



TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Plan para la Sincronización de dos Generadores de Emergencia en Central Térmica TAM

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

Magíster en Dirección de Proyectos

Por los estudiantes:

Karla Vanessa MOSQUERA BRAVO

Ivette Jazmín OÑATE HUAYAMABE

Bajo la dirección de:

José Luis González Rugel, MAE, PMP, PMI-RMP®

Universidad Espíritu Santo

Facultad de Postgrado

Guayaquil - Ecuador

Junio de 2017

MDPR2015-370246

MDPR2015-370236

1. Contenido

1. CAPÍTULO A. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	1
1.1 Descripción de la empresa	1
1.2 Breve Historia	3
1.3 Estructura Organizacional	4
1.4 Línea de Negocio	5
1.5 Plan Estratégico de la Organización	5
1.5.1 Misión	5
1.5.2 Visión	5
1.5.3 Identificación de la Estrategia	5
1.5.4 Descripción de la Cadena de Valor	6
1.5.5 Objetivos de Corto, Mediano y Largo Plazo	6
2. CAPTULO B: CASO DE NEGOCIO	8
2.1 Resumen Ejecutivo	8
2.2 Alternativas del Proyecto	8
2.2.1 Necesidad del Negocio y Situación Actual	8
2.3 Propuesta del Proyecto	10
2.4 Objetivos del Proyecto	10
2.5 Supuestos del Proyecto	10
2.6 Restricciones del Proyecto	11
2.7 Alineamiento Estratégico del Proyecto	12
2.8 Estudio de Mercado	12
2.8.1 Análisis y Proyección de la Demanda	12
2.8.2 Análisis de Oferta	13
2.8.3 Estrategia de Comercialización	13
2.8.4 Especificaciones del Producto o Servicio	13
2.8.5 Precio del Producto o Servicio	13
2.8.6 Selección del Sistema de Distribución	13
2.9 Estrategia de Comunicación	13
2.10 Estudio Técnico	13
2.10.1 Descripción del Proceso de Producción o Prestación de Servicio	13
2.10.2 Localización del Proyecto	20
2.10.3 Distribución de la Planta	21
2.11 Inversiones en Equipamiento	21
2.11.1 Inversiones en Capital de Trabajo	22

2.12 Estudio Ambiental	22
2.12.1 Plan de Manejo Ambiental	22
2.13 Estudio Legal	23
2.13.1 Aspectos Fiscales a Considerar	23
2.13.2 Aspectos Societarios a Considerar	23
2.14 Estudio Organizacional	24
2.14.1 Estructura Organizacional del Proyecto	24
2.15 Análisis de Riesgo	27
2.16 Estudio Económico y Financiero	30
2.16.1 Estimación de Beneficios y Costos del Proyecto	30
2.17 Selección de Alternativa	36
2.18 Conclusiones y Recomendaciones	37
3. CAPITULO C: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	39
3.1 Acta de Constitución	39
4. CAPITULO D: PLAN PARA LA DIRECCION DE PROYECTO	46
4.1 Subcapítulo D1: Gestión de Interesados	46
4.1.1 Plan de Gestión de Interesados	46
4.1.2 Registro de Interesados	46
4.2 Subcapítulo D2: Gestión de Alcance	69
4.2.1 Plan de Gestión de Alcance	69
4.2.2 Línea Base de Alcance	91
4.2.3 Enunciado del Alcance	91
4.2.4 Entregables y Criterios de Aceptación	93
4.3 Subcapítulo D3: Gestión del Tiempo	130
4.3.1 Plan de Gestión del Cronograma	130
4.3.2 Definir Actividades	131
4.3.3 Secuenciar Actividades	133
4.3.4 Estimar Recursos	133
4.3.5 Estimar la Duración de las Actividades	135
4.3.6 Desarrollar Cronograma	138
4.4 Subcapítulo D4: Gestión de Costos	186
4.4.1 Plan de Gestión de Costos	186
4.4.2 Gestión de procesos de costos	187
4.4.3 Línea base de costos	192
4.5 Subcapítulo D5: Gestión de Calidad	205
4.5.1 Plan de Gestión de Calidad	205

4.5.2 Procesos de Gestión de Calidad	207
4.6 Subcapítulo D6: Gestión de Recursos Humanos	223
4.6.1 Plan de Gestión de los Recursos Humanos	223
4.7 Subcapítulo D7: Gestión de Comunicaciones	243
4.7.1 Plan de Gestión de Comunicaciones	243
4.8 Subcapítulo D8: Gestión de Riesgos	256
4.8.1 Plan de Gestión de Riesgos	256
4.8.2 Identificar los riesgos	262
4.8.3 Análisis cualitativo de los riesgos	263
4.8.4 Análisis cuantitativo de los riesgos	265
4.8.5 Planificar respuesta al riesgo y plan de contingencia	267
4.9 Subcapítulo D9: Gestión de Adquisiciones	285
4.9.1 Plan de Gestión de Adquisiciones	285
4.9.2 Documentos de las adquisiciones	296
4.9.3 Decisión de hacer o comprar	296
4.9.4 Enunciado de trabajo de las adquisiciones	305
4.9.5 Criterios de selección de proveedores	307
5. ANEXO A	
309	
5.1 Alternativa 1	309
5.2 Alternativa 2	310
6. ANEXO A	
312	
6.1 Alternativa 1	312
6.2 Alternativa 2	313
7. ANEXO B	
315	
Lecciones Aprendidas	
315	
8. ANEXO C	
316	
Glosario	316

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Plataforma de gas	2
Ilustración 2: Turbina Unidad 6FA	2
Ilustración 3: Generación, Transmisión y Comercialización de la Energía Eléctrica	3
Ilustración 4: Estructura Organizacional TAM	4
Ilustración 5: Mapa Estratégico de TAM	5
Ilustración 6: Sincronización de dos generadores	14
Ilustración 7: Sincronización por medio de lámparas	15
Ilustración 8: Generadores con igual número de fases	15
Ilustración 9: Esquema de fuerza de la sincronización	17
Ilustración 10: Esquema de control del sincronismo	18
Ilustración 11: Sistema de arranque en negro unidad TM3	20
Ilustración 12: Vista de planta TAM	21
Ilustración 13: Gráfico de tornado alternativa 1	29
Ilustración 14: Gráfico de tornado alternativa 2	30
Ilustración 15: Formato Poder/Interés	50
Ilustración 16: Formato Poder/Influencia	50
Ilustración 17: Formato situación actual de los interesados	51
Ilustración 18: Formato Situación deseada de los interesados	52
Ilustración 19: Poder/Interés	58
Ilustración 20: Poder/Influencia	59
Ilustración 21: Situación actual de los interesados	59
Ilustración 22: Situación deseada de los interesados	60
Ilustración 23: Línea base del cronograma	167
Ilustración 24: Flujo de caja	204
Ilustración 25: Formato de organigrama de gestión de calidad	205
Ilustración 26: Diagrama de elementos de procesos	211
Ilustración 27: Organigrama para el plan de calidad del proyecto	213
Ilustración 28: Formato de la estructura de recursos humanos	224
Ilustración 29: Estructura del Proyecto	235
Ilustración 30: Diagrama de flujo de información	248
Ilustración 31: Metalenguaje de riesgos	262

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sponsor y Principales Interesados del Proyecto	11
Tabla 2: Características de la sincronización	16
Tabla 3: Costos de rotor de la unidad 6FA	19
Tabla 4: Equipamiento Alternativa 1	21
Tabla 5: Equipamiento alternativa 2	22
Tabla 6: Personal requerido de la empresa	24
Tabla 7: Experiencia General y Específica Mínima de la Contratista	25
Tabla 8: Personal técnico requerido	26
Tabla 9: Experiencia General y Específica Mínima de la Contratista	26
Tabla 10: Análisis de sensibilidad alternativa 1	28
Tabla 11: Análisis de sensibilidad alternativa 2	29
Tabla 12: Costos fijos alternativa 1	31
Tabla 13: Costos fijos alternativa 2	31
Tabla 14: Costo alternativa 1	32
Tabla 15: Costo alternativa 2	32
Tabla 16: Flujo de caja puro alternativa 1	33
Tabla 17: Flujo de caja puro alternativa 2	34
Tabla 18: Índice de deseabilidad	35
Tabla 19: Análisis comparativo de alternativas	36
Tabla 20: Formato de Registro de interesados	47
Tabla 21: Formato Clasificación de Interesados	49
Tabla 22: Formato análisis de situación de los Interesados	52
Tabla 23: Formato Impactos y Estrategias de los Interesados	53
Tabla 24: Control integrado de cambios	54
Tabla 25: Registro de Interesados	55
Tabla 26: Clasificación de Interesados	57
Tabla 27: Análisis de Situación de los Interesados	60
Tabla 28: Impactos y Estrategias de los Interesados	63
Tabla 29: Formato Levantamiento de requisitos	70
Tabla 30: Formato Matriz de Trazabilidad	71
Tabla 31: Formato EDT	73
Tabla 32: Formato Diccionario EDT	73
Tabla 33: Formato validación del alcance	76
Tabla 34: Formato Control del Avance	77
Tabla 35: Formato Solicitud de Cambio	78
Tabla 36: Levantamiento de Requisitos	79
Tabla 37: Matriz de Trazabilidad	82
Tabla 38: Estructura de Desglose de Trabajo	107
Tabla 39: Diccionario de Memoria Técnica	108
Tabla 40: Diccionario de Planos	110
Tabla 41: Diccionario de Informes Precontractuales	112
Tabla 42: Diccionario de equipos de Fuerza	113
Tabla 43: Diccionario de equipos de control	115
Tabla 44: Diccionario de montaje de equipos de fuerza	116
Tabla 45: Diccionario de montaje de equipos de control	118

