de CNEL EP UN GLR	Transparentar el proceso de contratación de proveedores en la etapa de diseño	Evitar especulación de corrupción en la corporación	Media	Lanzamiento de proceso en sistema de compras públicas	Sistema de compras públicas
RQ10	3.1		Transparentar el proceso de contratación de proveedores en la etapa de construcción	Evitar especulación de corrupción en la corporación	Media	Lanzamiento de proceso en sistema de compras públicas	Sistema de compras públicas
RQ11	3.2	Departamento Comercial CNEL EP UN GLR	Incrementar el número de clientes industriales de la red eléctrica pública	Incrementar las recaudaciones	Alta	Incremento en rubros de planillas eléctricas	Planillas eléctricas
RQ12	3.4		Incrementar el número de clientes comerciales de la red eléctrica pública	Incrementar las recaudaciones	Alta	Incremento en rubros de planillas eléctricas	Planillas eléctricas
RQ13	1	Gerente CNEL CORP	Implementar un proyecto eléctrico basado en buenas prácticas de proyectos	Tener un proyecto base que sirva como guía para los proyectos venideros	Media	Documentos del proyecto (Lecciones aprendidas)	Documentos de lecciones aprendidas
RQ14	2 - 3	Departamento Técnico CNEL EP UN GLR	Disminuir cargabilidad en corredor eléctrico 4 y 5	Evitar la sobrecarga en los corredores eléctricos 4 y 5	Baja	Disminución de carga en corredores eléctricos 4 y 5	Estudio de carga
RQ15	2.3	Departamento de Estudios Eléctricos CNEL EP UN GLR	Elaborar procedimientos y manuales de construcción para que sean referenciado en otros proyectos	Tener procedimientos y manuales guías en otros proyectos	Baja	Procedimientos y manuales de construcción aprobados	Procedimientos y manuales construcción

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.4. Planificar la Gestión de las Adquisiciones

Los proyectos de construcción se basan casi en su totalidad en la suscripción de acuerdos contractuales entre vendedores y compradores, e incluyen la adquisición de equipos y materiales para los proyectos.

La gestión de compras en los proyectos se centra en la planificación y ejecución de contratos bien definidos para ámbitos específicos de trabajo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Es necesario tener cuidado para garantizar que los materiales y equipos sean los adecuados y se entreguen de manera oportuna. La planificación y ejecución de las adquisiciones en muchas situaciones se solapará con los procesos de inicio del proyecto a fin de ayudar al propietario con la definición del alcance preliminar y las actividades de desarrollo. Los resultados de este esfuerzo conducen a todas las demás adquisiciones para ingeniería, servicios de diseño y trabajos de construcción, con el fin de mover contratistas, proveedores y consultores hacia el logro de los objetivos del propietario (Project Management Institute PMI).

4.2.4.1. Plan de Gestión de las Adquisiciones

Tabla 38 Plan de Gestión de las Adquisiciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	
Nombre del Proyecto	DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN
Adquisiciones del proyecto	La adquisición de bienes y servicios será gestionada a través de una empresa contratista y consultora que será la encargada de entregar los bienes y servicios a satisfacción de la contratante y del equipo de fiscalización.
Herramientas por utilizar	• Investigación de mercado • Referencias históricas
Procedimientos por seguir	Los procedimientos por seguir serán los estipulados bajo la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Compras Públicas (LOSNCP) y su Reglamento (RGLOSNCP), así como de los manuales y procedimientos internos de CNEL EP. - Se inicia con el proceso de contratación cuando la Dirección que requiera el producto/servicio/consultoría elabora los documentos Técnicos, Términos de Referencia y el

requerimiento de solicitud a la Dirección Administrativa Financiera (DAF) y solicita la certificación presupuestaria.

- La DAF en el caso de haber la disponibilidad de recursos, emite la certificación presupuestaria.
- La Dirección de Distribución procede a solicitar las respectivas reformas al Plan Anual de Contratación (PAC) para que los procesos de obras, bienes y servicios sean incluidos para su posterior contratación.
- La Dirección de Distribución solicita al Administrador de la UN Guayas Los Ríos aprueba el proceso de contratación.
- El Administrador de la UN Guayas Los Ríos aprueba el inicio del proceso de contratación.
- El Líder de Adquisiciones elabora los pliegos y solicita la aprobación al Administrador de la UN-GLR. De existir observaciones se procede con las correcciones, caso contrario se aprueban los pliegos y el Líder de Adquisiciones inicia con el proceso de contratación a través del portal de compras públicas.
- De acuerdo al cronograma del proceso, los proveedores que pretendan concursar pueden realizar preguntas, las cuales serán remitidas al área que requirió la contratación para que las conteste.
- Los proveedores presentan las ofertas.
- Se procede con la recepción y apertura de sobres.
- La comisión técnica analiza y califica las ofertas técnicas y económicas.
- En los procesos de consultorías se procede a calificar a los participantes, de calificar solamente uno se procede con la negociación.
- En los procesos de obras se procede a calificar a los participantes, de calificar solamente uno se tomará en cuenta su oferta económica.
- La comisión técnica recomienda la adjudicación para que el Administrador de la UN Guayas Los Ríos la apruebe.
- La Dirección Jurídica elabora la Resolución e informa a las áreas.
- La Dirección de Adquisición publica la adjudicación.
- La Dirección Jurídica elabora el contrato.
- El proveedor entrega garantías.
- Se firma el contrato.

El equipo de fiscalización de la obra será el encargado de la recepción de las obras, bienes y servicios siendo las personas encargadas de la aceptación o rechazo de estos. La entrega de los materiales parte del contrato deberán ser entregados directamente en la obra bajo cargo y responsabilidad de la contratista. Los pagos a la contratista se emitirán posterior a la recepción y avance de planilla, según el cronograma financiero interno de la CNEL EP y lo estipulado en la sección de forma de pago de contrato. Será responsabilidad de la contratista seguir los lineamientos de seguridad industrial para la descarga y transporte de los recursos.

Formatos de contratación

Los modelos de contratos, pliegos, términos de referencia serán los establecidos por el Servicio de Compras Públicas y CNEL EP.

- Memorando para generar requerimiento
- Disponibilidad presupuestaria
- Términos de Referencia
- Pliegos
- Acta de negociación
- Acta de Resolución de Adjudicación
- Contrato

Coordinación con otros aspectos de la gestión de proyectos

La adquisición tendrá dependencia directa con los resultados de los diseños definitivos para construcción de obra, por lo tanto, se deberá tener en cuenta en el cronograma del proyecto. Las facturas emitidas por la contratista se aceptarán máximo hasta el 20 de cada mes, previa aprobación de la fiscalización y el director del proyecto.

Coordinación con la gestión de proyecto de los proveedores

La búsqueda de los proveedores empezará una vez firmada el Acta de Constitución del Proyecto, los cuales deberán sustentar toda la documentación según lo solicitado en los modelos de Contratación Pública.

Coordinación con la gestión de proyecto de los proveedores

Restricciones:

- El contrato no podrá modificarse.
 - Se deberá respetar los tiempos estipulados en el contrato.
-

- Mantenerse por debajo del presupuesto referencial.
- La contratista no podrá iniciar la ejecución de los trabajos hasta que el director del proyecto autorice el inicio.

Supuestos:

- Existirán el suficiente número de cotizaciones según lo solicitado por el SERCOP.
- Se contará con la participación de empresas experimentadas.
- Cumplimiento de la seguridad industrial.

Decisión de hacer o comprar

CNEL EP es una Empresa Pública y por lo tanto se rige bajo los parámetros del SERCOP (Servicio Nacional de Compras Públicas), además, CNEL EP Guayas Los Ríos no posee los recursos físicos ni humanos necesarios por lo que se contratará totalmente tanto los estudios especializados como la construcción de las obras necesarias para el proyecto. La Descripción y el cronograma de entrega de las adquisiciones serán entregadas por la Contratista garantizando el correcto cronograma de ejecución de obra propuesto por la contratante.

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores

4.2.4.2. Matriz de Adquisiciones

Tabla 39 Matriz de Adquisiciones

Código EDT	Descripción	Tipo de contrato	Forma de contactar al proveedor	Responsable	Manejo de proveedores	Inicio proceso	Adjudicación contrato	Cierre Contrato
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	Precio fijo	RFI	Director del proyecto	Lista de proveedores	15/4/22	15/5/22	28/10/22
2.2	Diseños							
2.3	Manuales							
2.4	Permisos							
3.1	Contratación pública para construcción de infraestructura	Precio fijo	RFI	Director del proyecto	Lista de proveedores	4/1/23	4/2/23	15/9/23
3.2	Construcción de subtransmisión a 69 kV							
3.3	Construcción de subestación a 69/13,8 kV							
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 kV							
3.5	Pruebas Pre-operativas							
4.1	Recepción provisional							
4.2	Recepción definitiva							

*Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.5. Planificar la Gestión del Cronograma

4.2.5.1. Plan de Gestión del Tiempo

Tabla 40 Plan de Gestión del Tiempo

Metodología del cronograma		
- Planificación: Método de Ruta Crítica. - Control: Gestión del Valor Ganado.		
Herramientas del cronograma		
- Reuniones con los miembros del equipo del proyecto. - Datos de procesos de contratación anteriores. - Cotizaciones de proveedores. - Técnica de descomposición (EDT). - Estimaciones análogas y paramétricas. - Software de gestión de proyectos (MS Project).		
Definición de actividades		
Una vez aprobado el enunciado del alcance, EDT y el Diccionario de la EDT, se procede a:		
- Identificar y detallar cada actividad necesaria para producir cada entregable de la EDT - Se crea el cronograma del proyecto con el software Microsoft Project, donde se ingresan las actividades con su respectivo código del EDT.		
Secuenciamiento de actividades		
- Después de definir las actividades se da un orden cronológico, se las enumera y se establecen dependencias y secuencias entre las actividades - Se establecen las dependencias de las actividades, determinando y relacionando las actividades sucesoras y predecesoras. - El cronograma de proyecto puede incluir adelantos o retrasos a la fecha en que una actividad deba iniciar. - Se ingresan las dependencias entre las actividades al Microsoft Project.		
Estimación de recursos de las actividades		
- Se establece para cada una de las actividades, el tipo y cantidad del recurso necesario para realizar la tarea, definiéndose si estos son de personal, recurso material o consumibles y equipo o no consumible. - Para la estimación de los recursos se tomará en cuenta el criterio del equipo del proyecto y proveedores especializados. - Para cada recurso se deberá definir la disponibilidad en porcentajes, la cantidad a necesitar y el supuesto a considerar.		
Estimación de duración de las actividades		
- Para la estimación de la duración de las actividades se ha considerado el alcance de la actividad, la complejidad, disponibilidad de recursos y cantidad junto con el esfuerzo (trabajo) y recursos exigidos por la actividad. - Se ha considerado la técnica de estimación Análoga (datos históricos de actividades o proyecto similar) y estimación paramétrica para calcular los costes del personal de UN GLR. - El juicio de los proveedores también ha sido considerado para estimar la duración de ciertas actividades.		
Nivel de Exactitud	Unidades de Medida	Umbral de Control
Exactitud de estimación duración de actividades: 95%	Tiempo (días// laborables)	+/- 10%
Formatos y reportes del cronograma		
Formatos para desarrollar el cronograma		Frecuencia
Listado de actividades		Una vez al inicio de la planificación
Secuencia de actividades		Una vez al inicio de la planificación
Estimación de recursos de las actividades		Una vez al inicio de la planificación
Estimación de la duración de las actividades		Una vez al inicio de la planificación
Reportes Control del Cronograma		Frecuencia
Informe de desempeño del proyecto		Mensual
Informe de avance del proyecto		Semanal
Solicitud de cambio		Bajo aprobación
Desarrollo del cronograma		

-
- Con las actividades y su secuencia establecidas, se estiman los recursos y tiempos de ejecución, se cuenta con toda la información necesaria para elaborar el cronograma del proyecto utilizando la herramienta MS Project. Este documento sería la Línea Base del Cronograma.
 - El cronograma será el instrumento que se utilizará para el monitoreo y control en la etapa de ejecución con fechas reales de inicio y finalización.
 - Una vez concluido el cronograma el director del Proyecto lo presenta al Patrocinador para su revisión y aprobación.
-

Monitoreo y control del cronograma

Monitoreo del cronograma:

Mediante este proceso se podrá ir revisando el avance de las tareas del proyecto para detectar desviaciones respecto al plan y los cambios que pudieran presentarse y que afecten el cronograma del proyecto.

- Se realizará el seguimiento del avance del cronograma mediante la herramienta MS Project para detectar las desviaciones con respecto a la línea base.
- Se emitirán reportes semanales de desempeño del proyecto, el mismo que lo aprobará el patrocinador del proyecto.

Control de cambios:

A continuación, se detalla el procedimiento para realizar cambios en el cronograma del proyecto:

- Cualquier solicitud de cambios en el cronograma deberá realizársela al director del Proyecto.
 - El director del Proyecto deberá revisar y analizar el cambio solicitado, así como su impacto al alcance, cronograma y costos.
 - El director y Patrocinador del proyecto serán los responsables de aprobar o negar el cambio solicitado.
 - El Patrocinador es el único personal que podrá solicitar cambios en el alcance del proyecto que sobrepasen el presupuesto referencial en un 10%.
 - En caso de aprobarse el cambio se autorizará su implementación, procediendo a documentar y actualizar todos los documentos del proyecto de los procesos que resultaren afectados.
 - Se procederá a comunicar el cambio a todo los involucrados según lo establecido en el plan de comunicaciones del proyecto.
-

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.5.2. Cronograma del Proyecto

Tabla 41 Cronograma del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pred.	Nombres de los recursos
0	Dimensionamiento e Implementación	447 días	lun 3/1/22	mar 19/9/23		
1	Dirección del Proyecto	30 días	lun 3/1/22	vie 11/2/22		
1.1	Caso de Negocio	10 días	lun 3/1/22	vie 14/1/22		Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Patrocinador
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	2 días	lun 17/1/22	mar 18/1/22	2	Director de Proyecto; Patrocinador
1.3	Registro de interesados	3 días	mié 19/1/22	vie 21/1/22	3	Director de Proyecto; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3; Equipo de Proyecto 4; Equipo de Proyecto 5
1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	15 días	lun 24/1/22	vie 11/2/22	4	Director de Proyecto; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3; Equipo de Proyecto 4; Equipo de Proyecto 5
1.5	Finalización de la Dirección del Proyecto	0 días	vie 11/2/22	vie 11/2/22		
2	Dimensionamiento y Estudios	192 días	lun 14/2/22	mar 8/11/22		
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	45 días	lun 14/2/22	vie 15/4/22		
2.1.1	Etapas preparatoria	20 días	lun 14/2/22	vie 11/3/22	5	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Patrocinador
2.1.2	Etapas precontractual	5 días	lun 14/3/22	vie 18/3/22	9	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4
2.1.3	Etapas contractual	20 días	lun 21/3/22	vie 15/4/22	10	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Consultor 1

2.1.4	Lanzamiento de proceso de Dimensionamiento y Estudios en portal de compras públicas	0 días	vie 15/4/22	vie 15/4/22		
2.2	Diseños	50 días	lun 18/4/22	vie 24/6/22		
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	50 días	lun 18/4/22	vie 24/6/22	11	Consultor 2; Director de Proyecto [33%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.2.2	Diseños de subtransmisión a 69/13,8 KV	50 días	lun 18/4/22	vie 24/6/22	11	Consultor 3; Director de Proyecto [33%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 3; Equipo de Proyecto 4
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	50 días	lun 18/4/22	vie 24/6/22	11	Consultor 1; Director de Proyecto [33%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 5
2.2.4	Finalización de Diseños	0 días	mié 22/6/22	mié 22/6/22		
2.3	Manuales	55 días	lun 27/6/22	vie 9/9/22		
2.3.1	Procedimientos de Construcción	45 días	lun 27/6/22	vie 26/8/22	14;15; 16	Consultor 2; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.3.2	Plan de Manejo Ambiental	10 días	lun 29/8/22	vie 9/9/22	19	Consultor 2; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.3.3	Finalización de Manuales y Plan de Manejo Ambiental	0 días	mié 7/9/22	mié 7/9/22		
2.4	Permisos	52 días	lun 29/8/22	mar 8/11/22		
2.4.1	Licencia Ambiental	42 días	lun 12/9/22	mar 8/11/22	20	Consultor 2; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y

						Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.4.2	Permisos GAD Provincial	45 días	lun 29/8/22	vie 28/10/22	19	Consultor 1
2.4.3	Permisos GAD Municipal	45 días	lun 29/8/22	vie 28/10/22	19	Consultor 3
2.4.4	Obtención de Permisos y Licencia Ambiental	0 días	vie 28/10/22	vie 28/10/22		
3	Construcción de Infraestructura	200 días	mié 9/11/22	mar 15/8/23		
3.1	Contratación pública de construcción de infraestructura	45 días	mié 9/11/22	mar 10/1/23		
3.1.1	Etapas preparatoria	20 días	mié 9/11/22	mar 6/12/22	23;24;25	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4
3.1.2	Etapas precontractual	5 días	mié 7/12/22	mar 13/12/22	29	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4
3.1.3	Etapas contractual	20 días	mié 14/12/22	mar 10/1/23	30	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Fiscalizador; Constructor 1
3.1.4	Lanzamiento de proceso de Construcción de Infraestructura en portal de compras públicas	0 días	mié 4/1/23	mié 4/1/23		
3.2	Construcción de Subtransmisión a 69 KV	110 días	mié 11/1/23	mar 13/6/23		
3.2.1	Obra Civil	30 días	mié 11/1/23	mar 21/2/23	31	Director de Proyecto [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[33%]; Equipo de Proyecto 1[33%]; Fiscalizador [20%]; Constructor 1[33%]
3.2.2	Montaje Electromecánico	50 días	mié 22/2/23	mar 2/5/23	34	Constructor 1[34%]; Director de Proyecto [25%]; Fiscalizador [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[50%]; Equipo de Proyecto 1[50%]
3.2.3	Montaje de Enlace de Comunicaciones	30 días	mié 3/5/23	mar 13/6/23	35	Constructor 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Proyecto 1; Fiscalizador [50%]; Director de Proyecto [75%]
3.2.4	Finalización de Subtransmisión a 69 KV	0 días	mié 7/6/23	mié 7/6/23		

3.3	Construcción de Subestación de 69/13,8 KV	120 días	mié 11/1/23	mar 27/6/23		
3.3.1	Obra Civil	25 días	mié 11/1/23	mar 14/2/23		
3.3.1.1	Casa de Control	20 días	mié 11/1/23	mar 7/2/23	31	Constructor 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Proyecto 2; Director de Proyecto [20%]; Fiscalizador [20%]
3.3.1.2	Obra Exteriores	25 días	mié 11/1/23	mar 14/2/23	31	Constructor 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Proyecto 3; Fiscalizador [20%]; Director de Proyecto [20%]
3.3.1.3	Finalización de Obra Civil en Subestación de 69/13,8 KV	0 días	vie 10/2/23	vie 10/2/23		
3.3.2	Montaje Electromecánico	95 días	mié 15/2/23	mar 27/6/23		
3.3.2.1	Patio de Maniobras a 69 KV	45 días	mié 15/2/23	mar 18/4/23	41	Constructor 4; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 4; Fiscalizador [20%]; Director de Proyecto [25%]
3.3.2.2	Patio de Maniobras a 13,8 KV	35 días	mié 15/2/23	mar 4/4/23	41	Constructor 5; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Fiscalizador [20%]; Equipo de Proyecto 5; Director de Proyecto [25%]
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	60 días	mié 5/4/23	mar 27/6/23	45	Constructor 5; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 5; Fiscalizador [50%]; Director de Proyecto [25%]
3.3.2.4	Finalización de Montaje Electromecánico en Subestación de 69/13,8 KV	0 días	vie 23/6/23	vie 23/6/23		
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 KV	60 días	mié 11/1/23	mar 4/4/23		
3.4.1	Obra Civil	30 días	mié 11/1/23	mar 21/2/23	31	Constructor 1[33%]; Director de Proyecto [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[33%]; Equipo de Proyecto 1[33%]; Fiscalizador [20%]
3.4.2	Montaje Electromecánico	30 días	mié 22/2/23	mar 4/4/23	49	Constructor 1[66%]; Director de Proyecto [25%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[50%]; Equipo de Proyecto 1[50%]; Fiscalizador [20%]
3.4.3	Finalización de alimentadores a 13,8 KV	0 días	vie 31/3/23	vie 31/3/23		
3.5	Pruebas Pre-Operativas	155 días	mié 11/1/23	mar 15/8/23		
3.5.1	Pruebas en Fábrica (FAT)	8 días	mié 11/1/23	vie 20/1/23	31	Director de Proyecto [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[33%]; Equipo de Proyecto 1[33%]; Constructor 1[33%]; Patrocinador; Fiscalizador [20%]

3.5.2	Pruebas en Sitio (SAT)	10 días	mié 28/6/23	mar 11/7/23	36;40; 44;45; 46;50	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3
3.5.3	Pruebas de Control y Protección	15 días	mié 12/7/23	mar 1/8/23	54	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3
3.5.4	Pruebas de Comunicaciones	10 días	mié 2/8/23	mar 15/8/23	55	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3
3.5.5	Finalización de Pruebas Preoperativas	0 días	vie 11/8/23	vie 11/8/23		
4	Actas de cierre del proyecto	25 días	mié 16/8/23	mar 19/9/23		
4.1	Recepción provisional	10 días	mié 16/8/23	mar 29/8/23	56	Constructor 1; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Fiscalizador; Consultor 1; Equipo de Proyecto 1
4.2	Recepción definitiva	15 días	mié 30/8/23	mar 19/9/23	59	Constructor 1; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Fiscalizador; Consultor 1; Equipo de Proyecto 1; Patrocinador
4.3	Recepción de actas de cierre del proyecto	0 días	vie 15/9/23	vie 15/9/23		

*Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.5.3. Línea Base del Cronograma

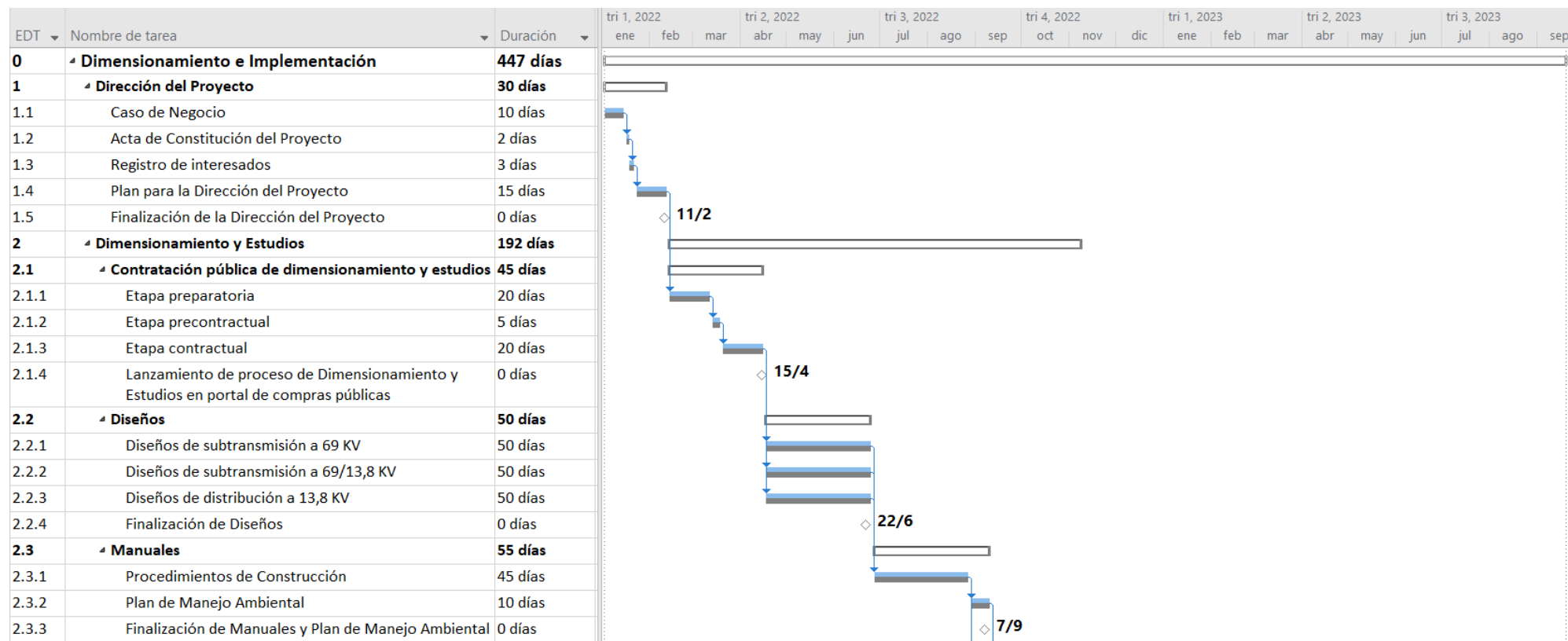


Ilustración 19 Línea Base del Cronograma (1 de 3)

Fuente: Autores

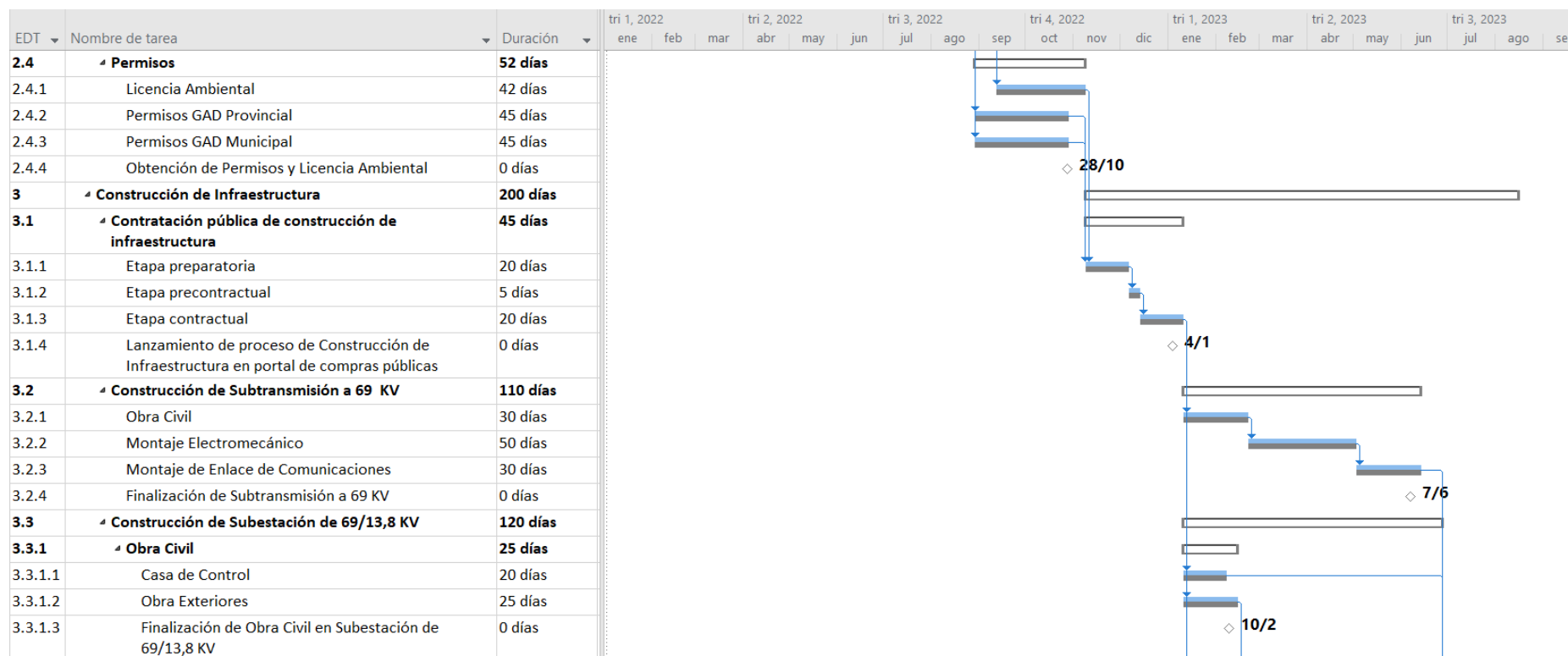


Ilustración 20 Línea Base del Cronograma (2 de 3)

Fuente: Autores

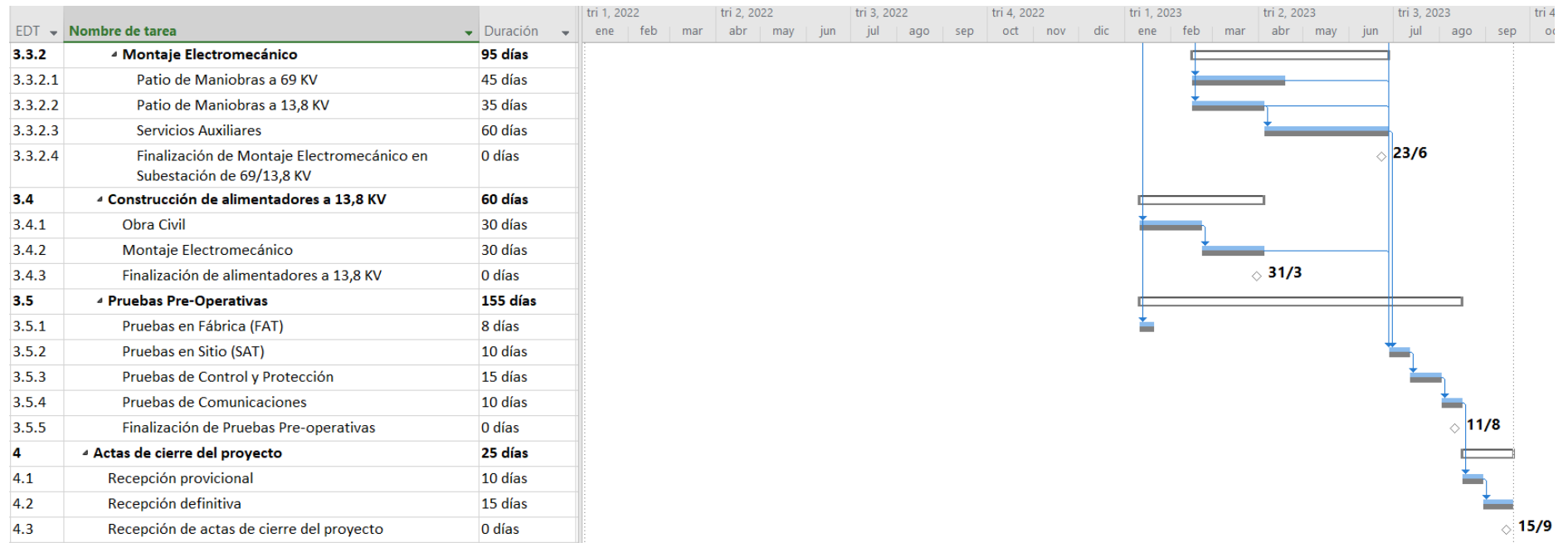


Ilustración 21 Línea Base del Cronograma (3 de 3)

Fuente: Autores

4.2.5.4. Listado de Actividades e Hitos

Tabla 42 Listado de Actividades e Hitos

EDT	Nombre de tarea	Fin
1.5	Finalización de la Dirección del Proyecto	vie 11/2/22
2.1.4	Lanzamiento de proceso de Dimensionamiento y Estudios en portal de compras públicas	vie 15/4/22
2.2.4	Finalización de Diseños	mié 22/6/22
2.3.3	Finalización de Manuales y Plan de Manejo Ambiental	mié 7/9/22
2.4.4	Obtención de Permisos y Licencia Ambiental	vie 28/10/22
3.1.4	Lanzamiento de proceso de Construcción de Infraestructura en portal de compras públicas	mié 4/1/23
3.2.4	Finalización de Subtransmisión a 69 KV	mié 7/6/23
3.3.1.3	Finalización de Obra Civil en Subestación de 69/13,8 KV	vie 10/2/23
3.3.2.4	Finalización de Montaje Electromecánico en Subestación de 69/13,8 KV	vie 23/6/23
3.4.3	Finalización de alimentadores a 13,8 KV	vie 31/3/23
3.5.5	Finalización de Pruebas Pre-operativas	vie 11/8/23
4.3	Recepción de actas de cierre del proyecto	vie 15/9/23

*Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.5.5. Secuenciamiento de Actividades

Tabla 43 Secuenciamiento de Actividades

EDT	Nombre de tarea	Predecesoras
0	Dimensionamiento e Implementación	
1	Dirección del Proyecto	
1.1	Caso de Negocio	
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	2
1.3	Registro de interesados	3
1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	4
2	Dimensionamiento y Estudios	
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	
2.1.1	Etapas preparatoria	5
2.1.2	Etapas precontractual	9
2.1.3	Etapas contractual	10
2.2	Diseños	
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	11
2.2.2	Diseños de subtransmisión a 69/13,8 KV	11
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	11
2.3	Manuales	
2.3.1	Procedimientos de Construcción	14;15;16
2.3.2	Plan de Manejo Ambiental	19
2.4	Permisos	
2.4.1	Licencia Ambiental	20
2.4.2	Permisos GAD Provincial	19
2.4.3	Permisos GAD Municipal	19
3	Construcción de Infraestructura	
3.1	Contratación pública de construcción de infraestructura	
3.1.1	Etapas preparatoria	23;24;25

3.1.2	Etapa precontractual	29
3.1.3	Etapa contractual	30
3.2	Construcción de Subtransmisión a 69 KV	
3.2.1	Obra Civil	31
3.2.2	Montaje Electromecánico	34
3.2.3	Montaje de Enlace de Comunicaciones	35
3.3	Construcción de Subestación de 69/13,8 KV	
3.3.1	Obra Civil	
3.3.1.1	Casa de Control	31
3.3.1.2	Obra Exteriores	31
3.3.2	Montaje Electromecánico	
3.3.2.1	Patio de Maniobras a 69 KV	41
3.3.2.2	Patio de Maniobras a 13,8 KV	41
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	45
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 KV	
3.4.1	Obra Civil	31
3.4.2	Montaje Electromecánico	49
3.5	Pruebas Pre-Operativas	
3.5.1	Pruebas en Fábrica (FAT)	31
3.5.2	Pruebas en Sitio (SAT)	36;40;44;45;46;50
3.5.3	Pruebas de Control y Protección	54
3.5.4	Pruebas de Comunicaciones	55
4	Actas de cierre del proyecto	
4.1	Recepción provisional	56
4.2	Recepción definitiva	59

*Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.5.6. Estimación de Recursos de Actividades

Tabla 44 Estimación de Recursos de Actividades

Iniciales	Nombre del recurso	Tipo	Comienzo	Fin	Trabajo (h)
PM	Director de Proyecto	Trabajo	lun 3/1/22	mar 19/9/23	3.163,47
EP1	Equipo de Proyecto 1	Trabajo	mié 19/1/22	mar 19/9/23	2.327,96
EP2	Equipo de Proyecto 2	Trabajo	mié 19/1/22	mar 15/8/23	1.592
EP3	Equipo de Proyecto 3	Trabajo	mié 19/1/22	mar 15/8/23	1.024
EP4	Equipo de Proyecto 4	Trabajo	mié 19/1/22	mar 18/4/23	904
EP5	Equipo de Proyecto 5	Trabajo	mié 19/1/22	mar 27/6/23	1.304
EQ	Equipo de Adquisiciones	Trabajo	lun 14/3/22	jue 5/1/23	331
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 1	Trabajo	lun 3/1/22	mar 19/9/23	2.914,96
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 2	Trabajo	lun 14/2/22	mar 15/8/23	2.099
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 3	Trabajo	lun 14/2/22	mar 15/8/23	2.160
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 4	Trabajo	lun 14/2/22	mar 15/8/23	2.520
C1	Consultor 1	Trabajo	lun 21/3/22	mar 19/9/23	1.120
C2	Consultor 2	Trabajo	lun 18/4/22	mar 8/11/22	1.052
C3	Consultor 3	Trabajo	lun 18/4/22	vie 24/6/22	400
CT1	Constructor 1	Trabajo	mié 14/12/22	mar 19/9/23	1.073,92

CT2	Constructor 2	Trabajo	mié 11/1/23	mar 7/2/23	160
CT3	Constructor 3	Trabajo	mié 11/1/23	mar 14/2/23	200
CT4	Constructor 4	Trabajo	mié 15/2/23	mar 18/4/23	360
CT5	Constructor 5	Trabajo	mié 15/2/23	mar 27/6/23	760
F	Fiscalizador	Trabajo	mié 14/12/22	mar 19/9/23	1.156,8
P	Patrocinador	Trabajo	lun 3/1/22	mar 19/9/23	440

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.5.7. Estimación de Duración de Actividades

Tabla 45 Estimación de Duración de Actividades

EDT	Nombre de tarea	Duración	Tipo de Estimación
0	Dimensionamiento e Implementación	447 días	
1	Dirección del Proyecto	30 días	
1.1	Caso de Negocio	10 días	Análoga
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	2 días	Análoga
1.3	Registro de interesados	3 días	Análoga
1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	15 días	Análoga
2	Dimensionamiento y Estudios	192 días	
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	45 días	
2.1.1	Etapla preparatoria	20 días	Análoga
2.1.2	Etapla precontractual	5 días	Análoga
2.1.3	Etapla contractual	20 días	Análoga
2.2	Diseños	50 días	
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	50 días	Análoga
2.2.2	Diseños de subtransmisión a 69/13,8 KV	50 días	Análoga
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	50 días	Análoga
2.3	Manuales	55 días	
2.3.1	Procedimientos de Construcción	45 días	Análoga
2.3.2	Plan de Manejo Ambiental	10 días	Análoga
2.4	Permisos	52 días	
2.4.1	Licencia Ambiental	42 días	Análoga
2.4.2	Permisos GAD Provincial	45 días	Análoga
2.4.3	Permisos GAD Municipal	45 días	Análoga
3	Construcción de Infraestructura	200 días	
3.1	Contratación pública de construcción de infraestructura	45 días	
3.1.1	Etapla preparatoria	20 días	Análoga
3.1.2	Etapla precontractual	5 días	Análoga
3.1.3	Etapla contractual	20 días	Análoga
3.2	Construcción de Subtransmisión a 69 KV	110 días	
3.2.1	Obra Civil	30 días	Paramétrica
3.2.2	Montaje Electromecánico	50 días	Paramétrica
3.2.3	Montaje de Enlace de Comunicaciones	30 días	Paramétrica
3.3	Construcción de Subestación de 69/13,8 KV	120 días	
3.3.1	Obra Civil	25 días	
3.3.1.1	Casa de Control	20 días	Paramétrica
3.3.1.2	Obra Exteriores	25 días	Paramétrica
3.3.2	Montaje Electromecánico	95 días	

3.3.2.1	Patio de Maniobras a 69 KV	45 días	Paramétrica
3.3.2.2	Patio de Maniobras a 13,8 KV	35 días	Paramétrica
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	60 días	Paramétrica
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 KV	60 días	
3.4.1	Obra Civil	30 días	Paramétrica
3.4.2	Montaje Electromecánico	30 días	Paramétrica
3.5	Pruebas Pre-Operativas	155 días	
3.5.1	Pruebas en Fábrica (FAT)	8 días	Paramétrica
3.5.2	Pruebas en Sitio (SAT)	10 días	Paramétrica
3.5.3	Pruebas de Control y Protección	15 días	Paramétrica
3.5.4	Pruebas de Comunicaciones	10 días	Paramétrica
4	Actas de cierre del proyecto	25 días	
4.1	Recepción provisional	10 días	Análoga
4.2	Recepción definitiva	15 días	Análoga

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.5.8. Ruta Crítica del Proyecto