Tabla 46: Diccionario de pruebas.....	119
Tabla 47: Diccionario de documentación.....	121
Tabla 48: Diccionario de inducción.....	122
Tabla 49: Diccionario de planificación.....	124
Tabla 50: Diccionario de informes de avances	125
Tabla 51: Diccionario de acta de reuniones.....	126
Tabla 52: Diccionario de acta entrega recepción	127
Tabla 53: Diccionario de cierre.....	128
Tabla 54: Unidades de medida y umbrales de control.....	131
Tabla 55: Formato de Lista de Actividades.....	132
Tabla 56: Formato estimación de recursos.....	134
Tabla 57: Formato estimación de la duración de las actividades-análoga.....	136
Tabla 58: Formato estimación de la duración de las actividades- tres valores	137
Tabla 59: Listado de actividades	139
Tabla 60: Estimación de los recursos	144
Tabla 61: Estimación análoga.....	160
Tabla 62: Estimación por tres valores.....	161
Tabla 63: Formato de Estimación de costos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 64: Presupuesto por entregable y por tipo de recurso	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 65: Estimación de costos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 66: Presupuesto por entregable y por tipo de recurso	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 67: Formato de roles para la gestión de calidad.....	206
Tabla 68: Documentos normativos para la calidad	207
Tabla 69: Formato de la matriz de actividades de calidad.....	208
Tabla 70: Formato de acta de entrega recepción.....	208
Tabla 71: Formato de acta de reuniones.....	209
Tabla 72: Métricas de calidad.....	211
Tabla 73: Formato de lista de verificaciones de calidad.....	212
Tabla 74: Roles y responsabilidades para el plan de calidad	213
Tabla 75: Matriz de actividades de calidad	215
Tabla 76: Lista de verificación de calidad	218
Tabla 77: Formato de roles y responsabilidades.....	223
Tabla 78: Formato de matriz de asignación de personal.....	225
Tabla 79: Formato matriz RACI.....	226
Tabla 80: Abreviaciones Interesados	226
Tabla 81: Roles y responsabilidades.....	228
Tabla 82: Matriz de Asignación de Personal.....	235
Tabla 83: Matriz RACI	238
Tabla 84: Formato de métodos de comunicación.....	245
Tabla 85: Formato de solicitud de cambio del plan de comunicación.....	246
Tabla 86: Control de Comunicación	248
Tabla 87: Reportes para comunicación	249
Tabla 88: Formato de Acta de Reuniones.....	250
Tabla 89: Método de Comunicación.....	251
Tabla 90: Escala de probabilidad de riesgos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 91: Matriz de impacto.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 92: Matriz de probabilidad/riesgos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 93: Código de colores	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 94: Mapa de color para amenazas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 95: Umbrales del proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 103: Análisis cualitativo de los riesgos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 104: Análisis cuantitativo de riesgos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 105: Plan de respuesta y contingencia	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 106: Formato Enunciado de trabajo de las adquisiciones	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 107: Formato Criterios de selección de proveedores	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 108: Formato de Análisis de hacer o comprar.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 109: Formato Control de las adquisiciones.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 110: Formato Métricas de adquisiciones	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 111: Análisis de hacer o comprar	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 112: Enunciado de trabajo de las adquisiciones.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 113: Criterios de selección de los proveedores	¡Error! Marcador no definido.

1. CAPÍTULO A. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1.1 Descripción de la empresa

La Unidad de Negocio TAM, es una central de generación de energía eléctrica que utiliza como fuente de energía el gas natural, tiene una potencia instalada de 252 MW distribuida en dos centrales; TAM I y TAM II.

La central TAMI, tiene dos unidades de generación tipo industrial 6FA, de 67 MW cada una, y la central TAMII tiene seis unidades de generación tipo aeroderivativas con capacidad de 20 MW cada una.

El proceso de extracción del combustible, gas natural, es realizado en una plataforma que está ubicada a 72 Km desde la playa de comunidad de Bajo Alto, el equipamiento permite la interconexión de las tuberías de varios pozos de producción, aquí el gas es tratado, para luego ser despachado hacia la planta de gas natural, la misma que está ubicada a 2 Km desde Bajo Alto.

En la planta de Gas Natural, el combustible recibe un tratamiento para remover la humedad y realizar el control de presión para la entrega, siendo en la actualidad la Unidad de Negocio de CELEC EP- TAM el principal consumidor, la misma que cuenta con una capacidad de consumo diario de 65 millones de pies cúbicos por día, con sus 8 unidades de generación de energía eléctrica.

A continuación, se detalla una descripción del proceso de transformación de la energía almacenada en el gas natural a energía eléctrica.

El gas natural que es extraído en la plataforma se lo direcciona a través de un gasoducto de 12" hasta las instalaciones de la planta deshidratadora en Bajo Alto, una vez tratado, se lo entrega a la Central TAM con condiciones de presión y temperatura: 410 PSI y 110 °F respectivamente.



Ilustración 1: Plataforma de gas

Fuente: PetroEcuador EP, “Planta Alegría”

La energía contenida en el gas se mide por el poder calorífico, que de acuerdo a datos históricos se ha mantenido entre 1015 y 1018 BTU/PCS.

En la central térmica, el gas es conducido a las turbinas, las mismas que por su tecnología avanzada, permiten una mezcla equilibrada de aire y gas para producir gases a altas velocidades.

En este primer paso la energía se convierte en energía cinética. Esos gases a altas velocidades mueven las turbinas de tal forma que la energía cinética se convierte en energía mecánica.

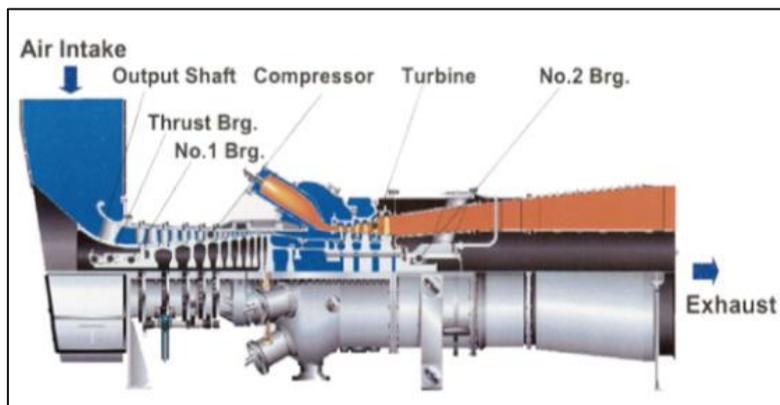


Ilustración 2: Turbina Unidad 6FA

Fuente: UN TAM, “Manual de O&M 6FA”, 2000

La turbina está acoplada a un generador eléctrico, el mismo que permite convertir la energía mecánica en energía eléctrica. La energía que se produce en el generador es entregada

al SNI (Sistema Nacional Interconectado) para después ser transmitida y distribuida a los consumidores finales.

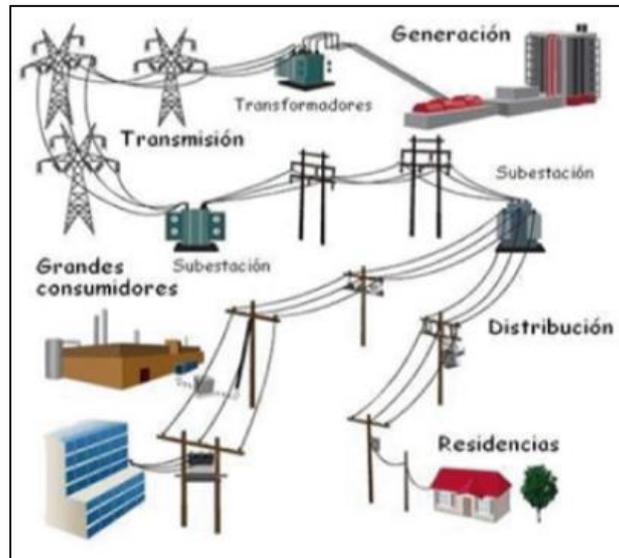


Ilustración 3: Generación, Transmisión y Comercialización de la Energía Eléctrica

Fuente: Proceso de generación de energía, Sector Eléctrico del Ecuador

La energía generada por ambas centrales, se la evacua a través de la línea de transmisión Bajo Alto- San Idelfonso, a un nivel de tensión de 138KV y frecuencia de 60 Hz.

1.2 Breve Historia

El 2 de julio de 1996 la empresa Energy Development Corporation (EDC) firmó un contrato con el Estado ecuatoriano para la exploración y explotación del gas natural en el Golfo de Guayaquil, y el 13 de septiembre de 2000, el Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC otorgó el certificado de concesión a la compañía EDC Ecuador, subsidiaria de Noble Energy, para la construcción y operación de la Central Termoeléctrica Machala.

El 18 de abril de 2001, el Directorio del CONELEC autorizó la transferencia de los derechos de concesión otorgados a la compañía EDC Ecuador a favor de la compañía Machala Power Limited, también subsidiaria de Noble Energy, y el contrato fue suscrito el 15 de octubre de 2001.

El objetivo de las concesiones otorgadas fue que EDC se dedicara exclusivamente a la extracción y producción de gas y, Machala Power al negocio de la generación eléctrica.

EDC entre los años 2000 a 2004 perforó 8 pozos en el Golfo de Guayaquil, de los cuales tres se encontraban en producción, con un promedio diario de producción de 32 millones de pies cúbicos (MMPC) en el año 2010, la misma que era entregada en su totalidad a la Empresa Machala Power para la generación de energía termoeléctrica.

Con resolución No. 286 del 25 de Noviembre de 2010 la Secretaría de Hidrocarburos declara terminado el contrato de participación entre el Estado ecuatoriano y EDC, y le encarga la operación y transición operacional del bloque 3 a EP-PETROECUADOR. Por su parte y mediante Resolución No. 082-10 del 9 de diciembre de 2010, el Directorio del Consejo Nacional de Electricidad resolvió "...aprobar la cesión del Contrato de Concesión y sus contratos modificatorios suscritos entre CONELEC y la Compañía MACHALA POWER Cia. Ltda., a favor de la Empresa Pública Estratégica CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP."

La Unidad de Negocio TAM fue creada el 21 de Junio del 2011, mediante Resolución 143 y, en aras de continuar con las disponibilidades de las Unidades 6FA1 y 6FA2, CELEC EP contrató, en su gran mayoría, al capital humano que venía laborando en la Ex Machala Power.

1.3 Estructura Organizacional

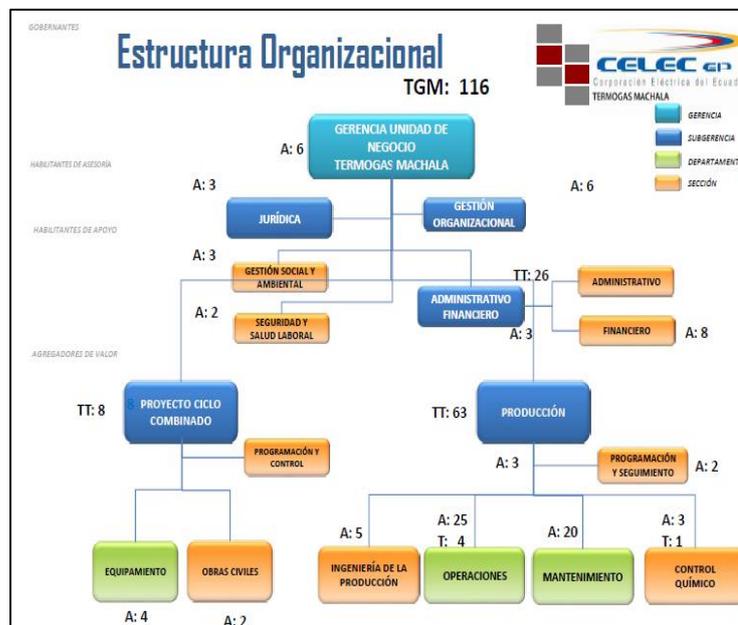


Ilustración 4: Estructura Organizacional TAM

Fuente: UN TAM, "Estructura Organizacional"

1.4 Línea de Negocio

El giro de negocio de TAM, es la producción de energía eléctrica utilizando como fuente de energía el gas natural.

1.5 Plan Estratégico de la Organización

1.5.1 Misión

Contribuimos al desarrollo integral del país, produciendo energía eléctrica de forma eficiente, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales, minimizando el impacto ambiental; y, fortaleciendo los valores y principios de su talento humano.

1.5.2 Visión

Ser la Empresa pública líder que garantiza la soberanía eléctrica e impulsa el desarrollo del Ecuador.

1.5.3 Identificación de la Estrategia



Ilustración 5: Mapa Estratégico de TAM

Fuente: UN TAM, "Mapa Estratégico"

- Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y responsabilidad social.
- Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.
- Incrementar la eficiencia institucional.
- Incrementar el desarrollo del talento humano.
- Incrementar la sustentabilidad Financiera.

1.5.4 Descripción de la Cadena de Valor

La cadena de valor de TAM, consiste en mejorar constantemente los procesos de producción de energía eléctrica apegados a las recomendaciones de normas técnicas.

1.5.5 Objetivos de Corto, Mediano y Largo Plazo

Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.

- Mejorar la ejecución de los programas de Operación y Mantenimiento.
- Optimizar los Procesos Operativos.
- Fortalecer los Sistemas de Monitoreo y Control.
- Modernizar las instalaciones y equipamiento del S.N.I.
- Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos.
- Fortalecer los Sistemas de Manejo de Energía en tiempo real.
- Implementar un Plan Integral de Transferencia de Tecnología, Investigación y Desarrollo.
- Implementar un Plan de Desarrollo de Centros de Especialidades.
- Certificados en las Unidades de Negocio con enfoque corporativo.

Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.

- Desarrollar proyectos de Generación y Transmisión acorde al PME en tiempo, costo y calidad.
- Elaborar un Plan de Transición que defina la factibilidad de asumir la Distribución.
- Fortalecer las Interconexiones Regionales.

- Incrementar el portafolio de proyectos de generación de energía alternativa.
- Ejecutar acciones que promuevan el cuidado ambiental y el desarrollo territorial de las comunidades.

Incrementar la eficiencia institucional.

- Implementar el área de Comunicación, políticas y Plan de Comunicación interna y externa de la Corporación.
- Implementar el nuevo modelo de gestión desconcentrado operativamente y centralizado en la gestión estratégica.
- Desarrollar la normativa interna alineada con la estrategia corporativa.
- Implementar el área de Gestión de Cambio y Cultura, políticas y plan de gestión de cambio y cultura organizacional de la Corporación.
- Implementar un sistema de administración por procesos basados en mejores prácticas con la rectoría de un sistema integrado de gestión.
- Implementar un Sistema de Gestión de Proyectos en base a estándares internacionales.
- Implementar un Sistema de Gestión de Proyectos en base a estándares internacionales.
- Implementar y gestionar el Plan Estratégico de la Corporación.
- Fortalecer la implementación del proyecto Sistema Integrado de Información.
- Implementar el Plan estratégico de TIC.
- Implementar una administración y control responsable de salud y seguridad ocupacional para el personal y funcionarios de CELEC EP.

Incrementar el desarrollo del Talento Humano.

- Implementar un sistema integrado de administración de Talento Humano.
- Desarrollar un Sistema de Gestión y Administración del Conocimiento.

Incrementar la sustentabilidad Financiera.

- Fortalecer las fuentes de financiamiento.
- Implementar un plan de optimización de costos.
- Mejorar el flujo de caja operativo.

2. CAPTULO B: CASO DE NEGOCIO

2.1 Resumen Ejecutivo

En las últimas décadas, se ha incrementado el interés por los temas de autoabastecimiento, sistemas de emergencia y confiabilidad en el sistema de alimentación de energía eléctrica en plantas de generación, el objetivo es tener dos o más fuentes de alimentación y equipos con la capacidad de seleccionar una y otra fuente.

El sistema de transferencia y sincronismo, debe diseñarse e instalarse para prevenir la conexión inadvertida de las fuentes de alimentación normal y de emergencia, ante eventos súbitos del sistema de transmisión.

En una central de generación donde es de vital importancia el suministro de energía eléctrica, la interrupción del suministro afecta directamente a la producción y consecuentemente a la economía, por ende, es imprescindible que una central disponga de una alimentación redundante que garantice la conservación de los activos del Estado.

Al optar por dos fuentes diferentes de alimentación, permite reducir significativamente los posibles daños que puedan provocarse a las partes calientes de las turbinas lo que conllevaría a grandes pérdidas en la producción y tiempos prolongados de indisponibilidad.

El presente trabajo describe las condiciones que se deben tomar para realizar la sincronización de los generadores de emergencia A y B.

2.2 Alternativas del Proyecto

2.2.1 Necesidad del Negocio y Situación Actual

La Unidad de Negocio TAM es una Central de Generación Eléctrica cuya fuente primaria de energía es la quema de gas natural. Actualmente cuenta con ocho (8) turbinas de generación divididas en seis (6) unidades aeroderivativas con capacidad de 20MW cada una, instaladas en los patios de la Central TAM II y dos (2) unidades tipo industrial de 67MW cada una, instaladas en los patios de la Central TAMI.

Ambas centrales de generación, cuentan con equipamiento complementario denominados balances de planta y sistemas auxiliares, mismos que son parte fundamental en la operación de los equipos principales de las Unidades de generación eléctrica y, ante salidas intempestivas del suministro eléctrico para los sistemas auxiliares o desconexiones de líneas de transmisión se hace imperioso contar con un grupo electrógeno (Generador Auxiliar), tal que permita

energizar oportunamente el sistema auxiliar, permitiendo recuperar rápidamente las condiciones estables de las turbinas.

Actualmente, las Unidades 6FA cuentan con un Generador de Emergencia Caterpillar B cuya capacidad es de 500KW, 480V, trifásico, 60Hz, mismo que alimenta a los sistemas auxiliares y al balance de planta.

Ante eventos programados y no programados de la salida de la Línea de Transmisión Bajo Alto - San Idelfonso, disparo de la planta de gas, mantenimientos preventivos y/o correctivos de la posición de las Unidades 6FA en las Subestaciones Bajo Alto y San Idelfonso, entre otros, se hace necesario que el mencionado generador esté en condiciones operativas óptimas que permita alimentar con energía a los subsistemas de Lubricación, Enfriamiento de Turbina, Compresores de aire, Extracción de gases de lubricación, Tunning Gear, Extracción de Aire Caliente del Enclosure, Enfriamiento de la Carcaza del Bearing 2 y última etapa de turbina.

La importancia de la operatividad de los subsistemas antes referidos radica en que estos deben funcionar en muy buenas condiciones, tal que permitan al conjunto turbina – compresor – generador seguir girando ante desconexiones súbitas de energía de la línea transmisión o suministro de gas, y **continuar con el proceso de enfriamiento normal, caso contrario se podría producir una indisponibilidad de la(s) turbina(s) producto de la torsión del eje, provocando indisponibilidades prolongadas** afectando por mucho tiempo al Sistema Nacional Interconectado (SNI).

Por otra parte, en la central TAMII se encuentra instalado un generador de emergencia A de capacidad 750KW, 480V, trifásico, 60Hz; **dispuesto exclusivamente** para abastecer de energía eléctrica a los sistemas auxiliares de la unidad de generación TM3, para que en el evento de producirse un Black-Out tener la posibilidad de arrancar dicha unidad, una vez sincronizada se tendría la facultad de energizar la línea transmisión Bajo Alto – San Idelfonso (Arranque en Negro), y posterior permitir arrancar las unidades 6FA y estar en capacidad de entregar al SNI hasta 155MW.

Expuesto lo anterior y existiendo las probabilidades de que los mencionados generadores auxiliares (generador B y A) no arranquen oportunamente cuando el caso lo amerite, se debe analizar la posibilidad de garantizar la operación de dicho sistema que permita mejorar la confiabilidad de los referidos, coadyuvando a los índices de confiabilidad y disponibilidad de las centrales ante eventos puntuales como los descritos en los párrafos que preceden.

Se debe indicar, que el régimen de carga y frecuencia de operación de ambos generadores de emergencia es, Standby, es decir, los mantenimientos que se aplica a los referidos generadores se lo realiza con base a las horas de instalación (tiempo de instalación del generador), más no por horas de operación. Esto se debe a que el funcionamiento de dichos generadores es utilizado sólo en eventos puntuales, en donde se debe garantizar su correcta operación.

2.3 Propuesta del Proyecto

El proyecto propone brindar confiabilidad a las unidades de generación 6FA ante eventos de disparos súbitos, en donde, es imperiosa la necesidad de mantener a los sistemas auxiliares de las unidades de generación con alimentación para que provean el respectivo enfriamiento y no provocar daños que conlleven indisponibilidades extensas en las unidades.

2.4 Objetivos del Proyecto

- Ofrecer en el mes de agosto del año 2018, al departamento de operaciones de la central TAMI, la selección de arranque de los generadores de emergencia A y B, de forma independiente o dual para el enfriamiento de las unidades de generación 6FA.
- Instalar el sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B en las instalaciones de la Unidad de Negocio a un costo de \$ 200,000 dólares en un plazo de 9 meses.

2.5 Supuestos del Proyecto

- Se tiene la autorización del Gerente de la Unidad de Negocio TAM.
- El proyecto se encuentra registrado en el PAC del año 2017.
- Se dispone de todo el valor presupuestado para dicho proyecto.
- Se cumplirá todo el procedimiento de contratación pública hasta la etapa de adjudicación.
- No habrá recortes presupuestarios en ésta línea de presupuesto.

2.6 Restricciones del Proyecto

No se podrán realizar transferencia presupuestaria para incrementar el monto del proyecto. Posterior a la firma del contrato, no se podrá realizar modificaciones en los términos de referencia del proyecto.