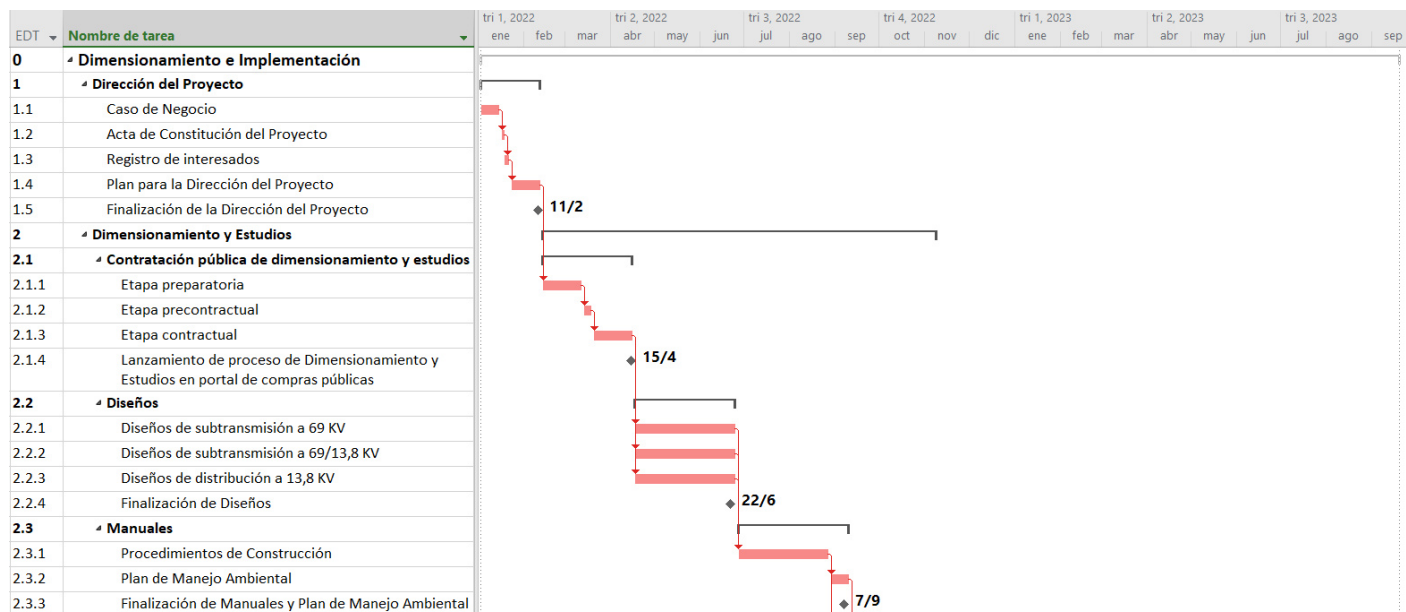


Ilustración 22 Ruta Crítica del Proyecto (1 de 3)
Fuente: Autores

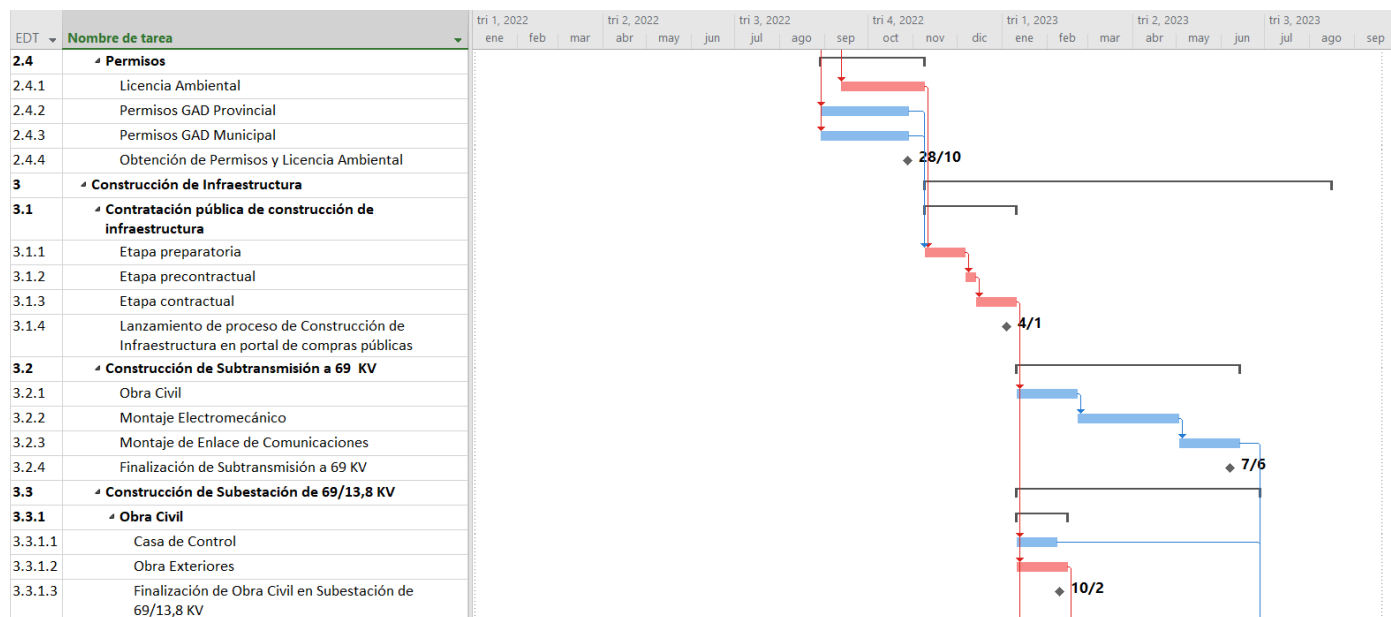


Ilustración 23 Ruta Crítica del Proyecto (2 de 3)
Fuente: Autores

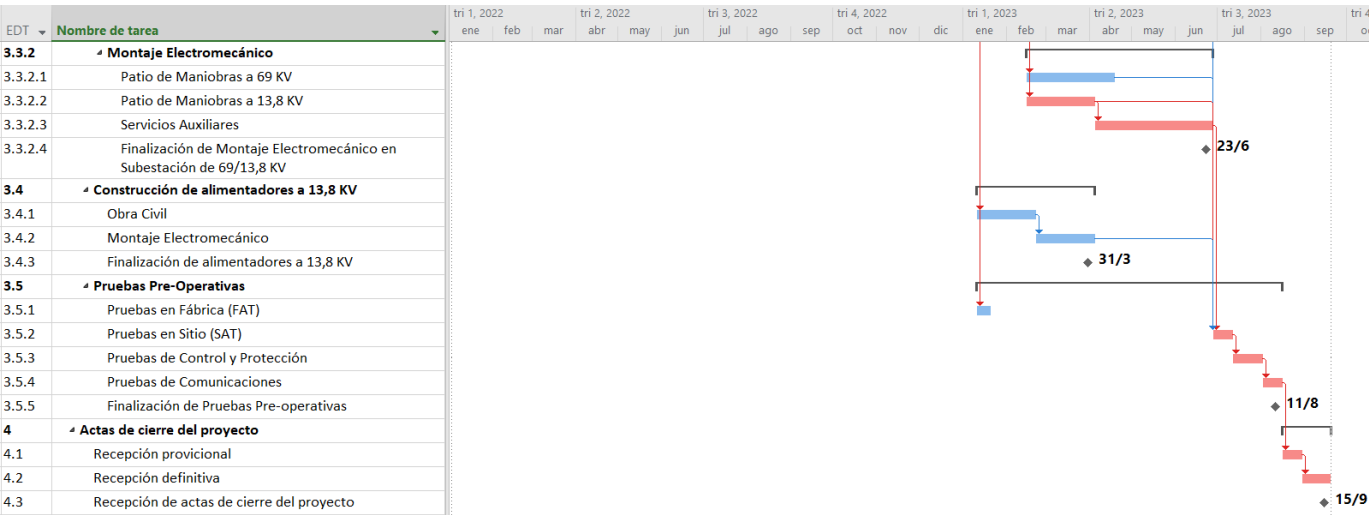


Ilustración 24 Ruta Crítica del Proyecto (3 de 3)
Fuente: Autores

4.2.5.9. Escala de Tiempo

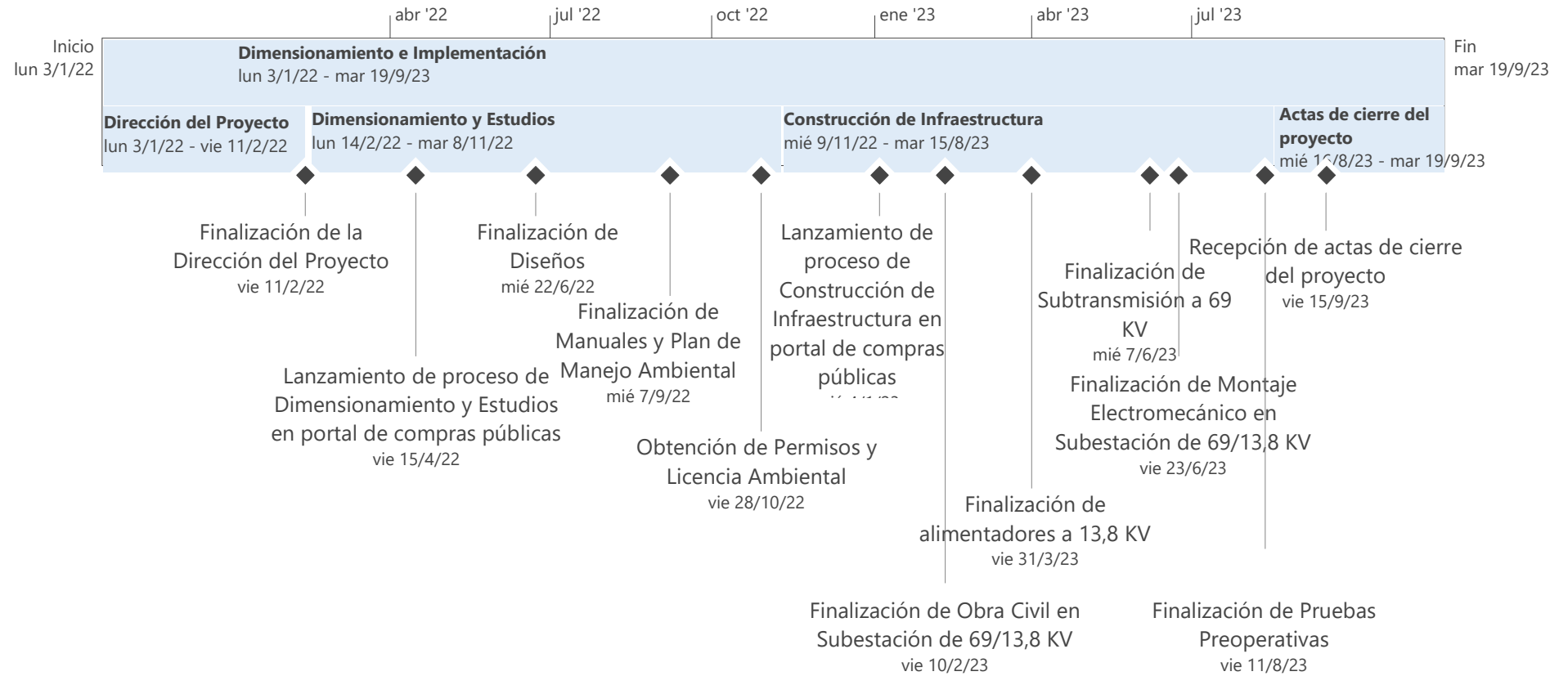


Ilustración 25 Escala de Tiempo del Proyecto

Fuente: Autores

4.2.6. Planificar la Gestión de Costos

4.2.6.1. Plan de Gestión de Costos

Tabla 46 Plan de Gestión de Costos

Estimación del Proyecto		
Tipo de Estimación	Modo de Estimación	Nivel de Precisión
Orden de magnitud	Análoga	-25% +40%
Presupuesto estimado	Análoga - Paramétrica	-15% +25%
Presupuesto definitivo	Paramétrica, análisis de ofertas de proveedores	-5% + 15%
Unidad de Medida		
Tipo de Recurso	Unidad de Medida	
Recurso Persona (trabajo)	US\$/hora	
Recursos material o consumible	Unidad	
Recurso costos (contratista y proveedor)	Actividad o entregable	
Umbral de Control		
Alcance Proyecto/Fase/Entregable	Variación Permitida	Acción a tomar si variación excede lo permitido
Entregable	± 5% del costo planificado	Considerar acción correctiva
Método de medición de Valor Ganado		
Alcance Proyecto/Fase/Entregable	Método de Medición	Modo de Medición
Proyecto completo	Valor acumulado curva “S”	Reporte semanal del desempeño del proyecto
Fórmula de Pronóstico de Valor Ganado		
Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo: quién, cómo, cuándo, donde
Variación del cronograma (SV)	EV - PV	Reporte mensual del desempeño del proyecto que lo realizara el Director de Proyecto
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	EV/ PV	
Variación del costo (CV)	EV -AC	
Índice de desempeño del costo (CPI)	EV/AC	
Estimación de la conclusión (EAC)	AC + (BAC – EV) /CPI	
Niveles de Estimación y de Control		
Tipo de Estimación de Costos	Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Estimación de Costos
Orden de magnitud	Por actividades	El control se lo realizará por entregables con un rango de variación de -5% a + 10%.
Presupuesto estimado	Por actividades	
Presupuesto definitivo	Por entregables	
Proceso de Gestión de Costos		
Proceso de Gestión de Costos	Descripción: qué, cómo, cuándo, dónde, con qué	
Estimación de costos	Para el análisis de factibilidad se utilizará la estimación análoga para estimar los costos del proyecto. En la fase inicial se utilizará estimación análoga para estimar el presupuesto del proyecto. Durante la fase de planificación se utilizará la estimación análoga, paramétrica y análisis de ofertas y cotizaciones de proveedores para estimar los costos de las actividades del proyecto.	
Preparación del presupuesto	Se elaborará el presupuesto del proyecto sumando los costos de las fases del proyecto más la reserva de contingencia para cubrir los riesgos identificados en el Plan de Gestión de Riesgos.	

	Por política interna de la CNEL, el costo de reserva de gestión del proyecto se establece en 5% del presupuesto del proyecto. El presupuesto será elaborado por el director del Proyecto y revisado y aprobado por el Patrocinador.
Control de costos	Una variación final del $\pm 5\%$ del presupuesto será considerado normal. Una variación final superior al 10% será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoría y de ser el caso se registrará como lección aprendida. El director del Proyecto evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Patrocinador los efectos en el proyecto.
Formato de Gestión de Costos	
Proceso de Gestión de Costos	Descripción: qué, cómo, cuándo, dónde, con qué
Plan de gestión de costos	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.
Línea base del costo	Línea base de los costos sin incluir las reservas de gestión.
Costeo del proyecto	Informe que detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que intervenga.
Presupuesto por fase y entregable	El formato de presupuesto por fase y entregable informa los costos del proyecto divididos por fase y cada fase divididos por entregables.
Presupuesto en el tiempo	El formato presupuesto en el tiempo (curva S) muestra la gráfica del costo presupuestado y del costo acumulado en un periodo de tiempo.
Sistema de Control de Tiempos	
El responsable de cada fase emitirá cada semana un informe de avance del proyecto informando los entregables alcanzados y el porcentaje de avance. El director del Proyecto será el responsable de compactar la información en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes y procede a re planificar el proyecto con la ayuda del MS Project. Actualizando el estado del proyecto y se emite el informe semanal del desempleo del proyecto.	
La duración del proyecto puede tener una variación del $\pm 5\%$	
Sistema de Control de Costos	
El Director de Proyecto emitirá cada semana un informe de avance del proyecto informando los entregables alcanzados y el porcentaje de avance. El director del Proyecto será el responsable de compactar la información en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes y procede a re planificar el proyecto con la ayuda del MS Project. Actualizando el estado del proyecto y se emite el informe mensual del desempleo del proyecto	
La duración del proyecto puede tener una variación del ± 5 del total planificado. Si se replanifica el proyecto y este margen es superado se necesita emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Director de Proyecto y el Patrocinador.	
Sistema de Control Cambios de Costos	
El director del Proyecto y el Patrocinador son los encargados de evaluar, aprobar o rechazar las repuestas de cambios.	
Todos los cambios de costos deberán ser evaluados integralmente, teniendo en cuenta para ellos los objetivos del proyecto enmarcados dentro del alcance, tiempo y costos.	
Una solicitud de cambios sobre el costo del proyecto menor o igual al 10% del presupuesto deberá ser aprobado por el director. Un cambio superior al 10% del presupuesto deberá ser aprobada por el Patrocinador.	

*Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.6.2. Estimación de Costos de Actividades

Tabla 47 Estimación de Costos de Actividades

EDT	Nombre de tarea	Costo	Nombres de los recursos
-----	-----------------	-------	-------------------------

0	Dimensionamiento e Implementación	\$6.631.207,37	
1	Dirección del Proyecto	\$5.240,00	
1.1	Caso de Negocio	\$1.400,00	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Patrocinador
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	\$240,00	Director de Proyecto; Patrocinador
1.3	Registro de interesados	\$600,00	Director de Proyecto; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3; Equipo de Proyecto 4; Equipo de Proyecto 5
1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	\$3.000,00	Director de Proyecto; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3; Equipo de Proyecto 4; Equipo de Proyecto 5
2	Dimensionamiento y Estudios	\$178.008,05	
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	\$17.520,00	
2.1.1	Etapas preparatoria	\$4.000,00	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Patrocinador
2.1.2	Etapas precontractual	\$1.380,00	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4
2.1.3	Etapas contractual	\$12.140,00	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Consultor 1
2.2	Diseños	\$73.647,05	
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	\$25.287,05	Consultor 2; Director de Proyecto [33%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.2.2	Diseños de subtransmisión a 69/13,8 KV	\$25.080,00	Consultor 3; Director de Proyecto [33%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 3; Equipo de Proyecto 4
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	\$23.280,00	Consultor 1; Director de Proyecto [33%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 5
2.3	Manuales	\$28.560,00	
2.3.1	Procedimientos de Construcción	\$22.240,00	Consultor 2; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.3.2	Plan de Manejo Ambiental	\$6.320,00	Consultor 2; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de

			Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.4	Permisos	\$58.281,00	
2.4.1	Licencia Ambiental	\$22.281,00	Consultor 2; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2
2.4.2	Permisos GAD Provincial	\$18.000,00	Consultor 1
2.4.3	Permisos GAD Municipal	\$18.000,00	Consultor 3
3	Construcción de Infraestructura	\$5.908.059,32	
3.1	Contratación pública de construcción de infraestructura	\$430.699,50	
3.1.1	Etapas preparatoria	\$4.000,00	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4
3.1.2	Etapas precontractual	\$1.380,00	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4
3.1.3	Etapas contractual	\$425.319,50	Director de Proyecto; Equipo de Adquisiciones; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Fiscalizador; Constructor 1
3.2	Construcción de Subtransmisión a 69 kV	\$1.156.265,11	
3.2.1	Obra Civil	\$201.685,11	Director de Proyecto [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[33%]; Equipo de Proyecto 1[33%]; Fiscalizador [20%]; Constructor 1[33%]
3.2.2	Montaje Electromecánico	\$347.200,00	Constructor 1[34%]; Director de Proyecto [25%]; Fiscalizador [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[50%]; Equipo de Proyecto 1[50%]
3.2.3	Montaje de Enlace de Comunicaciones	\$607.380,00	Constructor 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Proyecto 1; Fiscalizador [50%]; Director de Proyecto [75%]
3.3	Construcción de Subestación de 69/13,8 kV	\$3.663.740,00	
3.3.1	Obra Civil	\$883.260,00	
3.3.1.1	Casa de Control	\$392.560,00	Constructor 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Proyecto 2; Director de Proyecto [20%]; Fiscalizador [20%]
3.3.1.2	Obra Exteriores	\$490.700,00	Constructor 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Proyecto 3; Fiscalizador [20%]; Director de Proyecto [20%]

3.3.2	Montaje Electromecánico	\$2.780.480,00	
3.3.2.1	Patio de Maniobras a 69 kV	\$883.080,00	Constructor 4; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 4; Fiscalizador [20%]; Director de Proyecto [25%]
3.3.2.2	Patio de Maniobras a 13,8 kV	\$686.840,00	Constructor 5; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Fiscalizador [20%]; Equipo de Proyecto 5; Director de Proyecto [25%]
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	\$1.210.560,00	Constructor 5; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4[50%]; Equipo de Proyecto 5; Fiscalizador [50%]; Director de Proyecto [25%]
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 kV	\$594.836,40	
3.4.1	Obra Civil	\$202.196,40	Constructor 1[33%]; Director de Proyecto [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[33%]; Equipo de Proyecto 1[33%]; Fiscalizador [20%]
3.4.2	Montaje Electromecánico	\$392.640,00	Constructor 1[66%]; Director de Proyecto [25%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[50%]; Equipo de Proyecto 1[50%]; Fiscalizador [20%]
3.5	Pruebas Pre-Operativas	\$62.518,31	
3.5.1	Pruebas en Fábrica (FAT)	\$53.838,31	Director de Proyecto [20%]; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1[33%]; Equipo de Proyecto 1[33%]; Constructor 1[33%]; Patrocinador; Fiscalizador [20%]
3.5.2	Pruebas en Sitio (SAT)	\$2.480,00	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3
3.5.3	Pruebas de Control y Protección	\$3.720,00	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3
3.5.4	Pruebas de Comunicaciones	\$2.480,00	Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Equipo de Ingeniería y Construcciones 2; Equipo de Ingeniería y Construcciones 3; Equipo de Ingeniería y Construcciones 4; Equipo de Proyecto 1; Equipo de Proyecto 2; Equipo de Proyecto 3
4	Actas de cierre del proyecto	\$539.900,00	
4.1	Recepción provisional	\$215.960,00	Constructor 1; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Fiscalizador; Consultor 1; Equipo de Proyecto 1
4.2	Recepción definitiva	\$323.940,00	Constructor 1; Director de Proyecto; Equipo de Ingeniería y Construcciones 1; Fiscalizador; Consultor 1; Equipo de Proyecto 1; Patrocinador

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.6.3. Estimación de Costos de Recursos

Tabla 48 Estimación de Costos de Recursos

Iniciales	Nombre del recurso	Tipo	Tasa estándar	Estimación	Trabajo (horas)	Costo
PM	Director de Proyecto	Trabajo	\$15,00/hora	Análogo	3.163,47	\$47.452,05
EP1	Equipo de Proyecto 1	Trabajo	\$2,00/hora	Análogo	2.327,96	\$4.655,92
EP2	Equipo de Proyecto 2	Trabajo	\$2,00/hora	Análogo	1.592	\$3.184,00
EP3	Equipo de Proyecto 3	Trabajo	\$2,00/hora	Análogo	1.024	\$2.048,00
EP4	Equipo de Proyecto 4	Trabajo	\$2,00/hora	Análogo	904	\$1.808,00
EP5	Equipo de Proyecto 5	Trabajo	\$2,00/hora	Análogo	1.304	\$2.608,00
EQ	Equipo de Adquisiciones	Trabajo	\$9,50/hora	Análogo	331	\$3.144,50
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 1	Trabajo	\$2,50/hora	Análogo	2.914,96	\$7.287,40
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 2	Trabajo	\$2,50/hora	Análogo	2.099	\$5.247,50
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 3	Trabajo	\$2,50/hora	Análogo	2.160	\$5.400,00
EI&C	Equipo de Ingeniería y Construcciones 4	Trabajo	\$2,50/hora	Análogo	2.520	\$6.300,00
C1	Consultor 1	Trabajo	\$50,00/hora	Paramétrico	1.120	\$56.000,00
C2	Consultor 2	Trabajo	\$50,00/hora	Paramétrico	1.052	\$52.600,00
C3	Consultor 3	Trabajo	\$50,00/hora	Paramétrico	400	\$20.000,00
CT1	Constructor 1	Trabajo	\$2.400,00/hora	Paramétrico	1.073,92	\$2.577.408,00
CT2	Constructor 2	Trabajo	\$2.400,00/hora	Paramétrico	160	\$384.000,00
CT3	Constructor 3	Trabajo	\$2.400,00/hora	Paramétrico	200	\$480.000,00
CT4	Constructor 4	Trabajo	\$2.400,00/hora	Paramétrico	360	\$864.000,00
CT5	Constructor 5	Trabajo	\$2.400,00/hora	Paramétrico	760	\$1.824.000,00
F	Fiscalizador	Trabajo	\$230,00/hora	Paramétrico	1.156,8	\$266.064,00
P	Patrocinador	Trabajo	\$0,00/hora	Análogo	440	\$0,00

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.6.4. Presupuesto del Proyecto

Tabla 49 Presupuesto del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Costo
0	Dimensionamiento e Implementación	\$6.631.207,37

1	Dirección del Proyecto	\$5.240,00
1.1	Caso de Negocio	\$1.400,00
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	\$240,00
1.3	Registro de interesados	\$600,00
1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	\$3.000,00
2	Dimensionamiento y Estudios	\$178.008,05
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	\$17.520,00
2.1.1	Etapas preparatoria	\$4.000,00
2.1.2	Etapas precontractual	\$1.380,00
2.1.3	Etapas contractual	\$12.140,00
2.2	Diseños	\$73.647,05
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	\$25.287,05
2.2.2	Diseños de subtransmisión a 69/13,8 KV	\$25.080,00
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	\$23.280,00
2.3	Manuales	\$28.560,00
2.3.1	Procedimientos de Construcción	\$22.240,00
2.3.2	Plan de Manejo Ambiental	\$6.320,00
2.4	Permisos	\$58.281,00
2.4.1	Licencia Ambiental	\$22.281,00
2.4.2	Permisos GAD Provincial	\$18.000,00
2.4.3	Permisos GAD Municipal	\$18.000,00
3	Construcción de Infraestructura	\$5.908.059,32
3.1	Contratación pública de construcción de infraestructura	\$430.699,50
3.1.1	Etapas preparatoria	\$4.000,00
3.1.2	Etapas precontractual	\$1.380,00
3.1.3	Etapas contractual	\$425.319,50
3.2	Construcción de Subtransmisión a 69 KV	\$1.156.265,11
3.2.1	Obra Civil	\$201.685,11
3.2.2	Montaje Electromecánico	\$347.200,00
3.2.3	Montaje de Enlace de Comunicaciones	\$607.380,00
3.3	Construcción de Subestación de 69/13,8 KV	\$3.663.740,00
3.3.1	Obra Civil	\$883.260,00
3.3.1.1	Casa de Control	\$392.560,00
3.3.1.2	Obra Exteriores	\$490.700,00
3.3.2	Montaje Electromecánico	\$2.780.480,00
3.3.2.1	Patio de Maniobras a 69 KV	\$883.080,00
3.3.2.2	Patio de Maniobras a 13,8 KV	\$686.840,00
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	\$1.210.560,00
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 KV	\$594.836,40
3.4.1	Obra Civil	\$202.196,40
3.4.2	Montaje Electromecánico	\$392.640,00
3.5	Pruebas Pre-Operativas	\$62.518,31
3.5.1	Pruebas en Fábrica (FAT)	\$53.838,31
3.5.2	Pruebas en Sitio (SAT)	\$2.480,00
3.5.3	Pruebas de Control y Protección	\$3.720,00
3.5.4	Pruebas de Comunicaciones	\$2.480,00
4	Actas de cierre del proyecto	\$539.900,00

4.1	Recepción provisional	\$215.960,00
4.2	Recepción definitiva	\$323.940,00
Subtotal		\$6.631.207,37
Reserva de Contingencia		\$340.450,54
Línea Base de Costos		\$6.971.657,91
Reserva de Gestión		\$348.582,90
Presupuesto Total del Proyecto		\$7.320.240,81

Fuente: Adaptado de plantillas de Dharma Consulting
Elaborado por: Autores

4.2.6.5. Timeline del Proyecto



Ilustración 26 Curva "S" del Proyecto
Fuente; Autores

4.2.7. Planificar la Gestión de los Riesgos

La gestión de riesgos en los proyectos de la construcción se encarga de la posibilidad de eventos positivos y negativos que podrían aparecer ya sea en el proceso de diseño y construcción, por los intereses de las diversas partes interesadas del proyecto y por el contexto del proyecto. Al realizar la gestión de riesgos en la construcción, las condiciones pueden implicar situaciones únicas con respecto a las partes interesadas, el derecho internacional o las instituciones financieras internacionales.

4.2.7.1. Plan de Gestión de los Riesgos

Tabla 50 Plan de Gestión de Riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS				
Nombre del Proyecto				
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN				
Metodología para la Gestión de Riesgos				
Proceso	Descripción		Herramientas	Fuentes de Información
Planificar la Gestión de Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de Riesgos		Guía del PMBOK Reuniones	Director del Proyecto Equipo de proyecto Interesados
Identificación de Riesgos	Identificar qué riesgos pueden afectar el proyecto y sus entregables		Técnicas de recopilación de información: Tormenta de ideas Análisis causa raíz	Caso de Negocio, Restricciones y Supuestos, EDT. Equipo de proyecto Interesados
Análisis cualitativo de riesgos	Calificar el riesgo con base en su probabilidad e impacto mediante valores relativos		Matriz de probabilidad e impacto	Director del Proyecto Equipo de proyecto Interesados
Análisis cuantitativo de riesgos	Cuantificar los riesgos determinando el Valor Monetario Esperado (VAE) para cuantificar el valor de reserva de contingencia			Director de Proyecto, Equipo de proyecto, EDT
Planificar la respuesta a los riesgos	Definir la respuesta a los riesgos y estrategia a seguir		Matriz de respuesta al riesgo Estrategia de respuestas a contingencias	Patrocinador Director de Proyecto Equipo de proyecto
Monitoreo y control de riesgos	Implementar planes de respuesta los riesgos en caso de ser requerido		Informe de desempeño	Director de Proyectos
Roles y responsabilidades en la gestión de riesgos				
Proceso	Rol		Responsabilidades	
Planificar la Gestión de Riesgos	Patrocinador		Revisar y aprobar el plan	
	Director del proyecto		Liderar la ejecución del plan	
	Director del proyecto		Liderar proceso de identificación de riesgos	

Identificación de Riesgos	Equipo de proyecto	Identificar riesgos actuales y potenciales
Análisis cualitativo de riesgos	Director del proyecto Equipo de proyecto	Liderar proceso de análisis Realizar análisis cualitativo
Análisis cuantitativo de riesgos	Director del proyecto Equipo de proyecto	Liderar proceso de análisis Realizar análisis cuantitativo
Planificar la respuesta a los riesgos	Patrocinador Director del proyecto Equipo de proyecto	Liderar la planificación de las respuestas y realizar la aplicación de estas en caso de requerirse
Monitoreo y control de riesgos	Director del proyecto Equipo de proyecto	Ejecutar las mediciones y analizar los resultados obtenidos en cada fase del proyecto

Periodicidad de la gestión de riesgos

Proceso	Momento de ejecución	Entregable	Periodicidad de ejecución
Planificar la Gestión de Riesgos	Al inicio del proyecto	Plan de gestión del proyecto	Al inicio del proyecto
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de gestión del proyecto	Cada 2 semanas
Análisis cualitativo de riesgos	Al inicio del proyecto Quincenalmente En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de gestión del proyecto	Cada 2 semanas
Análisis cuantitativo de riesgos	Al inicio del proyecto Quincenalmente En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de gestión del proyecto	Cada 2 semanas
Planificar la respuesta a los riesgos	Al inicio del proyecto Quincenalmente En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de gestión del proyecto	Cada 2 semanas
Monitoreo y control de riesgos	En cada fase del proyecto	Plan de gestión del proyecto	Cada 1 semana

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.7.2. Identificación de los riesgos

Tabla 51 Identificación de riesgos

EDT	Entregable	ID	Riesgo
2.2	Diseños	R01	Diseños desactualizados por el surgimiento de una nueva tecnología
		R02	Retrasos en la entrega de los diseños
2.3	Manuales	R03	Retrasos en la obtención de manuales por falta de colaboración de especialistas afines
2.4	Permisos	R04	Negación o retrasos en la obtención de permisos de construcción
		R05	Gestión deficiente en la solicitud de permisos
		R06	Cambios de normativas para la obtención de permisos
3.2.1	Construcción de subtransmisión a 69 kV	R07	La conformación del suelo presenta condiciones diferentes a las indicadas en los estudios
3.5	Pruebas Pre-operativas	R08	No disponibilidad del grupo de profesionales para las pruebas de equipos en sitio
3.5.4	Pruebas de control y protección	R09	Diferente tecnología para la integración con el Sistema SCADA de la CNEL EP

3.5.4	Pruebas de comunicaciones	R10	Problemas de compatibilidad de accesorios al momento de la integración
--------------	---------------------------	-----	--

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.7.3. Análisis cualitativo de los riesgos

El Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos

individuales del proyecto para el análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.

Tabla 52 Escalas de categorización de riesgos y tipo de riesgo

Probabilidad		Impacto		Tipo de Riesgo (PxI)	
Muy probable	0,9	Muy Bajo	0,05	Muy Bajo	Menor a 0,05
Bastante probable	0,7	Bajo	0,1	Bajo	Menor a 0,10
Medianamente Probable	0,5	Moderado	0,2	Moderado	Menor a 0,30
Poco probable	0,3	Alto	0,4	Alto	Menor a 0,50
Nada probable	0,1	Muy Alto	0,8	Muy Alto	Mayor a 0,50

Fuente: Guía del PMBOK® 6ta Edición

Elaborado por: Autores

Análisis Cualitativo:

Tabla 53 Análisis Cualitativo de Riesgos

ID	Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	PxI	Tipo de riesgo
R01	Diseños desactualizados por el surgimiento de una nueva tecnología	Incremento de costos por actualización de diseños Cambios en el cronograma	0,30	0,40	0,12	Moderado
R02	Retrasos en la entrega de los diseños	Cambios en el cronograma	0,50	0,40	0,20	Moderado
R03	Retrasos en la obtención de manuales por falta de colaboración de especialistas afines	Cambios en el cronograma Costos adicionales por sobre tiempo	0,50	0,10	0,05	Bajo
R04	Negación o retrasos en la obtención de permisos de construcción	Suspensión de trabajos Retrasos en el cronograma	0,50	0,40	0,20	Moderado
R05	Gestión deficiente en la solicitud de permisos	Suspensión de trabajos Retrasos en el cronograma	0,10	0,20	0,02	Muy bajo
R06	Cambios de normativas para la obtención de permisos	Suspensión de trabajos Retrasos en el cronograma	0,30	0,20	0,06	Bajo

R07	La conformación del suelo presenta condiciones diferentes a las indicadas en los estudios	Incremento de costos por actualización de estudios	0,50	0,20	0,10	Moderado
R08	No disponibilidad del grupo de profesionales para las pruebas de equipos en sitio	Retrasos en el cronograma Costos adicionales por nuevos especialistas	0,30	0,30	0,09	Bajo
R09	Diferente tecnología para la integración con el Sistema SCADA de la CNEL EP	Retrasos en el cronograma	0,30	0,40	0,12	Moderado
R10	Problemas de compatibilidad de accesorios al momento de la integración	Retrasos en el cronograma	0,70	0,30	0,21	Moderado

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.7.4. Análisis cuantitativo de los riesgos

El Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar de manera numérica los efectos de cada uno de los riesgos identificados sobre el proyecto. Establece los posibles costos implicados que deberán tenerse como contingencia del presupuesto del proyecto

Tabla 54 Análisis cuantitativo de riesgos

ID	Riesgo	EDT impactado	Respuesta al riesgo	Estrategia	Probabilidad	Costo	Valor Monetario Esperado
R01	Diseños desactualizados por el surgimiento de una nueva tecnología	2.2	Aceptar	Realizar la actualización de los diseños	0,50	\$73.647,05	\$36.823,53
R02	Retrasos en la entrega de los diseños	2.2	Aceptar	Contratación de especialistas para cumplir con los entregables	0,50	\$73.647,05	\$36.823,53
R03	Retrasos en la obtención de manuales por falta de colaboración de especialistas afines	2.3	Aceptar	Contratación de especialistas para cumplir con los entregables	0,50	\$28.560,00	\$14.280,00
R04	Negación o retrasos en la obtención de permisos de construcción	2.4	Mitigar	Actualizar los requisitos y reiniciar trámites	0,50	\$58.281,00	\$29.140,50
R05	Gestión deficiente en la solicitud de permisos	2.4	Mitigar	Actualizar los requisitos y reiniciar trámites	0,30	\$58.281,00	\$17.484,30
R06	Cambios de normativas para la obtención de permisos	2.4	Mitigar	Actualizar los requisitos y reiniciar trámites	0,30	\$58.281,00	\$17.484,30
R07	La conformación del suelo presenta condiciones diferentes a las indicadas en los estudios	3.2.1	Aceptar	Realizar la actualización de los estudios	0,70	\$201.685,11	\$141.179,58
R08	No disponibilidad del grupo de profesionales para las pruebas de equipos en sitio	3.5	Mitigar	Contratación de especialistas para cumplir con los entregables	0,70	\$62.518,31	\$43.762,82
R09	Diferente tecnología para la integración con el Sistema SCADA de la CNEL EP	3.5.4	Mitigar	Actualización de protocolos	0,70	\$2.480,00	\$1.736,00

R10	Problemas de compatibilidad de accesorios al momento de la integración	3.5.4	Mitigar	Adquisición de adaptadores adicionales	0,70	\$2.480,00	\$1.736,00
Reserva de contingencia							\$340.450,54

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores

4.2.8. Planificar la Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad del proyecto busca satisfacer las necesidades del propietario como se describe en los requisitos y especificaciones del contrato. Es parte integral de la gestión de riesgos, seguridad y medio ambiente, y se aplica a todos los atributos de la gestión de proyectos. Para proyectos de construcción, la gestión de la calidad del proyecto gestiona tanto el proceso como el producto.

La gestión de la calidad de los proyectos es fundamental para todos los proyectos, con impactos críticos en los proyectos de construcción.

4.2.8.1. Plan de Gestión de la Calidad

Tabla 55 Plan de Gestión de la Calidad
PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

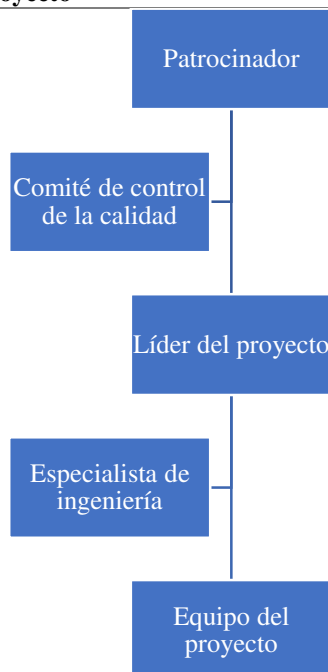
Nombre del Proyecto				
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN				
Política de Calidad del Proyecto				
El proyecto debe cumplir con los estándares de calidad establecidos en todos los entregables de acuerdo con lo indicado en el Acta de Constitución del Proyecto, las políticas y procedimientos internos de CNEL EP Guayas-Los Ríos y la Ley de Contratación Pública				
Línea base de la Calidad del Proyecto				
Factor de calidad relevante	Objetivo de la calidad	Métrica por utilizar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Desempeño del costo del proyecto	$CPI \geq 0.95$	CPI= Índice de desempeño del costo	Frecuencia semanal, medición todos los lunes	Frecuencia mensual, reporte los lunes en la tarde
Desempeño del tiempo del proyecto	$SPI \geq 0.95$	SPI= Índice de desempeño del tiempo	Frecuencia semanal, medición todos los lunes	Frecuencia mensual, reporte los lunes en la tarde
Aprobación de las características técnicas de los entregables	Cumplimiento del 100% de las especificaciones técnicas indicadas en los contratos de adquisición de bienes y servicios	% de entregables aprobados	Cada vez que se reciba un entregable se realizara la medición	Cada vez que se reciba un entregable y al finalizar las mediciones de calidad se emite el reporte.
Matriz de actividades de calidad				
EDT	Entregable	Estándar de calidad	Actividades de prevención	Actividades de control

1.1	Caso de negocio	Metodología de la PMO de CNEL EP	Revisión de especialistas de gestión de proyectos	Aprobación Patrocinador
1.2	Acta de constitución del proyecto	Metodología de la PMO de CNEL EP	Revisión de especialistas de gestión de proyectos	Aprobación Patrocinador
1.3	Registro de interesados	Metodología de la PMO de CNEL EP	Revisión de especialistas de gestión de proyectos	Aprobación Patrocinador
1.4	Plan para la dirección del proyecto	Metodología de la PMO de CNEL EP	Revisión de especialistas de gestión de proyectos	Aprobación Patrocinador
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios	Ley, Reglamento y Resoluciones del SERCOP, procedimientos de CNEL EP para la contratación	Revisión de Profesional de Adquisiciones	Aprobación de Líder de Adquisiciones
2.2	Diseños	Lineamientos técnicos CNEL EP	Revisión de especialista de ingeniería	Aprobación de especialista de ingeniería
2.3	Manuales	Lineamientos técnicos CNEL EP Normas de construcción del MEER	Revisión de especialista de ingeniería	Aprobación de especialista de ingeniería
2.4	Permisos	Normativas de GAD Provincial y Municipal	Revisión de especialista de ingeniería	Aprobación de especialista de ingeniería
3.1	Contratación pública para construcción de infraestructura	Ley, Reglamento y Resoluciones del SERCOP, procedimientos de CNEL EP para la contratación	Revisión de Profesional de Adquisiciones	Aprobación de Líder de Adquisiciones
3.2	Construcción de subtransmisión a 69 kV	Lineamientos técnicos CNEL EP Normas de construcción del MEER	Revisión de especialista de ingeniería y fiscalización	Aprobación del equipo de fiscalización
3.3	Construcción de subestación a 69/13,8 kV	Lineamientos técnicos CNEL EP Normas de construcción del MEER	Revisión de especialista de ingeniería y fiscalización	Aprobación del equipo de fiscalización
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 kV	Lineamientos técnicos CNEL EP Normas de construcción del MEER	Revisión de especialista de ingeniería y fiscalización	Aprobación del equipo de fiscalización
3.5	Pruebas preoperativas	Lineamientos técnicos CNEL EP Normas internacionales	Revisión de especialista de ingeniería y fiscalización	Aprobación del equipo de fiscalización

4.1	Recepción provisional	Manual de CNEL EP para la administración de contratos	Revisión de especialista de ingeniería y fiscalización	Aprobación de Director del proyecto
4.2	Recepción definitiva	Recepción provisional	Manual de CNEL EP para la administración de contratos	Revisión de especialista de ingeniería y fiscalización
Roles de gestión de la calidad				
Rol		Responsabilidad		
Patrocinador		Objetivos del rol: Responsable Ejecutivo final por la calidad del proyecto.		
		Funciones del rol: Revisar, aprobar, y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad.		
		Niveles de autoridad: Facilitar a discreción los recursos de CNEL EP para el proyecto, suscribir contratos.		
		Reporta a: Gerente General de CNEL EP.		
		Supervisa a: Director del proyecto		
		Requisitos de conocimientos: Administración de Empresas.		
		Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos.		
		Requisitos de experiencia: más de 10 años de experiencia en ese cargo.		
Director del proyecto		Objetivos del rol: Gestionar el Plan de Calidad.		
		Funciones del rol: Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o disponer su reproceso, deliberar para generar acciones correctivas, aplicar acciones correctivas.		
		Niveles de autoridad: Aplicar a discreción los recursos de CNEL EP para el proyecto. Exigir el cumplimiento de entregables a los miembros del equipo.		
		Reporta a: Patrocinador del proyecto.		
		Supervisa a: Equipo del proyecto.		
		Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos, Ley de Contratación Pública, Gestión por Procesos, Gestión por Resultados.		
		Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos.		
		Requisitos de experiencia: más de 5 años de experiencia en ese cargo.		
Especialista de ingeniería		Objetivos del rol: Responsable final por la calidad de las actividades de ingeniería conceptual y de campo.		
		Funciones del rol: Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o disponer su reproceso, deliberar para generar acciones correctivas, aplicar acciones correctivas.		
		Niveles de autoridad: Aplicar los recursos de CNEL EP para la ejecución de los trabajos de campo. Exigir el cumplimiento de entregables a los miembros del equipo.		
		Reporta a: Director del proyecto.		
		Supervisa a: Equipo del proyecto.		
		Requisitos de conocimientos: Administración, Ley de Contratación Pública, Sistemas Eléctricos de Potencia.		
		Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos.		
		Requisitos de experiencia: más de 5 años de experiencia en ese cargo.		
Equipo del proyecto		Objetivos del rol: Elaborar los entregables con la calidad requerida y según estándares establecidos por CNEL EP.		
		Funciones del rol: Elaborar entregables.		
		Niveles de autoridad: Aplicar los recursos asignados.		

	Reporta a: Director del proyecto.
	Supervisa a:
	Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos y las inherentes al desarrollo de los entregables que se les ha asignado.
	Requisitos de habilidades: Específicas según el entregable asignado.
	Requisitos de experiencia: más de 3 años de experiencia en ese cargo.

Organización para la calidad del proyecto



Documentos normativos para la calidad

Procedimientos	1. Manual para la administración de contratos. 2. Manual para la fiscalización de obras eléctricas. 3. Procedimientos internos para la construcción de infraestructura eléctrica y civil.
Plantillas	1. Plantillas para el control de materiales y equipos instalados en obras. 2. Plantillas para la medición de cantidades de obra ejecutada.
Formatos	1. Formatos para la presentación de informes de fiscalización. 2. Formatos para la presentación de planos y diseños.
Checklists	1. Lista de verificación de informes. 2. Lista de revisión de planos y diseños.
Otros documentos	1. Normativa del ex INECEL para construcción de obras de subtransmisión.