Sponsor y Principales Interesados del Proyecto

Tabla 1

Sponsor y Principales Interesados del Proyecto

Stakeholder	Contacto	Rol	Tipo	Nivel de Interés	Nivel de Influencia
Manuel Canales	manuel.canales@celec.gob.ec	Sponsor	Interno	Alto	Alto
Xavier Díaz	xavier.diaz@celec.gob.ec	Coordinador	Interno	Alto	Alto
Luis Guerrero	luis.guerrero@celec.gob.ec	Líder de Entregable	Interno	Alto	Alto
Ricardo Zambrano	Ricardo.zambrano@celec.gob.ec	Líder de Entregable	Interno	Medio	Medio
Carlos Capa	carlos.capa@celec.gob.ec	Director de Proyecto	Interno	Alto	Alto
Departamento de Mito.	johnny.carbay@celec.gob.ec	Líder de Entregable	Interno	Medio	Medio
Ivette Oñate	ivette.oñate@celec.gob.ec	Integrante del Equipo de Proyecto	Interno	Bajo	Bajo
Paulo Montufar	paulo.montufar@celec.gob.ec	Integrante del Equipo de Proyecto	Interno	Bajo	Medio
Webster Gonzalez	webster.gonzalez@celec.gob.ec	Integrante del Equipo de Proyecto	Interno	Bajo	Medio

Stakeholder	Contacto	Rol	Tipo	Nivel de Interés	Nivel de Influencia
José Macías	jose.macias@celec.ob.ec	Integrante del Equipo de Proyecto	Interno	Medio	Medio
Proveedores	<u>N/A</u>	Proveedores	Externo	Medio	Bajo
Sercop	<u>N/A</u>	Sercop	Externo	Bajo	Bajo
Contratista	<u>N/A</u>	Integrante del Equipo de Proyecto	Externo	Alto	Medio
Cenace	<u>N/A</u>	Cenace	Externo	Medio	Bajo
Consumidor Final	<u>N/A</u>	Consumidor Final	Externo	Bajo	Bajo

Elaborado por: Los Autores

2.7 Alineamiento Estratégico del Proyecto

Para ambas alternativas, el alineamiento estratégico de la operación de dos (2) generadores de emergencia en paralelo, consiste en:

- Disponibilidad de suministro de energía.
- Incremento de confiabilidad de la central de generación.
- Disponibilidad de retirar uno de ellos para realizar reparaciones o mantenimiento preventivo.

2.8 Estudio de Mercado

2.8.1 Análisis y Proyección de la Demanda

Las salidas intempestivas de líneas de transmisión, o corte del suministro de la fuente de energía para la producción de la energía eléctrica, representan grandes pérdidas al país por la falta de suministro de energía a la demanda actual del tiempo real del disparo, por ende, es recomendable que la mayoría de las centrales de generación o, las de mayor capacidad de producción, tengan incluidos dentro de sus procesos el sistema de alimentación emergente para sus sistemas auxiliares o balance de planta, claro, se debe considerar que todos los procesos de generación son diferente, por ende sus necesidades.

2.8.2 Análisis de Oferta

En el país existen muchas empresas capacitadas para implementar el referido proyecto.

Características del Segmento del Mercado

Las características del mercado son las industrias que dentro de sus procesos de producción sea imprescindible una alimentación alternativa o de “emergencia” en escenarios de corte de suministro de energía “normal”, sea para preservar la condición de su maquinarias y/o continuar con la producción.

2.8.3 Estrategia de Comercialización

No aplica.

2.8.4 Especificaciones del Producto o Servicio

El servicio será la implementación de un sistema de sincronismo que permita al operario seleccionar uno de los dos generadores, o ambos a la vez, para que suplan la carga de los sistemas auxiliares de los generadores de emergencia A y B. La implementación incluirá la adquisición de equipos de fuerza y control y el servicio de instalación.

2.8.5 Precio del Producto o Servicio

El precio del servicio es de aproximadamente \$ 200,000.00 dólares.

2.8.6 Selección del Sistema de Distribución

No Aplica.

2.9 Estrategia de Comunicación

Se contactarán vía email a las empresas proveedoras de instalación de equipos de baja tensión a nivel de todo el país para que participen en el proceso de contratación.

2.10 Estudio Técnico

2.10.1 Descripción del Proceso de Producción o Prestación de Servicio

Alternativa 1

Para optimizar los bienes instalados en la Unidad de Negocio TAM, se plantea la implementación de un sistema de sincronismo que permita al operario, a través de un software instalado, la selección de arranque de cualquiera de los generadores de emergencia A y B o, de ambos a la vez.

Antes de conectar en paralelo uno de los generadores a una barra común, es necesario sincronizarlo, puesto que cada uno de los generadores A o B cuenta con un interruptor, éste debe cerrar únicamente cuando la barra y el generador entrante coincidan en frecuencia, voltaje y secuencia de fases.

El sistema de sincronización por medio de lámparas es muy eficaz y, se realizará de la siguiente forma:

Los voltajes de los bornes de cada generador deberán coincidir con la barra de carga, es decir, los valores de voltaje eficaz deben concordar y estar en fases.

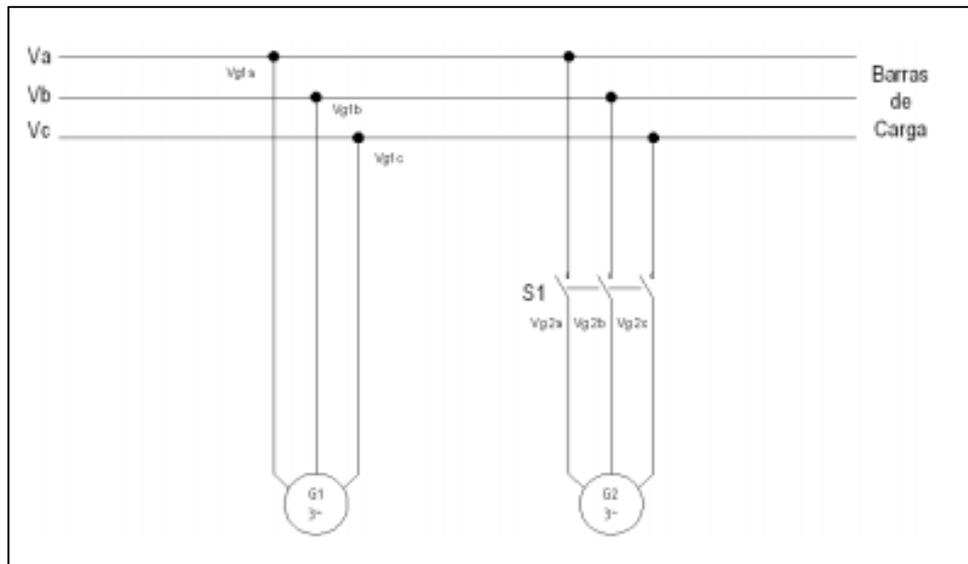


Ilustración 6: Sincronización de dos generadores

Elaborado por: Los Autores

La segunda condición, es que ambas tensiones estén en fase, lo que significa que en el momento de la conexión, la tensión final de la máquina entrante y la tensión de la línea deben actuar en oposición entre sí en el circuito cerrado que consiste de la máquina entrante, las barras colectoras y el otro generador.

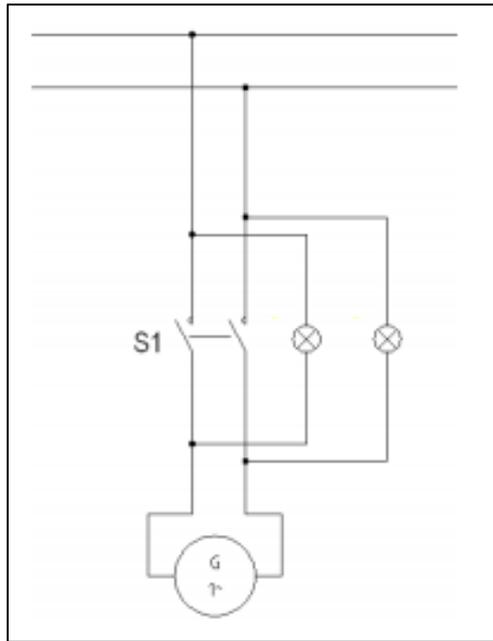


Ilustración 7: Sincronización por medio de lámparas

Elaborado por: Los Autores

La tercera condición, es que la frecuencia de ambas tensiones deben ser las mismas, significa que en el momento de la conexión la frecuencia del generador a acoplar y las frecuencias en las barras deben ser iguales.

La cuarta condición, significa que en el momento de la conexión la igualdad de secuencia de fase, los diagramas vectoriales deben girar en el mismo sentido.

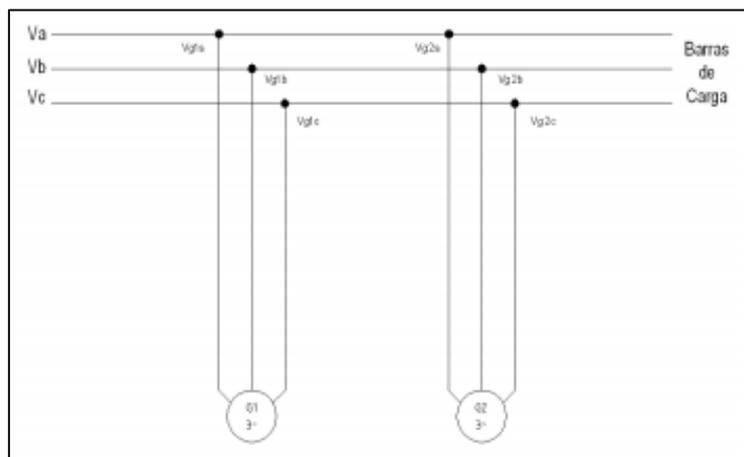


Ilustración 8: Generadores con igual número de fases

Elaborado por: Los Autores

El encendido de las lámparas ocurrirá en una secuencia periódica, y la frecuencia de fluctuación será una indicación de la diferencia en la frecuencia entre la máquina y la línea.

Se conectarán tres lámparas a un interruptor de tres polos, se instalará un sincronoscopio, medidores de frecuencia y voltaje, para una indicación precisa del sincronismo.

El sincronoscopio proveerá de la siguiente información.

Tabla 2

Características de la sincronización

Señal Visible	Causa	Corrección
Luces apagadas	Las tensiones de los dos generadores son iguales.	Ninguna
Luces con brillo fluctuando pero igual para todas	Diferencia de frecuencia	Subir o bajar la velocidad del generador.
Luces con brillo fluctuando pero diferente para todas.	Secuencia de fase que difieren	Intercambiar dos de las fases del generador.
Luces con igualdad de brillo	Tensiones desiguales.	Ajustar la excitación del generador.

Elaborado por: Los Autores

Además, se va a requiere que la instalación de equipamiento de fuerza, control y obra civil que permita al operario arrancar al generador de emergencia B (asociado a las unidades 6FA) y, en el caso de que éste fallara, bypasear esta alimentación y seleccionar al generador de emergencia A (asociado al arranque de la unidad TM3) para que ingrese a suplir la carga de los sistemas auxiliares de las unidades de generación 6FA, también se podrá sincronizar ambos generadores para que suplan la carga.

El arranque y parada de los dos generadores debe hacerse desde un comando automático y manual, dependiendo de la carga del sistema; la prioridad de los equipos podrá ser definida automática con opción manual basada en horas de operación o tamaño de los equipos; se podrá realizar una comparación de carga inteligente; monitoreo y control de los generadores desde un panel de control y, monitoreo remoto de los generadores vía Ethernet; incluirá un sistema de protección contra potencia inversa (32), sobre corriente (51), etc.

Se debe contemplar la obra civil que incluya el tendido de cables de fuerza a un nivel de tensión de 480 V, y un cuarto de fuerza que incluya seccionamiento de las señales de tensión dependiendo del generador seleccionado para la maniobra.