Procesos de gestión de la calidad

Enfoque del aseguramiento de la calidad	• El aseguramiento de calidad se realizará monitoreando el desempeño del trabajo, los resultados del control de calidad, y sobre todo las métricas del proyecto. • Cualquier desviación en las métricas del proyecto permitirá ejecutar auditoría de procesos o de mejora de procesos. • Los resultados se formalizarán a través de las Solicitudes de Cambio.
Enfoque de control de la calidad	• El control de calidad se ejecutará revisando los entregables para validar conformidades o no conformidades. • Los resultados de las mediciones se consolidarán y enviarán al proceso de aseguramiento de calidad. • Se realizarán las mediciones de las métricas y se informarán al proceso de aseguramiento de calidad.

	• Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes. • Para los defectos detectados se tratará de encontrar la o las causas raíz para eliminar las fuentes del error, los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio.
Enfoque de mejora de procesos	Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente: 1. Identificar y delimitar el proceso 2. Identificar la oportunidad de mejora 3. Levantar la información sobre el proceso 4. Analizar la información levantada 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso 6. Aplicar las acciones correctivas 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.8.2. Métricas de Calidad

Tabla 56 Métricas de calidad

MÉTRICAS DE CALIDAD	
Nombre del Proyecto	
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN	
Métrica de	Producto [] Proyecto [X]
Factor de calidad relevante	Desempeño del costo del proyecto
Definición del factor de calidad	Se define como el cumplimiento del presupuesto del proyecto, el cual permitirá evaluar si los costos reales están dentro del presupuesto o umbrales de tolerancia.
Propósito de la métrica	Se plantea esta métrica para monitorear el desempeño del presupuesto del proyecto en relación con los costos reales, es decir, controlar la ejecución del presupuesto y tomar medidas preventivas.
Definición operacional	El Director del proyecto actualizará el MS Project todas las semanas a través de los informes de ejecución presupuestaria. El último viernes de cada mes calculará el índice de desempeño de costo (CPI), obteniendo de esta forma la métrica de calidad.
Método de medición	Se ingresarán en el MS Project la información de avances reales, valor ganado, fechas de inicio y fin, trabajo real, costo real. Con esta información el MS Project calculará el índice CPI. Este índice se adjuntará al informe de desempeño del proyecto, el cual será revisado juntamente con el Patrocinador y se tomarán las acciones correctivas de ser necesario.
Resultado deseado	El índice de CPI ≥ 0.95
Enlace con objetivos organizacionales	Está vinculado con el OE 3: Incrementar la eficiencia financiera de la operación y los proyectos
Responsable del factor de calidad	Director del proyecto
Métrica de	Producto [] Proyecto [X]
Factor de calidad relevante	Desempeño del tiempo del proyecto
Definición del factor de calidad	Se define como el cumplimiento del cronograma del proyecto, el cual permitirá evaluar si los tiempos reales están dentro de lo planificado o dentro de los umbrales de tolerancia.

Propósito de la métrica	Se plantea esta métrica para monitorear el desempeño del cronograma del proyecto en relación con los tiempos planificados, para evitar retrasos en la ejecución del proyecto y cumplir con los entregables a tiempo.
Definición operacional	El director del proyecto actualizará el MS Project todas las semanas y calculará el desempeño del cronograma (SPI), obteniendo de esta forma la métrica de calidad.
Método de medición	Se ingresará en el MS Project información de avances reales, valor ganado, fechas de inicio y fin, trabajo real, costo real. Con esta información el MS Project calculará el índice SPI. Este índice se adjuntará al informe de desempeño del proyecto, el cual será revisado juntamente con el Patrocinador y se tomarán las acciones correctivas de ser necesario.
Resultado deseado	El índice de SPI ≥ 0.95
Enlace con objetivos organizacionales	Está vinculado con el OE 3: Incrementar la eficiencia financiera de la operación y los proyectos
Responsable del factor de calidad	Director del proyecto
Métrica de	Producto [] Proyecto [X]
Factor de calidad relevante	Aprobación de las características técnicas de los entregables
Definición del factor de calidad	Se define como el cumplimiento del 100% de las características y especificaciones técnicas establecidas en los documentos precontractuales y contractuales de los procesos de compras públicas.
Propósito de la métrica	Se desarrolla para verificar y asegurarse que la calidad de los entregables
Definición operacional	Cada vez que se recibe un entregable por parte del proveedor, el responsable del entregable lo revisará y comparará contra el contrato y especificaciones técnicas, luego pasará un segundo filtro para revisión del director del proyecto el cual después que esté totalmente revisado y conforme se lo entregan al patrocinador del proyecto.
Método de medición	El responsable directo recibe el entregable, este lo revisa y si no está de acuerdo con el producto/servicio, le informará de forma oportuna indicando el cambio específico solicitado y el tiempo para realizarlo. El proveedor deberá hacer los ajustes necesarios en el tiempo establecido. Se revisará las veces que sea necesario hasta la aceptación y cumplimiento de los estándares de calidad. Una vez aprobado por el responsable directo, el entregable pasa a manos del director del proyecto y este se lo entrega al Patrocinador para la revisión y aprobación final.
Resultado deseado	El 100% de los entregables cumplan con las especificaciones técnicas.
Enlace con objetivos organizacionales	Está vinculado con el OE 3: Incrementar la eficiencia financiera de la operación y los proyectos
Responsable del factor de calidad	Director del proyecto

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.8.3. Lista de verificación de Calidad

Se ha planteado una lista para la verificación de la calidad, con el fin de confirmar se cumpla con los estándares de calidad en cada entregable.

Tabla 57 Lista de verificación de calidad

Proyecto:
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN

Preparado por:			Fecha:		
Revisado por:			Fecha:		
Aprobado por:			Fecha:		
Id. Actividad	Descripción	Métrica (procedimiento)	Conforme	Observación	Comentario de lo observado

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.9. Planificar la Gestión de los Recursos

En los proyectos de construcción se emplean una diversidad de recursos, tales como recursos humanos, maquinaria y herramientas, equipo y materiales, y otros. Tanto la ubicación del proyecto, como el tipo y el tamaño deben ser considerados al momento de movilizar, utilizar y desmovilizar los recursos. La gestión de recursos del proyecto considera aspectos como la adquisición, manejo, almacenamiento y monitoreo de los bienes particulares, así como el personal, la formación de equipos y el perfeccionamiento de las habilidades interpersonales.

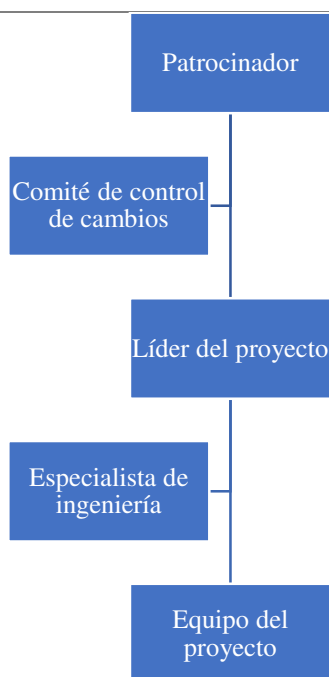
Los recursos humanos que gestionan y ejecutan las actividades del proyecto dirigen otros recursos para construir el producto del proyecto. El tamaño de los recursos y el tiempo necesarios para su manipulación son factores clave para alcanzar los objetivos de tiempo y costo. Así pues, las tasas de productividad y las tasas de consumo de recursos se planifican y supervisan y controlan activamente.

4.2.9.1. Plan de Gestión de los Recursos

Este plan de gestión plantea una guía sobre el modo en que se define, adquiere, dirige, controla y libera los recursos humanos.

Tabla 58 Plan de Gestión de Recursos

Plan de Gestión de Recursos
Nombre del Proyecto
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN
Organigrama del proyecto



Criterios de Liberación del Personal del Proyecto

Rol	Criterio	¿Cómo?	Destino de asignación
Patrocinador	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	Otros proyectos de CNEL EP
Director del proyecto	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	Otros proyectos de CNEL EP
Equipo de proyecto	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	Otros proyectos de CNEL EP
Asistente de proyecto	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	Otros proyectos de CNEL EP
Asistente técnico	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	Otros proyectos de CNEL EP
Fiscalización	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	N/A
Técnicos Eléctricos	Al terminar sus entregables	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	N/A
Cliente	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	N/A
Técnico Civil	Al terminar sus entregables	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	N/A
Otros interesados	Al final del proyecto	Comunicación del Director del proyecto/ Patrocinador	N/A

Capacitación, entrenamiento, asesoría requerida

- El Director del proyecto será el encargado de realizar talleres de capacitación para desarrollar las habilidades blandas del equipo de proyecto.
- El Especialista de Ingeniería estará a cargo de dar una inducción técnica tanto al equipo consultor, constructor y de fiscalización.
- El encargado de seguridad industrial de la CNEL EP será el responsable de realizar una inducción de seguridad previa al arranque de la implementación del proyecto.
- El Equipo o grupo de proyecto proporcionará breves inducciones a otros interesados sobre la gestión del proyecto.

Sistema de reconocimiento y recompensas

- No aplica para este tipo de proyecto debido a que la contratación está reclusa por Compras de Empresas Públicas.

Cumplimiento de regulaciones, pactos y políticas

- Los consultores y contratistas deberán ser proveedores debidamente calificados por el SERCOP.
- Los consultores y contratistas deben cumplir con la afiliación social de sus trabajadores al IESS.
- Para la ejecución del proyecto se deben de cumplir los procedimientos y normas internas de CNEL UN Guayas Los Ríos.

Requerimiento de seguridad

- Para la ejecución de los trabajos se contará con personal calificado y con experiencia demostrada en trabajos similares y certificación de riesgos laborales.

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.9.2. Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)

Tabla 59 Matriz RACI

EDT	Actividades	PT	DP	E P	A P	A T	FI	TE	CL	T C
1	Dirección del Proyecto									
1.1	Caso de Negocio	A	R							
1.2	Acta de Constitución del Proyecto	A	R							
1.3	Registro de Interesados	A	R	C						
1.4	Plan para la Dirección del Proyecto	A	R							
2	Dimensionamiento y Estudios									
2.1	Contratación pública de dimensionamiento y estudios									
2.1.1	Etapas preparatoria	I	A	R	C	C				
2.1.2	Etapas precontractual	A	R	R						
2.1.3	Etapas contractual	A	I	I	I	I				
2.2	Diseños									
2.2.1	Diseños de subtransmisión a 69 KV	I	A	R		R	R			I
2.2.2	Diseños de subestación a 69/13,8 KV	I	A	R		R	R			I
2.2.3	Diseños de distribución a 13,8 KV	I	A	R		R	R			I
2.3	Manuales									
2.3.1	Procedimientos de construcción		A	C		R	R			
2.3.2	Plan de Manejo Ambiental		A	C		R	R			
2.4	Permisos									
2.4.1	Licencia Ambiental	I	R							A
2.4.2	Permisos GAD Provincial	I	R							A
2.4.3	Permisos GAD Municipal	I	R							A
3	Construcción de infraestructura									
3.1	Contratación pública para construcción de infraestructura									
3.1.1	Etapas preparatoria	I	A	R	C	C				
3.1.2	Etapas precontractual	A	R	R						
3.1.3	Etapas contractual	A	I	I	I	I				
3.2	Construcción de subtransmisión a 69 KV.									
3.2.1	Obra Civil	I	A			R	R	R		R
3.2.2	Montaje Electromecánico	I	A			R	R	R		R
3.2.3	Montaje de enlace de comunicaciones	I	A			R	R	R		
3.3	Construcción de subestación a 69/13.8 KV									
3.3.1	Obra Civil									
3.3.1.1	Casa de Control	I	A			R	R	R		R
3.3.1.2	Obras Exteriores	I	A			R	R	R		R

3.3.2	Montaje Electromecánico						
3.3.2.1	Patio de maniobras a 69 KV	I	A		R	R	R
3.3.2.2	Patio de maniobras a 13,8 KV	I	A		R	R	R
3.3.2.3	Servicios Auxiliares	I	A		R	R	R
3.4	Construcción de alimentadores a 13,8 KV						
3.4.1	Obra Civil	I	A		R	R	R
3.4.2	Montaje Electromecánico	I	A		R	R	R
3.5	Pruebas preoperativas						
3.5.1	Pruebas en fábrica (FAT)	I	A			R	
3.5.2	Pruebas en sitio (SAT)	I	A			R	
3.5.3	Pruebas de control y protección	I	A			R	
3.5.4	Pruebas de comunicaciones	I	A			R	
4	Acta de Cierre de Proyecto						
4.1	Recepción provisional	A	R	C	R		R
4.2	Recepción definitiva	A	R	C	R		R

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

En las siguientes tablas se detalla las abreviaturas y nomenclatura utilizada para la elaboración de la matriz RACI, la cual incluye la participación de los principales participantes del proyecto:

Tabla 60 Leyenda Matriz RACI

Leyenda
R: Responsable de ejecución
A: Aprobador, responsable último
C: Persona a consultar
I: Persona a informar

Elaborador por: Autores

Tabla 61 Abreviaturas de los principales Roles

Código de Roles
PT: Patrocinador
DP: Director del proyecto
EP: Equipo de proyecto
AP: Asistente de proyecto
AT: Asistente técnico
FI: Fiscalización
TE: Técnicos
CL: Cliente
TC: Técnico civil

Elaborador por: Autores

4.2.9.3. Descripción de Roles

Tabla 62 Descripción de Roles

Descripción de Roles			
Nombre del Proyecto			
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN			
<i>Id</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Responsabilidades</i>	<i>Competencias</i>
1	Patrocinador	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto. Aprobar entregables. Delegar entregables	Trabajo en equipo. Comunicación. Negociación. Solución de conflictos. Poder de decisión. Motivación.
2	Director del proyecto	Definición del proyecto. Asignación de recursos. Seguimiento de gestión de cambios. Monitorea y controla el proyecto.	Trabajo en equipo. Comunicación. Negociación. Solución de conflictos.
3	Equipo de proyecto	Asignación de recursos. Seguimiento de gestión de cambios. Monitorea y controla el proyecto.	Trabajo en equipo. Comunicación. Proactividad.
4	Ingeniero eléctrico de estudios	Revisar, realizar simulaciones, cálculos eléctricos, diseñar, corregir e interpretar diseños eléctricos.	Trabajo en equipo. Comunicación.
5	Secretaria servicios generales	Elaboración de informes. Tareas generales, administrativo.	Trabajo en equipo. Comunicación. Proactividad.
6	Jefe de talento humano	Contratación del recurso humano. Desvinculación del RRHH. Planes de manejo del RRHH.	Trabajo en equipo. Comunicación. Negociación. Solución de conflictos. Poder de decisión. Motivación.
7	Facilitador de capacitación	Elaboración de informes. Tareas generales, administrativo.	Trabajo en equipo. Comunicación. Proactividad. Facilidad de palabra. Solución de conflictos
8	Ingeniero eléctrico de diseño	Revisar, diseñar, corregir e interpretar diseños eléctricos.	Trabajo en equipo. Comunicación.
9	Ingeniero de construcción	Revisar el estado de los avances de obra. Emitir informes. Manejo de personal	Trabajo en equipo. Comunicación.
10	Grupo de consultoría técnica	Dar soporte en el diseño y ejecución de obra.	Trabajo en equipo. Comunicación. Proactividad.

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting

Elaborado por: Autores

4.2.9.4. Adquisición del personal del proyecto

Tabla 63 Adquisición del personal del proyecto

Adquisición del personal del proyecto				
Nombre del Proyecto				
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN				
<i>Id</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Tipo de adquisición</i>	<i>Fuente de adquisición</i>	<i>Decisión de adquisición</i>
1	Patrocinador	Preasignación	CNEL EP - GLR	N/A
2	Director del proyecto	Preasignación	CNEL EP - GLR	Patrocinador
3	Grupo de proyecto	Preasignación	CNEL EP - GLR	Director de proyecto/ Patrocinador
3	Ingeniero eléctrico de estudios	Asignación	CNEL EP - GLR	Director de proyecto/ Patrocinador
4	Secretaria servicios generales	Asignación	CNEL EP - GLR	Director de proyecto/ Patrocinador
5	Jefe de talento humano	Preasignación	CNEL EP - GLR	Director de proyecto/ Patrocinador
6	Facilitador de capacitación	Subcontratación	Subcontratación	Subcontratación
7	Ingeniero eléctrico de diseño	Asignación	CNEL EP - GLR	Director de proyecto/ Patrocinador
9	Ingeniero de construcción	Asignación	CNEL EP - GLR	Director de proyecto/ Patrocinador
11	Grupo de consultoría técnica	Subcontratación	Subcontratación	Contratista

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.10. Planificar la Gestión de las Comunicaciones

La eficiencia y la eficacia del proceso de construcción dependen en gran medida de la oportunidad y la calidad de las comunicaciones. La planificación de las comunicaciones del proyecto es importante para el éxito del proyecto. La planificación de la comunicación debe realizarse en las primeras fases del proyecto en los proyectos de diseño y construcción. Algunas de las principales consideraciones en la planificación de la comunicación incluyen determinar cómo se deben manejar las solicitudes de información (RFIs) e identificar qué información debe transmitirse a las partes interesadas y cómo.

Al realizar la gestión de comunicaciones de proyectos, las actividades del Grupo de Procesos de Ejecución y del Grupo de Procesos de Monitoreo y Control ayudan a garantizar la generación y distribución efectiva y eficiente de la información.

4.2.10.1. Plan de Gestión de las Comunicaciones

Este plan es un componente del plan para la dirección de proyecto e indica como se realizarán la planificación, estructuración, monitoreo y control de las comunicaciones del proyecto.

Tabla 64 Plan de Gestión de las Comunicaciones

Plan de Gestión de las Comunicaciones
Nombre del Proyecto
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN
Comunicaciones del proyecto
Ver Matriz de Comunicación del proyecto
Requisitos de comunicación de interesados
La comunicación entre los involucrados del proyecto se realizará por un medio autorizado y válido. Se definirá como herramienta para la planificación de gestión de comunicaciones, los métodos de comunicación de la siguiente forma:
• Comunicación interactiva: Reuniones, conversaciones. • Comunicación de tipo push: Informes y actas, correos electrónicos, etc.
Procedimiento para tratar incidentes
Los incidentes serán aceptados por medios físicos y no verbales.
Revisión de bitácora en las reuniones al menos una vez cada dos semanas, para:
• Determinar soluciones. • De ser el caso asignar responsable para realizar seguimiento.

- Revisar estado de las soluciones aplicadas para verificar si han sido efectivas y la incidencia resuelta, de no ser así se tomará nuevas soluciones.
- Cuando la incidencia no pueda ser resuelta o se convierta en un problema mayor, se deberá resolver de la siguiente manera:
 - Será resuelto en coordinación con el Director del proyecto.
 - En caso de no poder resolver algún problema, se comunicará al Patrocinador.

Procedimiento para actualizar el Plan de Gestión de Comunicaciones:

El plan de Gestión de Comunicaciones deberá ser revisado y actualizado cada vez que:

- Exista una solicitud de cambio aprobada que cambie el Plan de Proyecto.
- Existan personas que se incluyen o se excluyen del proyecto.
- Existan cambios en las asignaciones de roles del proyecto.
- Existan acciones correctivas que impacten los requerimientos.
- Exista resistencia al cambio.
- Exista deficiencia de comunicación en el proyecto.

La actualización del plan de gestión de las comunicaciones se lo realizará siguiendo las siguientes directrices:

- Identificación y clasificación de los interesados.
- Determinación de requerimiento de información.
- Actualización a la matriz de comunicación del proyecto.
- Actualización del plan de gestión de comunicación.
- Aprobación del plan de gestión de comunicación.
- Difusión del nuevo plan de gestión de comunicación aprobado.

Guía para evento de comunicación

Guía para reuniones: Las reuniones seguirán las siguientes pautas.

- Las reuniones se programarán cada diez días.
- Se deberá coordinar fecha, hora y lugar con todos los participantes, recibiendo de cada uno una confirmación por correo electrónico.
- Las reuniones empezarán puntuales, ya que se dispone de escaso tiempo por parte del Patrocinador.
- Fijar los objetivos de las reuniones, punto del día, y los roles que cumplirán el facilitador y el apuntador.
- Se debe emitir el Acta de reunión la cual deberán firmar los interesados.

Guías para correo electrónico y QUIPUX: Los correos y Quipux seguirán las siguientes pautas.

- Se utilizará el correo institucional y el QUIPUX para el envío de información y de los entregables.
- Los correos electrónicos entre la fiscalización y la contratista deberán ser enviados por el Director del proyecto, para establecer una sola vía de comunicación formal
- El emisor de un correo electrónico debe solicitar confirmación de recibido y lectura del email al receptor.
- Todo correo electrónico debidamente verificado tendrá la validez como un documento por escrito
- Cada responsable de un entregable está autorizado para realizar comunicaciones formales mediante correos electrónicos o QUIPUX a los proveedores del proyecto, siempre con copia al Director del proyecto.

Guía para documentación del proyecto

Guías para almacenamiento de documentos: El almacenamiento se deberá realizar de la siguiente manera:

- Durante la ejecución del proyecto cada miembro del equipo de proyecto guardará los documentos en una estructura parecida a la EDT del proyecto.
- Al cierre del proyecto, los miembros del equipo del proyecto deberán borrar las versiones temporales del proyecto y mantener la versión final o cero; las mismas se enviarán al Director del proyecto.
- El Director del proyecto consolidará todas las versiones mejoradas, controladas y numeradas en un solo archivo final conservando la misma estructura de la EDT.

Guía para el control de versiones

Todos los documentos se controlarán mediante el siguiente formato:

Control de versiones

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Motivo	Fecha
---------	-----------	----------	----------	--------	-------

Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores

4.2.10.2. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 65 Matriz de Comunicaciones del proyecto

Información	Contenido	Formato	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Grupo Receptor	Metodología o Tecnología	Frecuencia de Comunicación
Inicio del proyecto	Información sobre inicio del proyecto	Acta de Constitución	Medio	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo de proyecto	Documentos digitales y correo electrónico	Una sola vez
Inicio del proyecto	Caso de negocio	Caso de negocio del proyecto	Alto	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo de proyecto	Documentos digitales y correo electrónico	Una sola vez
Planificación del proyecto	Plan detallado del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, RRHH, comunicaciones, riesgos, adquisiciones	Plan de Gestión del Proyecto	Alto	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto	Documentos digitales y correo electrónico	Una sola vez
Implementación del proyecto	Informe técnico de avance y novedades según cronograma	Documentos técnicos informes, entregables intermedios y finales	Alto	Responsables de los entregables	Director del proyecto	Documentos físicos originales o copias	Uno por cada entregable
Avance del proyecto	Informe semanal que muestre el porcentaje de avance y estado de cada entregable Libros de obra	Informes de obra	Alto	Director de proyecto	Patrocinador	Documentos digitales y correo electrónico	Semanalmente
Coordinación del proyecto	Temas tratados, objetivos y resoluciones tomadas	Formato de acta de reunión	Alto	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Documento impreso y en forma digital	Una sola vez
Cambios propuestos	Detalle de pedidos de cambios a implementar	Solicitud de cambio	Alto	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Documento impreso y en forma digital	Cuando se lo requiera
Terminación del proyecto	Información de aceptación de entregables	Actas de entrega recepción	Alto	Director del Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Documento impreso y en forma digital	Una sola vez

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

4.2.11. Planificar la Gestión de la Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente

Esta sección hace hincapié en la salud, la seguridad, la protección y la gestión ambiental de los proyectos de construcción. La seguridad del sitio y el acceso controlado se discuten para los sitios de trabajo de construcción. La salud y el bienestar de los empleados se introducen para el personal de construcción, ya que afectan directamente el riesgo y la seguridad del proyecto de construcción. Las tendencias incluyen la tecnología virtual y las certificaciones ambientales.

Si bien HSSE es aplicable a todas las industrias, los peligros únicos en los proyectos de construcción intensifican la necesidad de medidas adicionales. El Grupo de Procesos de Planificación incluye una visión proactiva del cumplimiento de las políticas de salud, seguridad y medio ambiente. Además de la salud de los empleados y la seguridad del sitio, se desarrolla un plan integral de salud, seguridad y gestión ambiental para abordar las partes interesadas especializadas, los requisitos de presentación de informes, los requisitos de documentación y almacenamiento de registros, la capacitación y los requisitos gubernamentales adicionales (Project Management Institute PMI).

4.2.11.1. Plan de Mitigación, Compensación y Prevención de Impactos Ambientales

El objetivo principal de este plan es de diseñar, ejecutar y controlar la aplicación de medidas que permitan mitigar, compensar y prevenir los impactos ambientales negativos significados y que fueron identificados y evaluados mediante la metodología aplicada.

Para ello cada una de las medidas propuestas deberá contar con responsables de implementación, recursos, materiales y periodo de ejecución.

Tabla 66 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales

Plan de Manejo Ambiental								
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos								
Nombre del Proyecto								
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN								
Objetivos								
Diseñar, ejecutar y controlar la aplicación de medidas que permitan mitigar, compensar y prevenir los impactos ambientales negativos significados y que fueron identificados y evaluados mediante la metodología aplicada								
Lugar de aplicación								
Área de instalación de nueva línea de subtransmisión eléctrica de 12 Km de longitud y de la nueva subestación eléctrica								
Fase de Construcción /Instalación de línea de subtransmisión								
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo	Acciones
Emisiones de gases contaminantes y material particulado	Deterioro de la calidad del aire	Durante las etapas de mayor actividad que pudieran generar incremento de partículas suspendidas del suelo, se trabajará en condiciones de poco viento, o cuando sea posible con el suelo en fase ligerament e húmeda.	Actividad ejecutada sin neblina de material particulado suspendido.	Fotografías, informe de labores	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	30	Mensual	
		Realizar el mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinarias y equipos utilizados, con el objeto de disminuir la concentración de	(Mantenimiento realizado / maquinaria con emisión densa de partículas contaminantes) = 1	Órdenes de trabajo, facturas	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	1	Semestral	

partículas contaminantes en los gases de combustión emitidos por los motores cuando estos se encuentren operando.						
Mantener bien calibrado el sistema de carburación de la maquinaria y vehículos de la obra según las de trabajo.	(Mantenimiento o realizado / maquinaria reportada con desperfecto) = 1	Reporte de incidencia s, Bitácora de las de trabajo de las maquinarias.	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	1	Semestral	
Se prohíbe la quema o combustión de cualquier tipo, especialmente de desechos comunes orgánicos o inorgánicos. Estos deberán ser acopiados temporalmente en contenedores hasta que sean gestionados para su disposición final.	(Desecho común gestionado / desecho común generado) = 1	Reporte de gestión de desechos comunes. Anexo Fotográfico	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	2	Mensual	
Con el fin de reducir la generación de polvo durante el transporte del material,	100 % de volquetas con lonas protectoras en los baldes	Hojas de registro de inspección y fotos de volquetas	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental	1	Diario	

		establecer como norma obligatoria la colocación de las lonas protectoras del material transportado en todos los baldes de los volquetes.			Administrador del contrato		
Generación de ruido	Incremento en los niveles de ruido	Se deberá dar mantenimiento periódico a los vehículos a para así garantizar el buen estado e impidiendo al mismo tiempo la generación de ruido.	(Mantenimiento realizado / maquinaria reportada con desperfecto) = 1	Órdenes de trabajo, facturas	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	1	Semestral
		Control de tránsito vehicular, con medidas simples tales como crear una sola avenida de tránsito vehicular dentro del área de trabajo, colocación estratégica de señalamientos de sentido del tráfico y límites de velocidad, reduciendo así las maniobras	Señalización vehicular colocada	Fotografías, facturas por compra de señalética	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	30	Mensual

		de los vehículos y obligando el movimient o de vehículos por una sola vía.					
		Los encargado s de los vehículos que ingresen y salgan del área donde se llevarán a cabo los trabajos deberán evitar el uso descontrol ado de las bocinas de estos.	(#quejas de la población por mal manejo de vehículos en la zona / # días de actividad de tránsito vehicular por el proyecto) ≤ 10%	Registro de comunica ciones y de verificaci ones diarias en el sitio	Contratis ta de la obra Fiscaliza dor ambienta l Administ rador del contrato	30	Mens ual
		Se deberán realizar los trabajos de instalación de la nueva línea de subtransmi sión en horario diurno de 07H00 a 18H00.	(#quejas de la población por mal manejo de vehículos en la zona / # días de actividad de tránsito vehicular por el proyecto) ≤ 10%	Registro de comunica ciones y de verificaci ones diarias en el sitio	Contratis ta de la obra Fiscaliza dor ambienta l Administ rador del contrato	30	Mens ual
		Controlar el uso de silenciador es en los sistemas de escapes de los vehículos pesados que se utilizarán en la realización de estas actividade s.	(#quejas de la población por mal manejo de vehículos en la zona / # días de actividad de tránsito vehicular por el proyecto) ≤ 10%	Registro de comunica ciones y de verificaci ones diarias en el sitio	Contratis ta de la obra Fiscaliza dor ambienta l Administ rador del contrato	30	Mens ual
Generaci ón de	Deterior o de la calidad	Queda prohibido el uso del	(Disposición de desechos sólidos	Informe de labores,	Contratis ta de la obra	15	Mens ual

desechos sólidos	del recurso suelo	fuego o productos químicos injustificados o no autorizados por el Fiscalizador ambiental en la disposición de los desechos sólidos.	requerida / disposición de desechos sólidos autorizada) = 1	ordenes de trabajo, fotografías	Fiscalizador ambiental Administrador del contrato		
		Para la recolección, separación, clasificación, traslado y disposición final de los residuos sólidos, deberán de instalarse contenedores estratégicamente en el área donde se implementará el proyecto. Estos deberán permanecer cerrados y distantes de zonas con riesgos de inflamación, reacción química o dispersión en el ambiente, los predios cercanos o las vías de tráfico. También deberá posibilitarse	(Cantidad de desechos almacenados/ Cantidad de desechos generados) = 1	Fotografías	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	30	Mensual

e el reciclaje de algunos desechos antes de trasladar aquellos a los sitios de disposición final autorizados, evitando la contaminación y el impacto visual negativo.						
Se pondrá especial atención en otorgar una disposición final correcta a los desechos sólidos y líquidos generados al dar mantenimiento a los vehículos, la maquinaria y los equipos, según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 061 y Ordenanzas Municipales.	(Cantidad de desechos almacenados/ Cantidad de desechos generados) = 1	Fotografías, registros de entrega de desechos peligrosos	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	30	Mensual	
Se deberá registrar la cantidad de residuos generados y la forma de disposición final de	Existencia de registro de disposición final de desechos sólidos	Registro aprobado	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	30	Mensual	

Aspectos de Salud y Seguridad		los mismos.					
	Deterioro de la salud ocupacional y seguridad industrial	Se deberá proporcionar a los trabajadores, los elementos de seguridad necesarios de acuerdo con la labor que desempeñe, como: ropa, guantes, calzado, gafas, cuerdas y cinturones de seguridad, equipo de protección para los oídos, entre otros.	No. de colaboradores con EPP's / No. de colaboradores contratados	Certificados de entrega de EPP's	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	30	Mensual
		Suministrar a los trabajadores tapones auditivos en caso de que el ruido generado sobrepase los 85 dBA.	(No. de colaboradores con EPP's / No. de colaboradores contratados) $\geq$ 0.75	Certificados de entrega de EPP's	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	1	Mensual
		Delimitación de lugares temporales para la colocación de recipientes de almacenamiento de desechos y escombros.	(# Lugar temporal con recipientes de almacenamiento / # Lugar temporal identificado) $\geq$ 0.80	Fotografías	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administrador del contrato	1	Mensual
	Incremento de tránsito	Coordinar acciones con la Comisión	0 accidentes de tránsito debido al proyecto	Reporte de incidencias	Contratista de la obra	2	Mensual

	en la zona	de Tránsito del Ecuador (CTE) para evitar obstáculos al libre tránsito vehicular en el sector.			Fiscalizador ambiental Administador del contrato		
		Colocación de letreros o avisos para evitar la disposición incorrecta de escombros o desechos según la Normativa INEN 22:66.	0 accidentes de tránsito debido al proyecto	Reporte de incidencias	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administador del contrato	2	Mensual
		No se permitirá el acopio de escombros, acopio de materiales o herramientas en áreas que generen riesgo para el tránsito.	0 accidentes de tránsito debido al proyecto	Reporte de incidencias	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administador del contrato	2	Mensual
Calidad de vida de población	Incremento excesivo de polvo y ruido dentro de la zona de influencia directa	1. Verificar cumplimiento de medidas propuestas en el PMA relativas al ruido y polvo. 2. El contratista deberá implementar barreras protectoras contra el ruido y de	1. (Medida ejecutada / medida propuesta) ≥ 0.50 . 2. (Barrera de control implementada / sector crítico identificado) $\geq 0,50$ 3. (Medida adoptada / comunicado comunitario) ≥ 0.50	Reportes sobre cumplimiento de medida	Contratista de la obra Fiscalizador ambiental Administador del contrato	1	Semestral

polvo en
los
sectores
más
críticos en
donde
ocurra el
impacto
3.
Comunicar
a la
comunidad
dentro del
área de
influencia
directa
sobre las
disposicio
nes y
medidas
que se
adoptaron.

Fuente: EIA CNEL Guayas Los Ríos
Elaborado por: Autores

4.2.11.2. Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

El principal objetivo de este plan es el de precautelar el bienestar y la salud de los trabajadores del frente de obra de forma tal, que las actividades del proyecto se desarrollen adecuadamente. Este plan consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de salud y seguridad ocupacional tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones, por lo tanto, deben asegurarse el cumplimiento de los siguientes aspectos:

- Realizar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a contratistas y trabajadores.
- Contar con un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios, para lo cual los vehículos utilizados en las labores de instalación y mantenimiento de la línea de subtransmisión deberán contar con botiquines.
- Diseñar y ejecutar programas para la prevención y control de enfermedades relacionadas o agravadas por el trabajo, programas que, con el fin de cumplir con el Reglamento de Seguridad, Salud y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo del Ecuador deben incluir exámenes médicos anuales al personal de acuerdo con el riesgo. Llevar un registro de los informes médicos mediante fichas médicas.
- Inspeccionar y comprobar el buen funcionamiento de los equipos de seguridad y control de riesgos.
- Suministrar y capacitar a los trabajadores sobre el correcto uso de elementos de protección personal EPP's, de acuerdo con las tareas a ser ejecutadas entre ellos tenemos los cascos, guantes, botas de seguridad,

arnés de cuerpo entero con su línea de vida (para trabajos en altura),
máscara antigases, guantes aislantes y antitérmicos.

- Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas sobre los accidentes de trabajo.
- Los trabajadores deberán recibir entrenamiento de acuerdo con la naturaleza de sus tareas y los riesgos al que puedan estar expuestos en el ambiente laboral.
- Desarrollar anualmente simulacros de emergencias.

Tabla 67 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Plan de Seguridad y Salud Ocupacional								
Nombre del Proyecto								
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN								
Objetivos								
Efectuar las actividades planificadas para la fase de construcción y operación de las instalaciones, aplicando los procedimientos de seguridad, y mantener un lugar de trabajo seguro y minimizar el riesgo de accidentes laborales.								
Lugar de aplicación								
Área de instalación de Línea de Subtransmisión y Subestación								
Fase de Instalación								
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Período	Acciones
Disminución de riesgos	Afectación a la salud e integridad de los trabajadores	Realizar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a contratistas y trabajadores.	100 % de actividades de prevención y de educación ejecutadas en todos los trabajadores	Registro de actividades recomendadas ejecutadas que incluya listado de participantes	Supervisor ambiental de EP	1	Semestral	
		Contar con un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios, para lo cual los vehículos utilizados en las labores de instalación y mantenimiento de la línea de subtransmisión deberán contar con botiquines	100 % botiquines instalados en vehículos	Fotografías del botiquín implementado, factura de medicamentos adquiridos	Supervisor ambiental de EP	1	Trimestral	
		Usar elementos de protección	(No. de colaboradores con EPP's /	Registros de entrega de EPP's.	Supervisor ambiental de EP	1	Trimestral	

personal EPP's, de acuerdo con las tareas a ser ejecutadas entre ellos tenemos los cascos, guantes, botas de seguridad, arnés de cuerpo entero con su línea de vida (para trabajos en altura), máscara antigases, guantes aislantes y antitérmicos.	No. de colaboradores contratados) ≥ 0.80					
Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas sobre los accidentes de trabajo	100 % estadísticas actualizadas	Informes de estadísticas sobre accidentes de trabajo	Supervisor ambiental de EP	1	Mensual	
Los trabajadores deberán recibir entrenamiento de acuerdo con la naturaleza de sus tareas y los riesgos al que puedan estar expuestos en el ambiente laboral.	(No. de capacitaciones ejecutadas / No. de capacitaciones programadas) ≥ 0.80	Registros de eventos de instrucciones e inducciones	Supervisor ambiental de EP	1	Anual	
La empresa promotora de este proyecto y de otros a futuro, deberá solicitar a sus	(No. de procedimientos realizados / No. de procedimientos programados) ≥ 0.80	Procedimientos de comunicación y notificación de incidentes	Supervisor ambiental de EP	1	Semestral	

contratistas la implement ación de planes y programas de seguridad, en los cuales se involucren a todos los trabajadores.						
Desarrollar anualmente simulacro de contingencias	100 % de personal con simulacro anual realizado	Informe de simulacros con evaluación de este	Supervis or ambienta l de EP	1	Anual	

Fuente: EIA CNEL Guayas Los Ríos

Elaborado por: Autores

4.2.12. Planificar la Gestión Financiera

La Gestión Financiera del Proyecto determina cómo se financiará el mismo, incluyendo los procesos para adquirir y administrar los recursos financieros para el proyecto. Se ocupa más de las fuentes de ingresos y el seguimiento de los flujos de efectivo netos para el proyecto de construcción que de la gestión de los costes cotidianos. Mientras que los profesionales de la construcción son expertos en el lado técnico de su trabajo, a menudo carecen de conocimiento y comprensión de la gestión financiera.

La investigación ha demostrado que los gerentes de proyectos en la construcción necesitan conocer los fundamentos de la gestión financiera para comprender mejor y navegar por las decisiones financieras que forman parte de cada proyecto de construcción.

4.3. Grupo de Procesos de Ejecución

4.3.1 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

De acuerdo con el plan del proyecto elaborado con el equipo, el director del proyecto debe gestionar el equipo para garantizar que se lleven a cabo todas las actividades necesarias para lograr los objetivos del proyecto. Una función importante que debe desempeñar un director de proyecto en la gestión del trabajo es gestionar, adquirir y utilizar los recursos (personas, materiales, herramientas y equipos, etc.) necesarios para la ejecución y creación del proyecto. Debido a que estos son productos entregables, es importante mantener una buena comunicación con todo el equipo y con la administración de la empresa durante todo el ciclo de vida de un proyecto.

Los gerentes de proyecto siempre deben estar al tanto de los eventos que ocurren en un proyecto en curso. Por lo tanto, el director del proyecto debe crear el espacio para que el

equipo comunique la información necesaria a través de la reunión de revisión o el informe. Cada empleado debe cumplir según lo establecido en el plan del proyecto.

También puede gestionar adquisiciones contractuales para cada entregable del proyecto y asegurar que se respeten las condiciones establecidas para el trabajo realizado por cada contratista y que la adquisición se lleve a cabo dentro del plazo especificado en la norma.

Después de la adquisición, el director del proyecto es responsable de gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo las asignaciones planificadas. Todas las solicitudes de cambio o acciones correctivas y preventivas creadas durante la vida del proyecto deben ser aprobadas por el director del proyecto antes del inicio de la implementación. Esto permite al director del proyecto informar e implementar continuamente los cambios propuestos.

Este proceso proporciona al gerente del proyecto información sobre el comportamiento general del proyecto, el estado actual de cada entregable y los cambios que se presentarán a medida que avance el proyecto.

4.3.2 Gestionar el conocimiento del proyecto

Este proceso tiene como objetivo utilizar el conocimiento existente para crear nuevos conocimientos, lograr los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje de la organización. El conocimiento generado por el proyecto se puede utilizar para respaldar las operaciones de su organización y los proyectos o fases futuros. Conocimiento no significa solo documentarlos para compartir. Lo más importante en la gestión del conocimiento es crear una atmósfera de confianza para que las personas puedan estar motivadas a compartir sus conocimientos.

Las lecciones aprendidas deben comunicarse de manera coherente. Además de la categorización y descripción de la lección, es importante indicar cuál fue el impacto y proporcionar una recomendación para que los jefes de proyecto la consideren en proyectos futuros.

La siguiente tabla presenta un modelo de lecciones aprendidas hipotéticas para el proyecto. Estas lecciones se clasifican por área de conocimiento del proyecto y se proporcionan descripciones, impactos y recomendaciones para su consideración en futuros proyectos de construcción similares. Es importante tener en cuenta que no sólo se incluyen los fracasos o deficiencias, sino también los éxitos.

Tabla 68 Registro de lecciones aprendidas

Categoría	Nombre del problema	Problema/Éxito	Impacto	Recomendación
Gestión de Adquisiciones	Requisitos del contrato	El Director del Proyecto no participó plenamente en el proceso de contratación	No se incluyeron todos los requisitos en la adjudicación inicial del contrato. Se requirió una modificación del contrato que añadió un mes al proyecto	El Director del Proyecto debe participar plenamente en todos los procesos contractuales. Esto debe comunicarse tanto al personal del Director del Proyecto como al personal contratado
Gestión de Recursos Humanos	Plan de premios	No había ningún plan para proporcionar premios y reconocimientos a los miembros del equipo.	Hacia el final del proyecto, la moral era baja entre el equipo del proyecto. Hubo un aumento del conflicto y los miembros del equipo estaban pidiendo abandonar el proyecto.	El Director del Proyecto debe instituir y comunicar un programa de premios / reconocimiento para cada proyecto.
Administración de alcance	Fluencia de alcance	Las partes interesadas intentaron continuamente aumentar el alcance del proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto	El Director del Proyecto no tenía un plan para abordar la fluencia del alcance y permitió que se agregaran algunos requisitos hasta que el patrocinador lo detuviera. El retraso general del proyecto de 3 semanas fue el resultado	El Director del Proyecto debe tener un proceso de aprobación para cualquier cambio de alcance propuesto y comunicar este proceso a todas las partes interesadas

Gestión de la Calidad	Materiales de construcción	En el proyecto se planificó un proceso para determinar la calidad aceptable de los materiales de construcción	Esto permitió al equipo del proyecto trabajar con los contratistas para garantizar sin problemas que todos los materiales fueran de calidad aceptable y evitar cualquier retrabajo y retrasos asociados con el material de calidad inferior	Planifique siempre los estándares de calidad y las asignaciones en el plan del proyecto. Esto ayuda a evitar retrasos y sobrecostos
Gestión de Riesgos	Aprobación de permisos	Se identificó el riesgo de que pudiera haber demoras en la aprobación de los permisos constructivos. Esto fue un éxito porque se identificó temprano y se planificó para ello.	El impacto fue mínimo porque el Director del Proyecto incluyó posibles retrasos de aprobación en el cronograma del proyecto.	Siempre considere los impactos externos en el costo y la programación del proyecto. Esto debe ser continuo durante todo el ciclo de vida del proyecto.