Se debe realizar el tendido de cable subterráneo a un nivel de tensión de 480V hasta una caseta de seccionamiento, en donde, habrán tres breaker motorizados de operación manual y automática; un breaker para la alimentación de los sistemas auxiliares desde el generador B; un breaker para la alimentación de los sistemas auxiliares desde el generador A; un breaker para la alimentación de los sistemas auxiliares con ambos generadores sincronizados. Este seccionamiento tendrá un bloqueo mecánico que garantizará la no operación de los otros breakers cuando uno de ellos está cerrado.

El tablero eléctrico debe ser de estructura metálica de plancha de hierro galvanizado, espesor 2mm, puertas y tapas laterales de plancha de hierro galvanizado, espesor de 1.4mm con refuerzos estructurales, tratamiento de limpieza con desoxidante y fosfatizante, pintura de fondo epóxico uniprimer, pintura de acabado epoxi poliéster electrostática horneable, color de acabado: Beige RAL 7032, soportería y plafón interior para montaje de componentes, puerta con bisagras y cerradura industrial con llave.

Los equipos deben estar protegidos contra sobrecarga, desbalance de voltaje, desbalance de corriente, baja y sobre frecuencia, bajo y sobre voltaje, potencia inversa.

Diagrama unifilar de fuerza de los generadores de emergencia A y B.

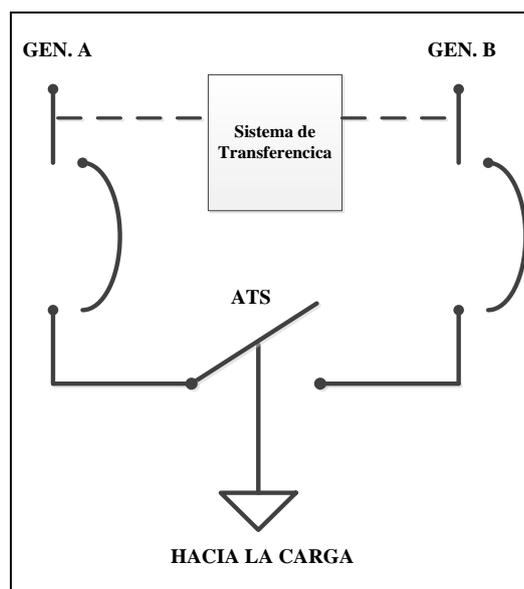


Ilustración 9: Esquema de fuerza de la sincronización

Elaborado por: Los Autores

El diagrama de control del sincronismo permitirá las siguientes maniobras:

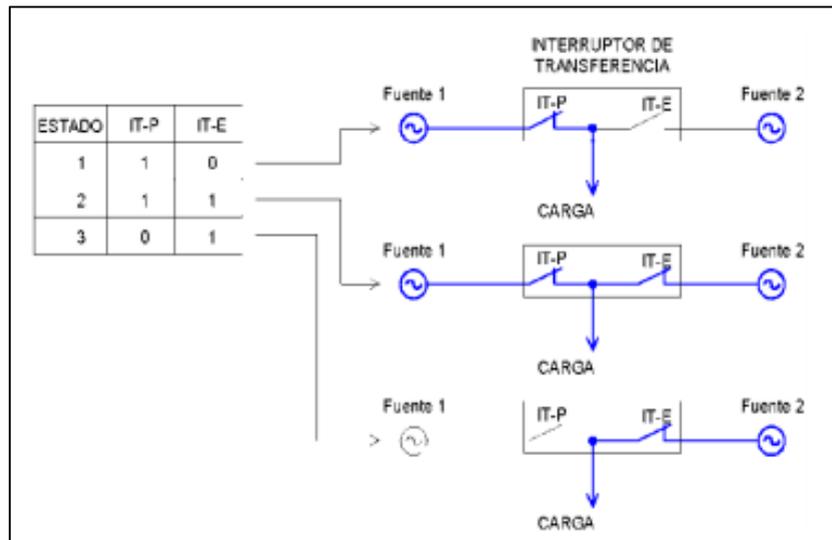


Ilustración 10: Esquema de control del sincronismo

Elaborado por: Los Autores

Para la estado 3, la potencia total disponible será la suma de las dos potencias de cada generador $P_t = 750\text{Kw} + 500\text{Kw}$.

Posterior a la implementación, se debe garantizar al operario que uno de los dos generadores, o ambos, operarán en los escenarios críticos de disparos súbitos de la planta de generación brindando confiabilidad a ese sistema.

La importancia de disponer de un sistema de energía de emergencia varía dependiendo el tipo de central de generación (fuente de energía), tipo de máquinas, proceso de arranque, etc.

La no disponibilidad de un sistema de emergencia, en la planta de TAM, provocaría pérdidas considerables para el país, ya que no proveería el enfriamiento respectivo a las unidades de generación, provocando torsión del rotor; el costo aproximado de dicho siniestro, es el siguiente.

Tabla 3*Costos de rotor de la unidad 6FA*

Ítem	Descripción	Precio (\$)
1	Reparación del rotor de la unidad 6FA	1`901,753
2	Nuevo rotor unidad 6FA	10`294,928
3	Compra de un rotor reparado	6`587,313

Elaborado por: Los Autores

Sumado a las pérdidas económicas de reparación del rotor, se debe considerar los tiempos prolongados de indisponibilidad de las unidades 6FA, lo que conlleva a la no generación de energía al Sistema Nacional Interconectado, lo que provocaría el despacho de unidades de generación con un costo más elevado del Kwh.

Alternativa 2

Esta alternativa, propone adquirir un nuevo generador de 480V, 60Hz y 750KW para que sea utilizado de respaldo del generador de emergencia B.

Es decir, se mantendrá la función exclusiva del generador A (para el sistema de arranque en negro o barra muerta de la unidad TM3), y se adquirirá un generador de igual capacidad para que sea respaldo del generador de emergencia B.

Como ya fue indicado, el sistema de arranque en negro representa una garantía para el sector eléctrico de poder proveer energía en condiciones de black out del sistema eléctrico del país, es decir, a través de la operación del generador de emergencia A se podrá arrancar las unidades 6FA energizando primero la unidad TM3, posterior a este paso se energizará el transformador de poder GSU1 asociado a la unidad TM3 y, como consecuencia la línea de transmisión Bajo Alto- San Idelfonso. Con la línea de transmisión energizada, se podrá proveer de energía para el arranque de las unidades 6FA.

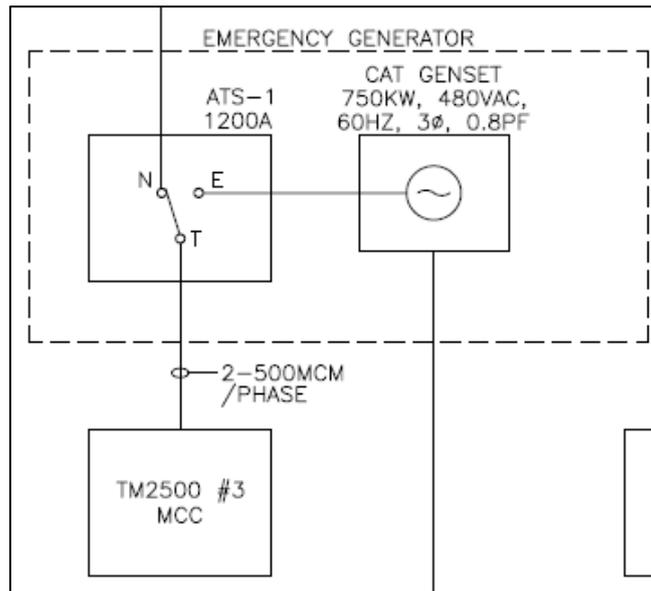


Ilustración 11: Sistema de arranque en negro unidad TM3

Elaborado por: Los Autores

Al igual que la alternativa 1, esta implementación incluye la instalación de un sistema de sincronismo entre el generador de emergencia B y el generador de emergencia por adquirir.

El proceso de sincronización será igual al descrito en la alternativa 1.

El sistema de fuerza será igual al descrito en la alternativa 1.

El sistema de protección será igual al descrito en la alternativa 1.

Dicha adquisición incluirá la obra civil necesaria para que ambos generadores puedan suplir la carga del sistema auxiliar de las unidades 6FA, en donde, el operario podrá seleccionar cuál de los dos generadores arrancará.

La no operación del sincronismo, representa las mismas pérdidas económicas y los prolongados tiempos de indisponibilidad, son igual que la alternativa 1.

2.10.2 Localización del Proyecto

Para la implementación de ambas alternativas, la ubicación es la siguiente:

Provincia: El Oro

Cantón: El Guabo

Dirección: Km 1.5 vía Bajo Alto

2.10.3 Distribución de la Planta



Ilustración 12: Vista de planta TAM

Fuente: UN TAM, “Vista de Planta TAM”

2.11 Inversiones en Equipamiento

Alternativa 1

Tabla 4

Equipamiento Alternativa 1

Ítem	Descripción
1	Equipamiento de fuerza y control para el sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B

Elaborado por: Los Autores

Alternativa 2

Tabla 5

Equipamiento alternativa 2

Ítem	Descripción
1	Equipamiento de fuerza y control para el sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B
2	Adquisición de un generador de emergencia de 500Kw, 480V, 60Hz.

Elaborado por: Los Autores

2.11.1 Inversiones en Capital de Trabajo

No hay inversión de capital de trabajo para ambas alternativas.

2.12 Estudio Ambiental

Descripción de Interacción ecológicas o ambientales claves

No se han detectado interacciones claves ambientales o ecológicas relevantes, ya que el sector de implementación ya se encuentra intervenido por equipos eléctricos.

Identificación de posibles impactos

Mala organización y control de implementación del proyecto.

Deterioro en la estética de la central por la inclusión de canaletas de cables de baja tensión, paneles de control, equipos de fuerza, etc.

Mal almacenamiento de los desechos sólidos, eléctricos, electrónicos, etc., que se generen en todo el proceso de ejecución del proyecto.

2.12.1 Plan de Manejo Ambiental

Se desarrollará un programa de capacitación e información ambiental en beneficio del personal en todos los niveles.

Se efectuará el monitoreo ambiental previsto en el Plan de Manejo Ambiental vigente de TAM, en todo el proceso de implementación del proyecto.

Se aplicará el programa de seguridad industrial y salud ocupacional existente en TAM, con el objetivo de conseguir o establecer un ambiente laboral que garantice la seguridad física del personal, mientras realiza sus actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto, así como evitar daños a terceros y a los componentes del proyecto, mediante la aplicación sistemática de los reglamentos de alcance general y particular de la propia instalación.

Se aplicará el programa de manejo de desechos existente y vigente de TAM, con el objetivo de establecer los mecanismos para el manejo de todos los tipos de desecho que origine el proyecto en todas sus fases (implementación, operación y mantenimiento), incluyendo la recolección, manipulación, almacenamiento, y disposición final.