*Fuente: Adaptado de plantillas Project Management Docs
Elaborado por: Autores*

4.3.3 Gestionar la calidad

Muchas normas técnicas se aplican a proyectos de construcción. Cada estándar depende de la actividad realizada o de su calidad garantizada. Además, los proyectos de construcción deben cumplir con las regulaciones locales. Por esta razón, los profesionales de la calidad deben adherirse estrictamente al aseguramiento de la calidad si se cumplen los requisitos del plan de calidad del proyecto.

Los especialistas en calidad del proyecto realizan todas las pruebas establecidas en el plan de calidad del proyecto para monitorear el desempeño de cada producto en el proyecto y asegurar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios. Cada prueba realizada es debidamente registrada y analizada para generar informes periódicos, recomendar acciones correctivas y preventivas y generar no conformidades si es necesario.

Al final de cada proyecto, los profesionales de la calidad realizan un análisis estadístico de la información para establecer el comportamiento de las medidas tomadas,

identificar todas las buenas prácticas implementadas, y al mismo tiempo aprender de la documentación de la experiencia de retroalimentación.

4.3.4 Adquirir recursos

Una vez definido el equipo requerido para el proyecto, el director del proyecto gestiona la adquisición de recursos, explica las cualidades requeridas de cada miembro del equipo, y al mismo tiempo apoya el proceso de selección. Una vez seleccionado el personal, asignamos responsabilidades para ese puesto y a partir de ahí formamos un equipo que puede cubrir las necesidades del proyecto.

Como primer paso, el jefe de proyecto recopila los requisitos de personal de acuerdo con la estructura organizativa de la empresa, describe los motivos de la solicitud, la formación académica, la experiencia y el tiempo requerido para este especialista y describe el puesto requerido.

Este documento debe ser firmado por el director del proyecto para formalizar la solicitud y será enviado a Talento Humano para iniciar el proceso de contratación. Cuando Talento Humano recibe la solicitud de dotación de personal, accede a la base de datos de personal y asigna el personal necesario a cada proyecto. Si la empresa no cuenta con personal calificado para cumplir con los requisitos, procede con la selección externa.

Todo el personal seleccionado para el proyecto debe ser entrevistado primero por el director del proyecto. Esto asegurará que la persona seleccionada tenga las habilidades necesarias para el trabajo del que será responsable.

Una vez realizada la selección, los empleados se reunirán con el director del proyecto para informarles sobre los problemas generales del proyecto y las responsabilidades y roles que deben asumir en su puesto, sobre el objetivo, alcance, tiempo, etc., del proyecto.

Al final de este proceso, el director del proyecto organiza los equipos del proyecto, cada uno con un conocimiento claro de sus responsabilidades y roles, del propósito del proyecto y el trabajo a realizar para alcanzar un resultado común.

4.3.5 Desarrollar el equipo

A lo largo del ciclo de vida del proyecto, es importante tener una buena interacción entre los miembros para mantener al equipo motivado y lograr los objetivos del proyecto. Por lo tanto, se debe implementar un programa de capacitación que no solo fortalezca las habilidades y competencias del personal, sino que también sirva como una integración y trabajo en equipo para todos los miembros del proyecto.

Estos programas de capacitación deben adaptarse al tipo de personas que tiene actualmente, sus habilidades y las necesidades de su proyecto para mejorar sus habilidades específicas.

El director de proyecto trabajará con el departamento de talento humano para crear un programa integrado de formación y actividades que tenga en cuenta el programa básico para que estos cursos de formación no interfieran con la actividad.

Es importante que el director del proyecto informe al equipo del programa de incentivos de la empresa y explique el método de evaluación, la frecuencia de la evaluación y los incentivos. De esta forma, el equipo cumple su función y se motiva a trabajar en equipo. Es importante que el director del proyecto deje en claro que su evaluación no es un medio de castigo, sino una oportunidad de mejora.

4.3.6 Dirigir al equipo

El director de proyecto lidera un equipo que ha sido seleccionado para él, formado por el seguimiento al rendimiento de cada uno de ellos, identificando las fallas del equipo del proyecto en tiempos establecidos y gestionando los cambios que se requieran.

Cada miembro del equipo del proyecto debe cumplir un conjunto de funciones generales y específicas que reconozca durante el desarrollo del equipo del proyecto. A partir de ahí, el director de proyecto ejecutará, supervisará y controlará de forma óptima a cada empleado de acuerdo con la estructura organizativa de la empresa, es decir, respetando el comportamiento normal de la empresa, y dependiendo de la estructura organizativa y funciones de la empresa.

Como resultado, el director de proyecto evalúa periódicamente el desempeño de los empleados que le reportan directamente, y cada gerente de proceso evalúa el desempeño del empleado responsable, teniendo en cuenta los siguientes factores: el desempeño laboral, la aptitud y la eficiencia laborales. Cada calificación de empleado se tabula para obtener resultados, identificar a los empleados con mejor desempeño, implementar programas de incentivos y evaluaciones para desarrollar planes de acción que beneficien a los empleados. Finalmente, recibirá un informe de desempeño del equipo del proyecto.

También es importante que el director del proyecto gestione cualquier conflicto que pueda surgir durante la implementación del proyecto y tenga en cuenta que puede haber conflictos clasificados como menores, mayores y/o graves. Estos niveles de severidad están especificados en la normativa laboral interna.

4.3.7 Gestionar las comunicaciones

Los proyectos de construcción presentan muchas situaciones que deben considerarse. Por lo tanto, los directores de proyecto deben priorizar el espacio necesario para realizar las comunicaciones según lo planeado en la matriz de comunicaciones.

Para los proyectos de construcción, es importante que las reuniones programadas tanto con el equipo del proyecto como con el contratista del proyecto se realicen con una frecuencia establecida.

Se debe analizar el comportamiento de cada contratista durante la implementación del proyecto, identificar desviaciones del plan en términos de alcance, tiempo, costo y calidad, y tener la capacidad de realizar medidas correctivas o preventivas para el realineamiento.

Como se estableció antes, cada miembro del equipo del proyecto debe generar un informe que se presenta al director del proyecto de manera periódica. El director del proyecto debe establecer la información que debe incluirse en cada informe. Es importante documentar la tasa de accidentes como ejemplo de un informe de seguridad del proyecto. Documentar las desviaciones del proyecto es importante para los responsables de administrar el tiempo y los costos. Además de proponer cada plan de acción según el avance del proyecto.

Además de lo anterior, los directores de proyecto pueden recibir, analizar, modificar y aprobar los informes generados por los colaboradores durante un proyecto y luego presentarlos a cada destinatario de forma preestablecida. Si la información contenida en el informe anterior no es lo suficientemente clara, el director del proyecto puede pedir la información adicional para no confundir al lector del informe.

También es importante establecer información que pueda salir de la empresa, como información enviada a las organizaciones patrocinadoras del proyecto, información enviada a

clientes y agencias gubernamentales. Para cada uno, debe enviar la información en un lenguaje diferente y de una manera diferente.

4.3.8 Implementar la respuesta a los riesgos

Implementar la respuesta a los riesgos es el proceso de aplicación del plan de respuesta al riesgo acordado. El principal beneficio de este proceso es que la respuesta al riesgo acordada se ejecuta según lo planeado, se pueden abordar los riesgos de todo el proyecto, se pueden minimizar las amenazas individuales y maximizar las oportunidades individuales.

La máxima atención al proceso de implementación de riesgos asegura que las medidas de respuesta al riesgo acordadas se implementen de manera efectiva. Un problema común con la gestión de riesgos del proyecto es que el equipo del proyecto está comprometido a identificar y analizar riesgos, desarrollar respuestas a los riesgos y luego documentar el registro de informe de riesgos, pero no se gestiona el riesgo.

Los niveles de riesgo en todo el proyecto y las amenazas y oportunidades individuales solo se gestionan de forma activa si el propietario del riesgo ha realizado el nivel de esfuerzo necesario para implementar la respuesta acordada.

4.3.9 Efectuar las adquisiciones

Efectuar las adquisiciones de un proyecto es un proceso que depende de la solidez de la organización y puede variar según la empresa que lo implemente. Los proyectos de construcción en el sector público generan resultados a través de contratos con terceros. Esto le brinda más control sobre la ejecución del proyecto y un mejor control de costos.

En un proyecto de construcción los trabajos se asignan secuencialmente, por lo que el inicio de cada fase y el tiempo total deben estar estrechamente vinculados al cronograma del

proyecto, de modo que cada contratista complete el trabajo realizado en el momento especificado. La preparación y aprobación de los contratos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. **Requerimiento de la contratante:** La persona responsable de administrar el progreso y alcance del proyecto inicia un nuevo requerimiento de contratación cuyos requisitos deben incluir el alcance técnico, calidad y seguridad del contrato, las fechas de inicio y finalización del contrato. Este documento debe estar firmado y aprobado por el director del proyecto y debe enviarse al departamento de adquisiciones de CNEL EP Guayas Los ríos para comenzar el proceso de selección del contratista.
2. **Convocatoria de contratación:** Al recibir una solicitud de contratación, el responsable de adquisiciones es el encargado de iniciar el proceso de contratación a través del medio indicado por el prestatario de los recursos.

La entidad contratante publica la información relacionada al proyecto como son el alcance, la duración, el cronograma del proyecto y otros requisitos que deben tenerse en cuenta. Debe proporcionarse a cada participante toda la información detallada del proyecto para que cada uno pueda analizar las condiciones de trabajo y determinar el plazo para presentar las ofertas del proyecto.
3. **Selección del contratista:** Luego de recibir la propuesta técnico-económica de cada participante, se revisa el cumplimiento de cada uno de los requisitos, para esto se crea una tabla comparativa con la información recibida, se analiza y presenta al interior de la comisión técnica y se selecciona la más adecuada.
4. **Elaboración y firma del contrato:** Una vez seleccionada la mejor propuesta técnico-económica, se notificará la decisión al contratista y se creará el contrato,

el mismo que será elaborado por el departamento jurídico. Luego es suscrito por las partes, esto es, por el representante de la firma contratista y la contratante.

4.3.9 Gestionar la participación de los interesados

Una vez que se ha definido el plan de gestión de los interesados, es necesario iniciar la implementación de las estrategias definidas y, por lo tanto, así comunicarse con las partes interesadas en el momento adecuado en cada etapa del proyecto. Una vez iniciado el proyecto, las expectativas de las partes interesadas también tienen su comienzo por lo que se deben gestionar a través de la negociación y la comunicación para garantizar el alcance de los objetivos del proyecto.

La gestión de la participación de las partes interesadas aumenta las posibilidades de éxito de un proyecto al garantizar que las partes interesadas tengan una comprensión clara de las metas, los objetivos, los beneficios y los riesgos del proyecto.

Es necesario mantener satisfechos a los vecinos del proyecto, atendiendo cada incidente o novedad que pueda presentarse, asegurando que su calidad de vida no se vea impactada negativamente por el proyecto. Es importante que cada servicio realizado sea registrado y recibido a satisfacción de las partes interesadas.

A los interesados cuya estrategia a definida es la de gestionarlos atentamente, el equipo del proyecto se encargará de cumplir con todos los requisitos de ellos y tendrán toda la información que necesiten. También responderán a cualquier solicitud o cambio en el proyecto con el permiso previo del director del proyecto, con la excepción de los patrocinadores del proyecto.

Todas las estrategias establecidas para las partes interesadas deben aplicarse en el instante adecuado y deben ser gestionadas con los mecanismos adecuados cuando estas sean

necesarias. Cualquier problema que ocurra durante la implementación del proyecto se registra y se supera por completo con el fin de tener un mejor control y realizar un registro de estas para así obtener las lecciones aprendidas en el proyecto.

4.3.10 Realizar el aseguramiento de la salud, seguridad, protección y medio ambiente

Salud, seguridad y protección: La ejecución del proyecto y el plan de la seguridad del proyecto comenzarán simultáneamente tan pronto como la primera persona involucrada en el proyecto intervenga. Los profesionales de seguridad deben realizar todas las actividades asignadas en el plan de gestión de seguridad establecido durante la fase de planificación del proyecto.

Una vez que una persona ingresa al proyecto, se realiza la respectiva inducción, las charlas diarias según lo planeado, las capacitaciones y entrenamientos, todo esto debe ser registrado conforme a lo definido en los documentos de planificación.

También se registran los accidentes o lesiones, lo cual debe ser reportado a la aseguradora de riesgos laborales mediante los informes correspondientes. Se debe establecer un plan de acción para evitar que los accidentes o lesiones se repitan en el proyecto. Para inducir el aprendizaje colectivo en un proyecto, es importante revelar la situación presentada al personal del proyecto.

En el caso de un accidente específico, como un incendio, un accidente mayor o una evacuación, se requiere una cantidad suficiente de personal para establecer un Comité de Respuesta a Emergencias para que esta respuesta sea oportuna.

Para cumplir con el plan de gestión de seguridad, se deberá emitir continuamente los documentos relevantes y generar los informes establecidos por el director del proyecto, también es importante la actualización de los indicadores de gestión para identificar las

desviaciones a lo largo del tiempo e implementar un plan de acción para redireccionar la seguridad del proyecto.

Medio ambiente: Una vez que se ha establecido el plan de manejo ambiental del proyecto y ha comenzado la fase de implementación del proyecto, los especialistas ambientales deben asegurar el cumplimiento de las disposiciones del plan.

Una vez que el proyecto ha iniciado, se da inicio también al plan de gestión ambiental. En primer lugar, se reciben los diversos certificados ambientales del proveedor de los materiales utilizados en el proyecto y el destino final de los residuos. Por ejemplo, la etapa de excavación requiere de una certificación sobre el destino final de los residuos. Todos los documentos relacionados con el uso de los recursos naturales deben estar debidamente resguardados ya que las autoridades gubernamentales solicitan información en cualquier momento, y sin dicha información se pueden imponer sanciones al proyecto.

Como parte del plan de recolección de residuos, coloque contenedores debidamente marcados en áreas designadas para que el personal pueda disponer de los desechos generados durante el proyecto, esto debe ir de la mano con charlas y capacitación para enseñar al personal como realizar la separación de estos. Además de asegurar la clasificación y recolección de residuos, es necesario aplicar una disposición adecuada de los residuos, especialmente aquellos clasificados como peligrosos.

Además del uso y disposición final de residuos, el organismo que ejecute la disposición final de estos debe proporcionar un certificado de cada recolección para establecer un registro de la correcta eliminación de residuos.

Los responsables de la parte ambiental velarán por minimizar el impacto en la población del proyecto, por lo tanto, se deben tomar las medidas necesarias para minimizar

los impactos en la población. En primer lugar, se debe implementar la protección necesaria para evitar la liberación de partículas en el medio ambiente, lo que causa problemas de salud a los residentes del proyecto.

También es necesario verificar el ruido generado durante la ejecución del proyecto, se debe evitar que no se excedan los niveles de ruido permitidos.

4.4. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

4.4.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Este proceso consiste en revisar, analizar y regular el avance del proyecto a fin de cumplir con los objetivos establecidos en el plan para la dirección del proyecto. Su desarrollo es paralelo a la ejecución y se alimenta de los datos que esta genera.

El director del proyecto debe monitorear el trabajo realizado por el equipo del proyecto y el avance de este. A través de informes, el equipo del proyecto informa al director del proyecto sobre el comportamiento general del proyecto y colabora en datos como la planificación del cronograma, los costos ejecutados, los accidentes, las no conformidades, los entregables terminados y por iniciar.

Esta información permite a los directores de proyecto y sus equipos comparar lo planificado y ejecutado con relación a alcance, tiempo y costo. Asimismo, puede hacer pronósticos de tiempo y costo.

Esta comparación y pronóstico permite tomar acciones correctivas y preventivas durante la ejecución del proyecto. Además, se puede realizar una nueva evaluación de los riesgos identificados. Por esta razón, cada miembro del equipo reevalúa el riesgo asignado para determinar si lo planteado originalmente ha cambiado, de ser así, se realizarán cambios y ajustes en la matriz de riesgos para determinar la respuesta adecuada. Pueden surgir nuevos

riesgos durante la implementación del proyecto que no se identificaron inicialmente, por lo que el equipo del proyecto debe identificarlos en función del estado actual del proyecto. Los resultados de estos análisis conducirán a una actualización de la matriz de riesgos.

Finalmente, el director del proyecto publica un informe de gestión que contiene toda la información analizada, indicando el estado real del proyecto, la finalización del proyecto y las previsiones de costes y el estado de cada entregable.

4.4.2 Realizar el control integrado de cambios

El control de cambios del proyecto es uno de los aspectos más importantes en el seguimiento y control. Como se describe en la Guía del PMBOK®, el control integrado de cambios:

- Identifica posibles cambios;
- Revisa las solicitudes de cambio para tener un impacto en el alcance del proyecto, el costo, el cronograma y las actividades de trabajo en términos de calidad y seguridad;
- Notifica al propietario de acuerdo con los procedimientos y requisitos de tiempo;
- Procesa las solicitudes de cambio como se indica en los documentos del contrato; y
- Asegura que se haga un registro de proyecto adecuado de la disposición para un cambio.

Los sistemas de control de cambios y gestión de la configuración permiten la gestión eficaz y oportuna de los cambios. Sin embargo, un proceso de control de cambios ausente o deficiente es a menudo la causa de los efectos negativos en los proyectos y puede afectar la

reputación de los contratistas, diseñadores y propietarios por igual. Aunque los cambios pueden iniciarse verbalmente, es imperativo que los cambios se ejecuten en un formato escrito como lo exige el contrato.

El equipo del proyecto realiza solicitudes de cambio de acuerdo con los procedimientos establecidos en el plan de gestión del proyecto. Una vez que se han identificado los cambios necesarios en el proyecto, se envían al director del proyecto para su aprobación o rechazo.

A continuación, se describe una secuencia de pasos para realizar el control integrado de cambios en un proyecto:

- Evaluación del impacto
- Búsqueda de alternativas
- Aprobación del cambio por parte del comité
- Ajustes del plan de la dirección del proyecto y líneas base
- Notificar a los interesados del cambio y sus impactos
- Gestionar el proyecto de acuerdo con el nuevo plan

4.4.3 Validar el alcance

El proceso de validar el alcance incluye la formalización de la aprobación de los entregables del proyecto. Los entregables del proyecto deben ser revisados por el director del proyecto durante la ejecución de este.

Los requisitos para validar el alcance de cada entregable están registrados en el documento de requisitos, por lo que el equipo del proyecto que supervisa el alcance debe ser plenamente consciente de las condiciones en las que se validará el alcance los entregables del proyecto.

Los proyectos de construcción suelen subcontratar la mayor parte del trabajo realizado en cada entregable del proyecto, es decir, la validación se realiza de forma regular para manejar los pagos parciales del proyecto. Por este motivo, el equipo de proyecto realizará una inspección in situ del trabajo realizado para determinar si este cumple con los requisitos establecidos anteriormente. Si se cumplen los requisitos, el equipo de proyecto formalizará la aceptación parcial de cada entregable y validará el alcance de este para proceder con la liquidación parcial de los entregables validados. De lo contrario, se generan solicitudes de cambio, que documentan por qué no se aceptaron y qué cambios deben realizarse para ser aceptados.

Finalmente, el equipo registra los entregables aprobados o parcialmente entregados para la firma y aprobación formal por parte del director del proyecto. Si hay una reparación de defectos, debe solicitar un cambio en el entregable.

4.4.4 Controlar el alcance

Para proyectos de construcción, es muy importante controlar el alcance del proyecto para asegurarse de que las acciones preventivas y correctivas se implementen correctamente. Esto se debe a que los proyectos de construcción se llevan a cabo en secuencia, es decir, una actividad tras otra. Es importante realizar cambios antes de comenzar una nueva actividad. En algún momento del ciclo de vida del proyecto, algunas actividades deben detenerse hasta que se realicen las correcciones, por lo que, si no se toman medidas correctivas o preventivas, el proyecto se retrasará.

El equipo del proyecto compara la línea base con los resultados reales para establecer cualquier brecha que exista en el proyecto. Una vez identificada, esta desviación será documentada y comunicada estableciendo las correspondientes medidas preventivas o

correctivas, esta información será enviada al director del proyecto quien la revisa y aprueba firmando el documento.

Una vez aprobada, se notificará al responsable de la actividad para su implementación, para esto, se establecerá un plazo para hacerlo. El responsable de la actividad informa al equipo del proyecto que se han realizado los cambios necesarios y reanuda la ejecución de las actividades.

4.4.5 Controlar el cronograma

Durante este proceso, el encargado de controlar el progreso del proyecto debe tener como fuente la línea de base de cronograma que irá monitoreando a medida que avanza el proyecto. Con la ayuda de un software para la gestión de proyectos podrá realizar un seguimiento continuo, actualizar el progreso del proyecto, comprender el desempeño, el estado actual y predecir el comportamiento futuro de todo el proyecto.

Cuando se inicia un proyecto, el responsable del cronograma debe actualizar periódicamente el comportamiento del proyecto durante la ejecución, compararlos con el plan de gestión del cronograma y tomar las decisiones que correspondan, como pueden ser una reprogramación de tiempos o incremento de recursos para la actividad. También puede definir cuándo iniciar una nueva fase de un proyecto o adquirir una compra importante definiendo un cronograma para la llegada de los recursos adquiridos.

4.4.6 Controlar los costos

El monitoreo y control de los costos del proyecto incluyen el estado del proyecto para actualizar y realizar un seguimiento de los costos del proyecto, administrar los cambios en la línea de base de costos y proporcionar una previsión para todos los costos restantes. El beneficio clave del control de costos es que proporciona los medios para reconocer de manera

oportuna la variación, si la hubiera, del plan a fin de tomar medidas correctivas y preventivas a fin de minimizar el riesgo de costo del proyecto.

Con base en el presupuesto del proyecto, el especialista autorizado comparará la línea base de costos con los costos incurridos en un determinado instante de tiempo, observará si existen desviaciones en los costos y tomará acciones correctivas para reducir estos.

La frecuencia de estas mediciones la determina la alta dirección que está interesada en conocer el costo del proyecto. La comparación se suele hacer mensualmente porque es el período en el cual se realiza el cierre y se obtiene el valor global del proyecto.

En cuanto se llegue a la etapa de cierre de un entregable, el especialista en gestión de costos del proyecto debe actualizar el presupuesto indicando los costos reales e iniciales.

La información obtenida al final de este proceso debe registrarse en el informe de gestión. Este informe debe ser remitido a la dirección general. Si se incluyen cambios en el cronograma del proyecto para que se tomen medidas correctivas, los documentos del proyecto deben actualizarse.

4.4.7 Controlar la calidad

Para ser eficaz, el monitoreo, control y verificación de la calidad deben integrarse en el cronograma general de construcción o entrega del proyecto. Este proceso establece puntos de control durante todo el proceso para garantizar que la siguiente fase de trabajo no continúe hasta que el trabajo anterior se haya completado y verificado para cumplir con los criterios establecidos.

El control de calidad implica lo siguiente:

- Determinar y aplicar las medidas para supervisar el logro de resultados específicos del proyecto a fin de determinar el cumplimiento de los requisitos y el desempeño insatisfactorio;
- Identificar técnicas para eliminar las causas del desempeño insatisfactorio, lo que incluye la identificación de fallas por parte de la planificación y garantía de calidad; y
- Entregar un dossier de calidad que recopile todos los resultados del control de calidad y sea un insumo importante para validar el proyecto.

Los profesionales de la calidad realizan revisiones periódicas de cada proceso para gestionar el logro de los objetivos de los indicadores de control establecidos en la matriz de indicadores de gestión de calidad, estos resultados generan las no conformidades y se establecen tiempos para su corrección a través del respectivo plan de acción.

Finalmente, los especialistas en calidad actualizan la matriz de indicadores de control de calidad para registrar las medidas, las fechas de medición, las fechas de implementación del plan de acción, las desviaciones de las metas establecidas y la fecha de la próxima evaluación. Este documento se comunica a cada responsable de proceso para crear un entorno de mejora continua dentro de la empresa. También es importante presentar un informe de indicadores de gestión a la dirección de la compañía.

4.4.8 Controlar los recursos

El seguimiento y control de los recursos en los proyectos de construcción se ocupa principalmente de las tasas de productividad y consumo, así como del proceso de asignación y reasignación de recursos humanos de acuerdo con las necesidades del proyecto. Las tasas de productividad y consumo estiman cuánto puede producir un recurso determinado en un tiempo determinado, o cuánto de un recurso se consume para producir una unidad de un

producto determinado. Por ejemplo, la productividad de una excavadora se puede medir en metros cúbicos por hora de tierra movida, mientras que el consumo de electrodos de soldadura se puede medir en kilogramos de electrodo por pulgadas de soldadura realizada.

La productividad del trabajo se puede medir en términos de trabajo por unidad. Las tasas de productividad y consumo se utilizan ampliamente como base para estimar el uso de recursos, lo que lleva a las necesidades de recursos de actividad y a las estimaciones de costos de actividad. El control de la productividad durante la ejecución del proyecto suele ser un factor clave para realizar el proyecto dentro de las líneas de base de tiempo y costo.

El control de la productividad se realiza midiendo las cantidades ejecutadas en paquetes de trabajo y luego midiendo y relacionando el uso de la fuerza de trabajo, la maquinaria y los materiales con esos paquetes de trabajo. Para que el proceso de control de productividad funcione realmente, la estrategia de construcción debe traducirse con precisión en un conjunto coincidente de estructura de desglose del trabajo, estructura de desglose de costos y cronograma. El éxito del proceso de control de la productividad se establece durante la planificación.

4.4.9 Monitorear las Comunicaciones

Lo primero que debe validar el director del proyecto es que las comunicaciones del proyecto sean realizadas por la persona adecuada y en el momento oportuno. Por ejemplo, si se produce una infracción a una de las reglas, la misma debe ser comunicada de forma inmediata y no un mes después. También debe asegurarse de que el lenguaje utilizado para la comunicación escrita dentro y fuera de la empresa no sea grosero en su contenido y sea lo más fácil de usar y claro posible para no confundir a las partes interesadas del proyecto. De igual forma, el director del proyecto debe velar por que el tema tratado en las reuniones esté

relacionado con el proyecto y no sean temas ajenos al proyecto, además que, entre los participantes en esas reuniones, se mantenga el respeto.

Controlar que los informes se envíen de forma regular y proporcionen información a las partes interesadas del proyecto y que la información contenida en el informe sea necesaria para cada parte interesada.

Más importante aún es que, todas las medidas correctivas o preventivas se comuniquen a la persona responsable de la implementación y, en el momento oportuno, esto permitirá que el director del proyecto tenga la capacidad de mantener el proyecto alineado con lo planificado.

4.4.10 Monitorear los riesgos

La gestión de riesgos es un proceso dinámico. La identificación, el análisis, la planificación de la respuesta y el monitoreo y control de riesgos deben ser un proceso proactivo que se realiza continuamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto, particularmente para grandes proyectos de construcción o aquellos en entornos dinámicos. A medida que el proyecto evoluciona, los riesgos del proyecto pueden cambiar, la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados pueden cambiar, pueden surgir nuevos desencadenantes, los riesgos identificados pueden desaparecer, pueden surgir riesgos secundarios y residuales, y pueden surgir nuevos riesgos. El registro de riesgos debe revisarse periódicamente, los riesgos identificados deben reevaluarse, la información sobre riesgos de los proyectos debe actualizarse y la eficacia de las acciones de respuesta al riesgo y las medidas de control deben ser supervisadas y evaluadas.

Se deben tener en cuenta consideraciones especiales con respecto a las comunicaciones y la presentación de informes del proyecto, ya que el éxito del proyecto

depende en gran medida de la comunicación a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Deben celebrarse periódicamente reuniones sobre riesgos para realizar exámenes de riesgos; actualizar la situación de los riesgos en el registro de riesgos; y repetir el proceso de identificación, análisis y planificación de la respuesta. Es posible que algunos riesgos deban escalar al nivel de programa y portafolio.

La comunicación con las partes interesadas del proyecto es importante para evaluar periódicamente el nivel aceptable de riesgo en el proyecto. Las plantillas estándar para los informes de estado de riesgo pueden ser una herramienta útil para los informes de riesgo de proyectos.

4.4.11 Controlar las adquisiciones

En la supervisión y el control, la administración de los contratos de adquisición es un proceso bidireccional para garantizar que el comprador y el vendedor cumplan con los requisitos del contrato. Tanto el comprador como el vendedor administran los contratos de adquisición para fines similares, que involucran elementos como dirigir y administrar el trabajo del proyecto, controlar la calidad, controlar los riesgos, realizar un control integrado de cambios y controlar los componentes de gestión financiera.

1. Reunión de inicio: El director del proyecto llevará a cabo la primera reunión con el contratista y su equipo de trabajo con el fin de revisar toda la documentación contractual como son las pólizas, garantías, contrato firmado, planes, etc. Además, se suscribirá el acta de inicio que formaliza el inicio oficial de las actividades contractuales.
2. Reuniones periódicas: De acuerdo con lo establecido en los planes del proyecto, el director del proyecto en conjunto con su equipo se reunirá con el contratista a fin de evaluar la ejecución de actividades, su rendimiento,

comparar con las líneas base, detectar desviaciones y aplicar correctivos a tiempo a fin de garantizar el cumplimiento de las actividades del proyecto.

3. Actas de planillas de pago: De forma periódica se gestionarán los respectivos pagos al contratista, los mismos que deben estar alineados con lo establecido en las líneas base. Se llevarán registros de cantidades de obra ejecutadas que permitan controlar el avance de estas.
4. Control global del contrato: Es preciso llevar un control de costos y cronograma del contrato, comparando con las líneas base, con el objetivo de detectar desviaciones y tomar los correctivos adecuados, sean estos mediante el incremento de fuerza laboral, el adelanto de actividades u otros. Se debe llevar también un control de las fechas de terminación estimada de los contratos, comparando con las fechas de terminación iniciales, para que de manera oportuna se gestionen o no las prórrogas respectivas y que deben estar debidamente justificadas.

4.4.12 Monitorear el involucramiento de interesados

El director del proyecto debe garantizar la participación de los interesados y controlar la participación de estos realizando un seguimiento y monitoreo a las estrategias implementadas a lo largo de la ejecución del proyecto con el objetivo de verificar si los resultados obtenidos son los esperados, caso contrario, se deben realizar cambios en las estrategias que permitan involucrar a los interesados del proyecto.

El equipo del proyecto será el encargado de monitorear cada una de las estrategias generales y específicas validando si al implementarlas se ha afectado o no a la vida de los interesados, si se encuentran satisfechos o no, a fin de detectar fallas en su implementación.

Todo cambio de estrategia será comunicado al director del proyecto quien emitirá su aprobación para así continuar con su implementación.

Se debe analizar cada una de las estrategias planificadas y ejecutadas en el proyecto registrando los resultados sean estos positivos o negativos, se debe también evidenciar fallas en la implementación y definir acciones correctivas o preventivas para realizar un cambio en la estrategia para los interesados. Las estrategias que han dado buen resultado serán consideradas para futuros proyectos.

4.4.13 Monitorear el aseguramiento de la salud, seguridad, protección y medio ambiente

La supervisión y el control de la salud, seguridad, protección y medio ambiente describen cómo el equipo de gestión del proyecto implementará las actividades de control necesarias de la organización que realiza el proyecto. El seguimiento y control podrá contener o hacer referencia a procedimientos específicos que deban emplearse para garantizar el cumplimiento del trabajo que se lleve a cabo, incluyendo:

- Determinar y aplicar medidas para monitorear el logro de resultados específicos del proyecto a lo largo del proyecto para determinar si cumplen con los requisitos de seguridad y ambientales, y
- Identificar el desempeño insatisfactorio y determinar las formas de eliminar las causas de la seguridad y el desempeño ambiental insatisfactorios. Esto incluye los fallos por parte de la planificación y la garantía.

El plan de gestión de incluye indicadores clave de rendimiento (KPI) generalmente aceptados para el seguimiento y el control, que incluyen:

- Lesión por tiempo perdido (LTI),
- Lesión registrable total (TRI),

- trabajadas,
- Cuasi accidentes (NMs),
- Actos y condiciones inseguras (UA/UC), y
- Frecuencia de incidentes graves (SIF).

Desarrollado por primera vez en la década de 1930, el Triángulo de Accidentes de Heinrich ilustra el concepto generalmente aceptado que rodea el comportamiento inseguro. La siguiente ilustración muestra la progresión y correlación de los actos inseguros con las eventuales muertes. Por cada 30,000 comportamientos inseguros, se producirán 3,000 cuasi accidentes, 300 primeros auxilios, 30 días perdidos de trabajo y 1 muerte. Este concepto subraya la importancia de informar y corregir el comportamiento no seguro.

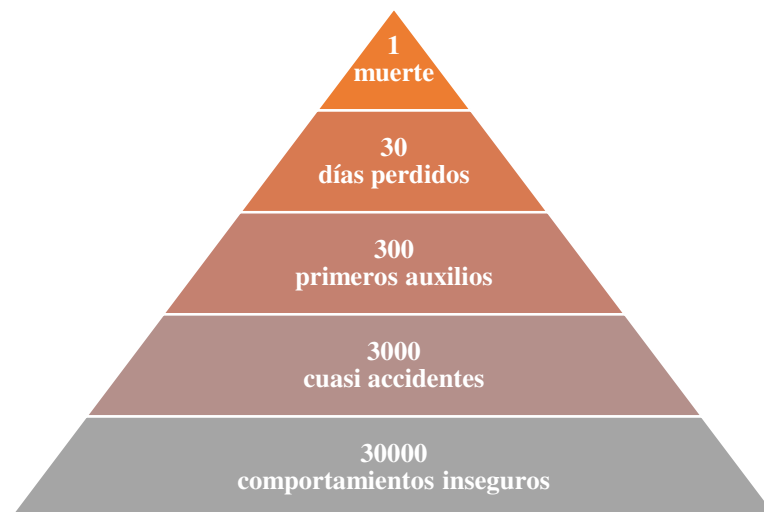


Ilustración 27 Triangulo de Accidentes de Heinrich
Fuente: Extensión para proyectos de construcción PMBOK® 6ta Ed.

El Consejo Nacional de Seguridad de los Estados Unidos de Norteamérica define los siguientes términos:

- **Accidente.** Un evento no deseado que resulta en lesiones personales o daños a la propiedad.

- Incidente. Un evento no planificado e indeseado que afecta negativamente a la finalización de una tarea.
- Cuasi accidente. Un incidente en el que no se dañó ninguna propiedad y no se produjeron lesiones personales, pero en el que, dado un ligero cambio en el tiempo o la posición, fácilmente podrían haberse producido daños y/o lesiones.

4.4.14 Control financiero

El control financiero garantiza que los bonos se reduzcan cuando sea necesario, que se pidan fondos a los socios del proyecto según sea necesario y que todos los retiros/depositos de seguros y bancos se realicen en el momento adecuado.

El control financiero y el control de costos deben ejecutarse de manera efectiva para garantizar que todas las partidas estén dentro del presupuesto y la previsión de efectivo financiero. La supervisión y el control financieros eficaces de los proyectos se logran mejor cuando un proyecto elabora informes periódicos sobre la marcha de los trabajos.

Es común que, para proyectos de construcción de gran tamaño, las entidades financieras apoyen a través de fiducias, esto le permite garantizar el uso adecuado de los recursos económicos por parte de la contratista ejecutora del proyecto de construcción. Por lo general, se cuenta con tres personas encargadas de realizar el control financiero del proyecto: el designado por la institución financiera, el contador de la compañía y el encargado de controlar el cronograma y los costos del proyecto.

4.5. Grupo de Procesos de Cierre

4.5.1 Cerrar el proyecto o fase

El cierre del proyecto o fase implica realizar la parte de cierre del proyecto del plan de gestión del proyecto. Este proceso incluye la finalización de todas las actividades en todos los

grupos de procesos de gestión de proyectos para cerrar formalmente el proyecto o la fase y transferir el proyecto de forma adecuada. En algunas situaciones de proyecto, los contratos pueden ser rescindido por el propietario según lo permitido por el contrato. Esta terminación puede ser por causa justificada, y las partes contratantes negociarán cualquier trabajo restante y los pagos del contrato para fines de liquidación. En otras situaciones, una percepción de despido injustificado en nombre de los contratistas puede dar lugar a un litigio extenso si no se llega a un acuerdo de conciliación.

Tabla 69 Cierre del proyecto

Tabla 63 Cierre del proyecto			
Nombre del Proyecto			
DIMENSIONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA Y MEDIA TENSIÓN PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DEL NORESTE DEL CANTÓN DURÁN			
Política de la gestión de cierre del proyecto			
El patrocinador es quien tiene el mando para declarar formalmente el cierre del proyecto			
Proceso para el cierre del proyecto			
Solicitud	El director del proyecto presenta al Patrocinador toda la documentación que respalda la solicitud de cierre del proyecto		
Aprobación	El Patrocinador confirma que se justifica que el proyecto debe de cerrarse o caso contrario muestra al director que falta para cerrar el proyecto		
Cierre	El director y Patrocinador deben cerrar el proyecto y anunciar al resto del equipo, deben hacer la transferencia de los entregables y asegurarse que estén terminados y cerrados todos los procesos de contratación pública.		
Roles para el cierre del proyecto			
Nombre del Rol	Persona Asignada	Responsabilidad	Nivel de autoridad
Patrocinador	Administrador de la UN GLR	Aprobar o rechazar el cierre del proyecto	Máxima autoridad
Director del Proyecto	Líder de Ingeniería y Construcciones	Recopilar toda la documentación y solicitar el cierre del proyecto	Solicitar el cierre del proyecto

*Fuente: Adaptado de plantillas Dharma Consulting
Elaborado por: Autores*

Conclusiones y Recomendaciones

El presente trabajo de titulación comprende un análisis del modelo de negocio de CNEL EP y su estrategia institucional. Mediante un análisis de la problemática en cuestión se definieron las brechas y sus iniciativas claves de solución que permitirán cumplir con los objetivos estratégicos e indicadores de gestión de la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos a través del desarrollo de infraestructura clave que potencializará el desarrollo de la zona.

La gestión del proyecto desarrollada en el presente trabajo de titulación ha seguido los lineamientos marcados en el PMBOK® sexta edición del PMI. De igual forma, se ha considerado el uso de la Extensión del PMBOK® para Proyectos de Construcción que establece los lineamientos para este tipo de proyectos.

A través de la Extensión de Construcción se introdujeron dos áreas de conocimiento empleadas en los proyectos de construcción: Gestión de la salud, seguridad, protección y medio ambiente del proyecto (HSSE por sus siglas en inglés); y, Gestión financiera de proyectos.

Los planes de gestión elaborados en el presente trabajo permitirán que proyectos de complejidad y tamaño similar sean concebidos y ejecutados siguiendo las mejores prácticas en la gestión de proyectos.

Al concluir la ejecución de todos los entregables del proyecto, los clientes del sector contarán con un servicio eléctrico confiable y de calidad, esto permitirá que nuevas industrias busquen al cantón Durán como una oportunidad de crecimiento.

Al año 2021, la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos cuenta con un catálogo de proyectos en su plan decenal de alrededor de 150 millones de dólares, por lo que, es muy

importante seguir de cerca la ejecución de estos ya que, debido a su área de servicio privilegiada, se están desarrollando nuevos polos de desarrollo siendo uno de ellos el cantón Durán.

Bibliografía

- Agencia de regulación y control de electricidad. (2018). *Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano*. Quito.
- Camacho, C., & Reyes, J. (2019). *Proyecto de optimización financiera en la gestión de recuperación de energía de clientes masivos en el departamento de control de energía de CNEL - El Oro*. Guayaquil.
- CNEL EP - GLR. (2018). *Boletín estadístico 2018*. Durán.
- CNEL EP. (2015). *Estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos*. Guayaquil.
- CNEL EP. (2017). *Plan estratégico 2017-2021*. Guayaquil.
- CNEL EP. (2019). *Plan de General de Negocios, Expansión e Inversión 2019 - CNEL EP*. Guayaquil.
- CNEL EP, UN GLR. (2020). *Abastecimiento de energía eléctrica para el crecimiento futuro de la ciudad de Durán*. Durán.
- Durán City. (2018). *Durancity*. Obtenido de <http://www.durancity.com/plan-macro/>
- Escobar, L., & Siguenza, L. (2019). *CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN 69/13.8KV Y DOS ALIMENTADORAS EN 13.8KV PARA DOTAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA AL SECTOR CAMARONERO Y DISMINUIR EL USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EL SECTOR DE CHONGÓN, GUAYAQUIL*. Guayaquil: ESPAE.
- MEER. (28 de marzo de 2021). *Proyecto SIGDE*. Obtenido de <http://historico.energia.gob.ec/sistema-integrado-para-la-gestion-de-la-distribucion-electrica-sigde/>
- Mendoza Panchano , A. Z. (2014). *ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS ECONÓMICOS POR LOS INCENTIVOS SECTORIALES DEL CÓDIGO DE LA PRODUCCIÓN, COMERCIO E INVERSIONES ECUATORIANO APLICADOS EN LA ZONA INDUSTRIAL DEL CANTÓN DURÁN PROYECTADOS AL PRÓXIMO QUINQUENIO 2013-2017*. Guayaquil.
- Mundo Constructor. (Diciembre de 2020). Obtenido de Mundo Constructor: <https://www.mundoconstructor.com.ec/asi-seran-las-2-300-hectareas-del-nuevo-samborondon/>
- Presidencia de la República. (2009). *Ley Orgánica de Empresas Públicas - LOEP*. Quito.
- Project Management Institute PMI. (s.f.). *Extensión de Construcción de la Guía del PMBOK®*. PMI.

Robles, A. (2010). *Modelo de gestión comercial de energía eléctrica en el Ecuador*. Cuenca.

Anexos

1. Tasa de descuento

La tasa de descuento fue obtenida empleando el modelo de valoración de activos financieros, denominado en inglés Capital Asset Pricing Model (CAPM). Se la utiliza para determinar la rentabilidad que un inversionista debe exigir al realizar una inversión en un activo financiero, en función del riesgo que está asumiendo.

$$R_i = R_F + \beta_i(R_M - R_F) + R_P$$

En donde,

Ri: retorno esperado del activo

RF: rendimiento de riesgo

β_i : beta del activo

RM: rendimiento de mercado

RP: riesgo país

Tabla 70 Determinación de la tasa de descuento

Indicador	Tasa/valor	Referencia
Rf	0,93%	A enero del 2021
Beta (sector energía)	0,67	Damodaran
Rm-Rf	4,72%	Damodaran
Riesgo país	9,68%	Damodaran
Ri	13,77%	

*Fuente: Notas de clases Análisis Financiero y página web de Aswath Damodaran
Elaborado por: Autores*