Se aplicará el programa de monitoreo, control y seguimiento, que tendrá el propósito de asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de protección ambiental contenidas en el Plan de Manejo Ambiental de TAM.

2.13 Estudio Legal

Para ambas alternativas, se deberá realizar la respectiva planificación del proyecto con un año de anticipación para que sea aprobado por CELEC Matriz en el Plan Anual de Contratación (PAC) del año 2017.

Posterior a la aprobación del PAC, se deberá gestionar el proyecto cumpliendo con todos los reglamentos y leyes de contratación pública, LOSNCP, SERCOP, etc.

2.13.1 Aspectos Fiscales a Considerar

No aplica para este proyecto.

2.13.2 Aspectos Societarios a Considerar

No aplica para este proyecto.

Otros: Licencias, Patentes, Propiedad Intelectual

No aplica para este proyecto.

2.14 Estudio Organizacional

2.14.1 Estructura Organizacional del Proyecto

Departamento eléctrico: Director de Proyecto

Jefatura de mantenimiento: Líder de Entregable

Subgerencia de Producción: Coordinador

Gerencia de Unidad de Negocio: Patrocinador.

Área de adquisiciones: Publicación del proceso

Área legal: Elaboración del contrato

Área Financiera: Pagos, planillas

Jefe Organizacional: Calidad del proyecto

Impacto sobre la estructura organizacional actual

La implementación de cualquiera de las dos alternativas, no afectará la estructura organizacional actual.

Perfiles y Roles Requeridos

Alternativa 1:

El personal requerido será propio de la empresa:

Tabla 6

Personal requerido de la empresa

No.	Función	Nivel de Estudio	Cantidad
1	Director Técnico de Proyecto	Tercer nivel con título	1
2	Líder de Entregables	Tercer nivel con título	4
3	Patrocinador	Tercer nivel con título	1

No.	Función	Nivel de Estudio	Cantidad
4	Jefe de Adquisiciones	Tercer nivel con título	1
5	Jefe Financiero	Tercer nivel con título	1
6	Jefe Legal	Tercer nivel con título	1
7	Jefe de Seguimiento y Control	Tercer nivel con título	1
8	Coordinador	Tercer nivel con título	1

Elaborado por: Los Autores

Perfil de la Contratista

Tabla 7

Experiencia General y Específica Mínima de la Contratista

No	Descripción	Tipo	Temporalidad	Número Proyectos	Monto Mínimo
1	Presentar certificados o actas de entrega recepción donde demuestre su experiencia en instalación de equipos primarios eléctricos.	Experiencia General	5	5	\$150,000.00
2	Presentar certificados, contratos, o actas de entrega recepción donde demuestren montajes de sistemas eléctricos de baja tensión.	Experiencia Específica	5	5	\$150,000.00

Elaborado por: Los Autores

Alternativa 2:

El personal técnico requerido es:

Tabla 8

Personal técnico requerido

No.	Función	Nivel de Estudio	Cantidad
1	Director Técnico de Proyecto	Tercer nivel con título	1
2	Líder de Entregables	Tercer nivel con título	4
3	Patrocinador	Tercer nivel con título	1
4	Jefe de Adquisiciones	Tercer nivel con título	1
5	Jefe Financiero	Tercer nivel con título	1
6	Jefe Legal	Tercer nivel con título	1
7	Jefe de Seguimiento y Control	Tercer nivel con título	1
8	Coordinador	Tercer nivel con título	1

Elaborado por: Los Autores

Perfil de la Contratista

Tabla 9

Experiencia General y Específica Mínima de la Contratista

No	Descripción	Tipo	Temporalidad	Número Proyectos	Monto Mínimo
1	Presentar certificados o actas de entrega recepción donde demuestre su experiencia en instalación de equipos primarios eléctricos.	Experiencia General	5	5	\$250,000.00
2	Presentar certificados, contratos, o actas de entrega recepción donde demuestren montajes de sistemas eléctricos de baja tensión.	Experiencia Específica	5	2	\$50,000.00
3	Presentar certificados, contratos, o actas de entrega recepción donde demuestren experiencia en venta de equipos de maquinaria rotativa.	Experiencia Específica	5	4	\$200,000.00

Elaborado por: Los Autores

Método de Gestión de Cambio

Debido a que TAM es una empresa pública, los cambios deben estar alineados a los procedimientos ya establecidos en la LOSNCP y SERCOP, dichos cambios se realizarán previa revisión del Director de Proyecto y aprobación del Patrocinador.

2.15 Análisis de Riesgo

Matriz de Riesgos del Proyecto

Ver Anexo A.

Análisis de Riesgos del Proyecto

Ver Anexo A.

Plan de Respuestas o Tratamiento a los Riesgos

Ver Anexo A.

Análisis de Sensibilidad y Simulación de Montecarlo

Alternativa 1

Utilizando la simulación de Montecarlo y considerando los escenarios que se presentarían en el flujo de caja del proyecto, la alteración en los rangos mínimos y máximos de las variables Mantenimiento 5 años y Mantenimiento anual en los rangos del 8% al 12% y del 5% al 14% respectivamente, se obtienen los resultados descritos en la tabla 10, considerando se tiene una distribución normal truncada.

Tabla 10

Análisis de sensibilidad alternativa 1

Iteraciones	1.000					
Nombre	Máximo	Mínimo	Media	Varianza	Desv. Est.	Des./Media
VAN	-\$163.996,16	\$164.655,48	\$164.321,15	\$36.400,72	\$190,79	-0,12%
Mantenimiento 5 Años	12,00%	8,00%	10,03%	0,01%	1,16%	11,54%
Mantenimiento Anual	14,00%	5,00%	9,48%	0,07%	2,61%	27,49%

Elaborado por: Los Autores

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar que la sensibilidad del VAN se ve afectada por la variable Mantenimiento 5 años.

A continuación, en la ilustración 13 se muestra la gráfica de tornado obtenido de las 1000 iteraciones realizadas.

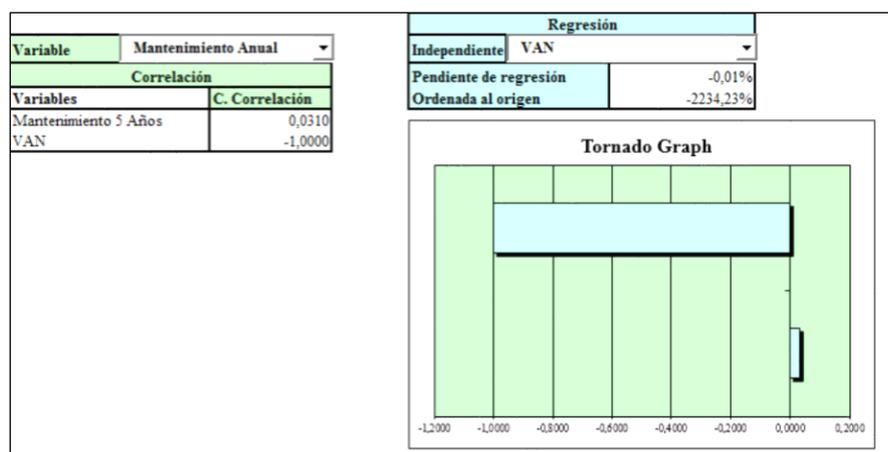


Ilustración 13: Gráfico de tornado alternativa 1

Elaborado por: Los Autores

Alternativa 2

Utilizando la simulación de Montecarlo y considerando los escenarios que se presentarían en el flujo de caja del proyecto, la alteración en los rangos mínimos y máximos de las variables Mantenimiento 5 años y Mantenimiento anual en los rangos del 8% al 12% y del 5% al 14% respectivamente, se obtienen los resultados descritos en la tabla 11, considerando se tiene una distribución normal truncada.

Tabla 11

Análisis de sensibilidad alternativa 2

Iteraciones	1.000					
Nombre	Máximo	Mínimo	Media	Varianza	Desv.Est.	Des./Media
VAN	\$250.246,35	\$250.905,32	\$250.575,30	\$38.041,12	\$195,04	-0,08%
Mantenimiento 5 Años	11,99%	8,00%	9,98%	0,01%	1,15%	11,56%
Mantenimiento Anual	14,00%	5,00%	9,53%	0,07%	2,66%	27,93%

Elaborado por: Los Autores

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar que la sensibilidad del VAN se ve afectada por la variable Mantenimiento 5 años.

A continuación, en la ilustración 14 se muestra la gráfica de tornado obtenido de las 1000 iteraciones realizadas.

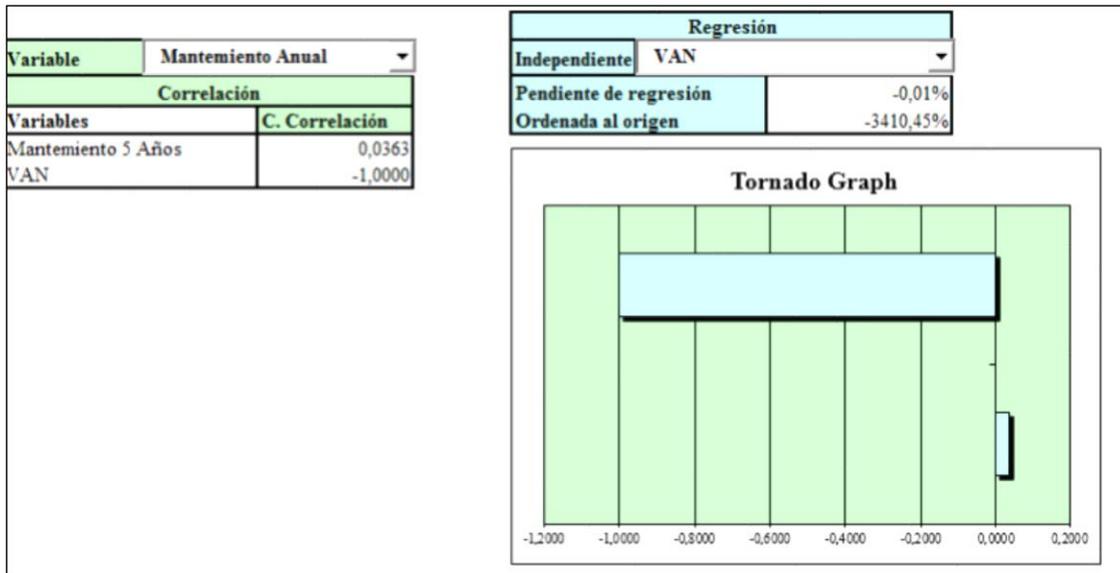


Ilustración 14: Gráfico de tornado alternativa 2

Elaborado por: Los Autores

2.16 Estudio Económico y Financiero

2.16.1 Estimación de Beneficios y Costos del Proyecto

Beneficios

Para ambas alternativas, se tiene como beneficio la preservación de los activos de la Unidad de Negocio, ya que, en el escenario de salidas intempestivas de la línea de transmisión y fallas en el suministro de gas, se podrá proveer de energía a los sistemas auxiliares de las unidades de generación 6FA para que realicen el enfriamiento respectivo y no afectar a las partes calientes de la turbina. Dicho escenario, provocaría pérdidas considerables por reparación, o compra de un nuevo rotor.

Se debe conocer, que en el año 2011, cuando todavía la central era privatizada, se produjo la torsión del eje del rotor por fallas en el sistema de enfriamiento, lo que provocó pérdidas al país de aproximadamente 2`000.000.00 millones de dólares debido a la reparación del rotor.

Costos:

Se ha estimado los costos del proyecto tanto fijo como variable para las dos alternativas.

Alternativa 1

Tabla 12**Costos fijos alternativa 1**

Costos Fijos	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Mantenimiento Anual		\$ 3.000,00	\$ 3.285,00	\$ 3.597,08	\$ 3.938,80	\$ 4.312,98
Mantenimiento 5 años						\$11.000,00
Flujo de efectivo operacional		\$ 3.000,00	\$ 3.285,00	\$ 3.597,08	\$ 3.938,80	\$15.312,98
Total de costos		-\$ 3.000,00	-\$ 3.285,00	-\$ 3.597,08	-\$ 3.938,80	-\$15.312,98

Elaborado por: Los Autores**Alternativa 2****Tabla 13****Costos fijos alternativa 2**

Costos Fijos	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Mantenimiento Anual		3.000,00	3.285,00	3.597,08	\$ 3.938,80	\$ 4.312,98
Mantenimiento 5 años						\$ 11.000,00
Flujo de efectivo operacional		3.000,00	3.285,00	3.597,08	\$ 3.938,80	\$ 15.312,98
Total de costos		-\$ 3.000,00	-\$ 3.285,00	-\$ 3.597,08	-\$ 3.938,80	-\$ 15.312,98

Elaborado por: Los Autores**Punto de Equilibrio del Proyecto**

No es posible calcular el punto de equilibrio de las alternativas, dado que no tenemos ganancia ya que para este proyecto no existen ventas.

Presupuesto de Inversión

Para las dos alternativas se debe proceder a calcular la inversión que se requiere para la implementación de los proyectos, a continuación los cálculos:

Alternativa 1

El costo de la sincronización con generador existente es el que se muestra a continuación:

Tabla 14*Costo alternativa 1*

Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Alimentadores 3F con cable aislado 2/0 desde generador hacia barra de sincronización (incluye canalización)	GB	1	\$ 17.500,00	\$17.500,00
Canalización para alimentadores eléctricos subterráneos (obra civil)	GB	1	\$ 8.750,00	\$ 8.750,00
Suministro e implementación de software para sincronización y conexión barra de baja tensión	GB	1	\$ 40.000,00	\$40.000,00
Adecuaciones civiles para talero de sincronización	GB	1	\$ 10.000,00	\$10.000,00
Suministro y montaje de tablero de sincronización	GB	1	\$ 40.000,00	\$40.000,00
Suministro y montaje sistema de protección eléctrica (sobrecorriente, potencia inversa, etc.)	GB	1	\$ 20.000,00	\$20.000,00
Pruebas y Puesta en marcha	GB	1	\$ 20.000,00	\$20.000,00
			Total Inversión	\$ 156.250,00

Elaborado por: Los Autores

Alternativa 2

El costo de la sincronización con la adquisición de un nuevo generador es el que se muestra a continuación:

Tabla 15*Costo alternativa 2*

Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Alimentadores 3F con cable aislado 2/0 desde generador hacia sistema de enfriamiento (incluye canalización)	GB	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Canalización para alimentadores eléctricos subterráneos (obra civil)	GB	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Suministro y montaje de un generador 3F 500KW 480V	GB	1	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00
Adecuaciones civiles Generador	GB	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
Suministro y montaje sistema de protección eléctrica (sobrecorriente, potencia inversa, etc.)	GB	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00

Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Suministro e implementación de software para sincronización y conexión barra de baja tensión	GB	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
Pruebas y Puesta en marcha	GB	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Total Inversión				\$242.500,00

Elaborado por: Los Autores

Flujo de Caja Puro

Alternativa 1

Tabla 16

Flujo de caja puro alternativa 1

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
I Inversión						
Alimentadores 3F con cable aislado 2/0 desde generador hacia barra de sincronización (incluye canalización)	\$ 17.500,00					
Canalización para alimentadores eléctricos subterráneos (obra civil)	\$ 8.750,00					
Suministro e implementación de software para sincronización y conexión barra de baja tensión	\$ 40.000,00					
Adecuaciones civiles para talero de sincronización	\$ 10.000,00					
Suministro y montaje de tablero de sincronización	\$ 40.000,00					
Suministro y montaje sistema de protección eléctrica (sobrecorriente, potencia inversa, etc.)	\$ 20.000,00					
Pruebas y Puesta en marcha	\$ 20.000,00					

Total Inversión	\$ 156.250,00					
I Entradas de operación						
Mantenimiento Anual	\$ 3.000,00	\$ 3.285,00	\$ 3.597,08	\$ 3.938,80	\$ 4.312,98	
Mantenimiento 5 años						11.000,00
Flujo de efectivo operacional	\$ 3.000,00	\$ 3.285,00	\$ 3.597,08	\$ 3.938,80	\$ 4.312,98	\$ 15.312,98
I Flujos netos de efectivo	-\$ 156.250,00	-\$ 3.000,00	-\$ 3.285,00	-\$ 3.597,08	-\$ 3.938,80	-
V						\$ 15.312,98

Elaborado por: Los Autores

Alternativa 2

Tabla 17

Flujo de caja puro alternativa 2

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
I Inversión						
Alimentadores 3F con cable aislado 2/0 desde generador hacia sistema de enfriamiento (incluye canalización)	\$ 5.000,00					
Canalización para alimentadores eléctricos subterráneos (obra civil)	\$ 2.500,00					
Suministro y montaje de un generador 3F 500KW 480V	\$ 140.000,00					
Adecuaciones civiles Generador	\$ 10.000,00					
Suministro y montaje sistema de protección eléctrica (sobrecorriente, potencia inversa, etc.)	\$ 20.000,00					
Suministro e implementación de software para sincronización y conexión barra de baja tensión	\$ 40.000,00					
Pruebas y Puesta en marcha	\$ 25.000,00					
Total Inversión	\$ 242.500,00					

II Entradas de operación						
Mantenimiento Anual	\$ 3.000,00	\$ 3.285,00	\$ 3.597,08	\$3.938,80	\$ 4.312,98	
Mantenimiento 5 años						\$11.000,00
Flujo de efectivo operacional (6+10)	\$ 3.000,00	\$ 3.285,00	\$ 3.597,08	\$3.938,80	\$15.312,98	
IV Flujos netos de efectivo	-\$ 242.500,00	-\$3.000,00	-\$3.285,00	-\$3.597,08	-\$3.938,80	-\$15.312,98

Elaborado por: Los Autores

Indicadores de Rentabilidad

Valor Presente Neto

Alternativa 1

El valor presente neto es superior a Cero y se fija en -\$164.321,31

Alternativa 2

El valor presente neto es superior a Cero y se fija en -\$250.571,31

Tasa Interna de Retorno

Como se puede observar en el numeral 10.4 flujo de caja, tenemos más de un cambio de signo, lo que indica que tenemos más de una tasa interna de retorno, por lo que este no es un buen indicador para el proyecto.

Índice de Deseabilidad

Tabla 18

Índice de deseabilidad

Alternativa 1		Alternativa 2	
ID= Valor presente neto/ inversión		ID= Valor presente neto/ inversión	
Valor presente neto inversión	\$164.321,31 \$156.250,00	Valor presente neto inversión	\$250.571,31 \$242.500,00
ID	1,05	ID	1,03

Elaborado por: Los Autores

Financiamiento del Proyecto

El proyecto no tiene financiamiento.

2.17 Selección de Alternativa

A continuación se realiza un análisis comparativo de las alternativas:

Tabla 19

Análisis comparativo de alternativas

	Ponderación	Sincronización con los generadores existentes		Sincronización con la adquisición de un generador	
		Valor	Justificativo	Valor	Justificativo
Viabilidad Técnica	30	30	Técnicamente sí es viable la sincronización de los generadores de emergencia A y B, sólo se va a requerir el tendido de mayor distancia de cables de baja tensión debido a la ubicación actual del generador A.	30	Técnicamente sí es viable la sincronización del generador de emergencia B y el nuevo generador a adquirir, la ubicación del nuevo generador deberá ser cerca de la actual ubicación del generador B.
Viabilidad Ambiental	10	10	La sincronización de los generadores de emergencia no tiene impactos significativos al ambiente.	10	La sincronización de los generadores de emergencia no tiene impactos significativos al ambiente.
Viabilidad Financiera	40	40	Acorde al flujo financiero, sí es viable esta alternativa optimizando los bienes actuales de la planta, considerando la situación económica del país, y todas las medidas de austeridad que actualmente se encuentran vigentes para todas las empresas públicas.	20	Acorde al flujo financiero, sí es viable esta alternativa, pero se deberá invertir un rubro considerable debido a la adquisición de un nuevo generador de emergencia.

Viabilidad Legal	20	20	Legalmente es viable sí y solo sí se planifica y presupuesta en el PAC 2017.	20	Legalmente es viable sí y solo sí se planifica y presupuesta en el PAC 2017.
TOTAL		100		80	
=>					

Elaborado por: Los Autores

2.18 Conclusiones y Recomendaciones

Ambas alternativas, ofrecen redundar el suministro de energía para los sistemas auxiliares de las unidades de generación 6FA en el escenario de que dichas unidades se encuentren generando y se produzca una salida súbita de la línea de transmisión Bajo Alto- San Idelfonso y fallas en el suministro de gas.

La diferencia de dichas alternativas radica en la implementación del sistema de sincronismo utilizando los generadores que actualmente se encuentran instalados (generador A y B) o, comprando otro generador de emergencia para utilizarlo en paralelo al generador de emergencia B.

La alternativa 2, ofrece mantener la actual función del generador de emergencia A, destinado al arranque en negro (o arranque con barra muerta) con la unidad de generación TM3 y, adquirir un nuevo generador de emergencia, de similares capacidades al generador B, para utilizarlo como parte del sincronismo con el generador de emergencia B. Dicha alternativa, conlleva a una mayor inversión para la implementación del sistema de sincronismo, debido al costo del nuevo generador de emergencia, pero, ofrece una confiabilidad considerable atribuible a la baja probabilidad de que falle el nuevo generador de emergencia, además, se mantendría la función exclusiva del generador A para el arranque en negro o barra muerta.

La alternativa 1, ofrece optimizar los bienes de TAM, y aprovechar que el generador de emergencia A tiene la capacidad de cubrir con toda la carga de los sistemas auxiliares de las unidades 6FA, y utilizarlo como respaldo o en paralelo del generador de emergencia B. En este caso, el generador de emergencia A tendrá dos funciones; alimentar la unidad TM3 para los casos de arranque en negro o barra muerta y, cubrir la carga de los sistemas auxiliares de las unidades 6FA en caso de que el generador de emergencia B fallara.

Actualmente, debido a la condición económica del país y a todas las medidas de austeridad aplicadas a las empresas públicas, es viable y recomendable la **alternativa 1**, sincronización de los generadores de emergencia A y B optimizando los recursos.

3. CAPITULO C: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Acta de Constitución

Nombre del proyecto: Plan para la dirección de proyecto de sincronización de generadores de emergencia en la planta de TAM	
Acta del Proyecto	Fecha: 03/04/2017
Justificación del Proyecto	<p>La importancia de la sincronización de los generadores de emergencia, radica en la correcta operatividad de los subsistemas Lubricación, Enfriamiento de Turbina, Compresores de aire, Extracción de gases de lubricación, Tuning Gear, Extracción de Aire Caliente del Enclosure, Enfriamiento de la Carcaza del Bearing 2 y última etapa de turbina radica de las unidades de generación 6FA, ante desconexiones súbitas de energía de la línea transmisión o suministro de gas, y continuar con el proceso de enfriamiento normal, caso contrario se podría producir una indisponibilidad de la(s) turbina(s) producto de la torsión del eje, provocando indisponibilidades prolongadas afectando por mucho tiempo al Sistema Nacional Interconectado (SNI).</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Ofrecer en el mes de agosto del año 2018, al departamento de operaciones de la central TAMI, la selección de arranque de los generadores de emergencia A y B, de forma independiente o dual para el enfriamiento de las unidades de generación 6FA.- Elaborar el diseño del proyecto en un plazo no mayor a 30 días calendario contados a partir de la firma del acta de constitución del proyecto.- Llevar a cabo todo el proceso de adjudicación de la implementación del diseño del proyecto, en un tiempo máximo de 60 días calendarios después de ser aprobado el diseño.

	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar el sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B en las instalaciones de la Unidad de Negocio a un costo de US\$ 179.687,50 dólares en un plazo de 9 meses.
<p>Supuestos, Restricciones y Exclusiones</p>	<p>El proyecto se encuentra incluido en el PAC del año 2017.</p> <p>No habrá recortes presupuestarios en ésta línea.</p> <p>Cenace autorizará las consignaciones respectivas para realizar las pruebas con carga.</p> <p>El Director de Proyecto contará con el apoyo del personal de las áreas administrativas.</p> <p>El proceso no será declarado desierto por falta de participación de los proveedores.</p> <p>Todo el personal de la Contratista tendrá vigente la licencia de riesgos eléctricos.</p> <p>No se afectará las instalaciones aledañas a los generadores eléctricos de emergencia.</p> <p>No habrá retrasos en los tiempos de entrega de los bienes por parte de la Contratista.</p> <p>Se consideraran todos los materiales y/o equipos para la instalación exitosa del proyecto.</p>

	<p>No se podrá realizar transferencias presupuestarias para incrementar el monto del proyecto.</p> <p>Posterior a la firma del contrato, no se podrá realizar modificaciones en los términos de referencia del proyecto.</p> <p>No se podrá realizar pruebas del sistema de sincronismo en períodos de estiaje.</p> <p>El proyecto deberá ser terminado antes del mes de octubre, fecha en que aproximadamente empieza el período de estiaje en el país.</p> <p>El personal que será parte de la instalación del proyecto, tendrá una experiencia de al menos 4 años en instalación de proyectos similares.</p> <p>El plazo máximo para la ejecución del proyecto será de 9 meses, considerando el tiempo de la fase precontractual.</p>
<p>Alcance de Alto Nivel</p>	<p>Desarrollar un sistema de sincronismo entre dos generadores de emergencia.</p>
<p>Entregables de Alto Nivel</p>	<p>Diseño Gestión de Adquisición Montaje Puesta en Marcha Gestión del Proyecto</p>
<p>Criterios de Aceptación</p>	<p>Entregable 1: Diseño</p> <p>Memoria técnica y planos para el sistema de sincronización de los dos generadores de emergencia.</p>

	<p>Entregable 2: Gestión de Adquisición</p> <p>Documentos de seguimiento de la fase precontractual; publicación del proceso al portal de compras públicas, participación de proveedores, calificación de ofertas, adjudicación, etc.</p> <p>Entregable 3: Montaje</p> <p>Equipos de fuerza y control instalados del sistema de sincronismo de los dos generadores de emergencia.</p> <p>Entregable 4: Puesta en Marcha</p> <p>Sistema de sincronismo probado con carga y sin carga.</p> <p>Entregable 5: Gestión del Proyecto</p> <p>Documentos de respaldo que permitirán gestionar y administrar el proyecto de manera eficiente.</p>
<p>Hitos</p>	<p>Memoria técnica aprobada 05/09/2017</p> <p>Diseño aprobado 06/09/2017</p> <p>Contrato firmado 29/11/2017.</p> <p>Equipos de fuerza ingresados a bodega 18/01/2018</p> <p>Equipos de control ingresados en bodega 24/01/2018</p> <p>Equipos de fuerza montados 12/02/2018</p> <p>Equipos de control montados 19/02/2018</p> <p>Protocolo de pruebas aprobados 20/02/2018</p> <p>Pruebas de sincronización realizadas 19/03/2018</p> <p>Programa de inducción impartido 23/03/2018.</p> <p>Acta firmada 05/04/2018</p> <p>Proyecto cerrado 05/04/2018</p>

Interesados Claves	Patrocinador Director de proyecto Equipo del proyecto Área técnica Área financiera Área legal
Recursos Solicitados	Un tablero de transferencia automática conformador por 2 interruptores de tensión de 480 V. 400 metros de cable de 750MCM. Software de capacidad de 1500 registros de eventos Una laptop con procesador core 2 duo.
Presupuesto preliminar	Proyecto: US\$ 179.687,50 TOTAL: US\$ 180.000,00
Riesgos y oportunidades preliminares	Riesgos: Si el Sponsor solicita adicionales en cualquier entregable del proyecto, es probable que se impacte el alcance, costo y tiempo del proyecto lo que provocaría que el proyecto cambie su alcance, aumente el presupuesto o se retrase en la entrega. Debido a problemas internos de la contratista, los bienes podrían ser entregados fuera del plazo contractual, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto. Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podría provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto.

Debido a que se estimó el presupuesto de forma referencial del PAC 2017 en junio de 2016, es posible que los precios de suministro hayan sufrido aumento así como los costos de mano de obra, provocando impacto en el costo del proyecto.

Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad, esto provocaría que el proyecto se paralice por algunas semanas afectando el tiempo de entrega.

Debido a que el contratista pudiera inobservar las normas técnicas para elaboración de los procedimientos de las pruebas, los resultados obtenidos de las pruebas pudieran ser erróneos lo que provocaría retraso en la puesta en marcha del proyecto.

Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas, provocando que los operadores se imposibiliten de operar adecuadamente el sistema eléctrico de la central.

Debido a que el proceso será publicado en el portal de compras públicas, podrían no existir proveedores interesados lo que provocaría retrasos en el proyecto.

Debido a que el área de compras gestiona varios proyectos, podrían no darle la prioridad que amerita el proyecto lo que provocaría retrasos en el proyecto.

Debido a que todo el equipo del proyecto será conformado por personal de la planta, es posible que el trabajo se redistribuya entre otros profesionales, esto podría causar molestia en ellos y podrían renunciar a sus cargos.

	Debido a problemas en el sector energético del país, el CENACE podría no aprobar las consignaciones del proyecto lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.		
Director de proyecto designado y nivel de autoridad	Usted, Carlos Capa. Se le delega autoridad formal para asignar recursos, manejar el presupuesto, contactar directamente al cliente y otros interesados, manejar las comunicaciones del proyecto.		
	Patrocinador Manuel Canales		
Fecha de Comienzo	03/07/2017	Fecha de Finalización	05/04/2018

4. CAPITULO D: PLAN PARA LA DIRECCION DE PROYECTO

4.1 Subcapítulo D1: Gestión de Interesados

4.1.1 Plan de Gestión de Interesados

La gestión de los interesados, es el proceso mediante el cual se identifica las expectativas de todos los participantes del proyecto que pueden influir de forma positiva o negativa en todas las fases del proyecto. De esta forma, se podrá implementar mecanismos que permitan transmitir las necesidades de los interesados con el fin de coadyuvar al éxito del proyecto.

4.1.2 Registro de Interesados

Los procesos de contratación pública, dependiendo de la entidad, utilizan diferentes metodologías y/o procedimientos internos para la adquisición de bienes o servicios, en donde cada área tiene delimitada sus funciones. Para este caso, el Director de Proyecto debe realizar el levantamiento de información de los delegados de cada área involucrados en el proyecto acorde al procedimiento vigente PRO.JUR.002 de la Compañía, dicho registro será aprobado por el Patrocinador.

Como ya fue explicado en el párrafo que precede, son varias las áreas involucradas desde que nace el proceso de contratación hasta su finalización, por ende, se identificará a cada uno de ellos estableciendo el cargo en la empresa y el rol que cumplen dentro del proyecto.

Sumado a lo expuesto, se debe clarificar de cada uno de ellos las expectativas que tienen con el proyecto, ya que si bien es cierto que el proyecto representa una condición confiable de operación de las unidades de generación, este interés o visión sólo es por parte del área técnica, pero, para las demás áreas administrativas involucradas en la fase precontractual y

contractual, representa un proyecto más de todo el paquete de procesos que deben ser ejecutados en el año en curso.

En cumplimiento de los párrafos que preceden, el Director de Proyecto debe utilizar el formato de la Tabla 20, en donde para mayor detalle del levantamiento de información se registró los números telefónicos de los interesados, provisto por la empresa.

Tabla 20

Formato de Registro de interesados

NOMBRE	CARGO	ROL EN EL PROYECTO	CONTACTO	ESPECTATIVAS	ABREV.
<i>(Ingresar el nombre del interesado)</i>	<i>(Ingresar el cargo dentro de la Organización)</i>	<i>(Ingresar la función dentro del proyecto)</i>	<i>(Ingresar contacto de la empresa)</i>	<i>(Ingresar lo que espera del proyecto)</i>	<i>(Ingresar primera letra del nombre y apellido)</i>

Elaborador Por: Los Autores

Análisis de Clasificación de Interesados

En complemento de la Tabla 20, el Director de Proyecto debe registrar el poder, la influencia y la fase de influencia de cada uno de los interesados que poseen dentro de la gestión del proyecto, todo en aras de brindar tratos particulares según el aliciente de cada uno de ellos a fin de optimizar los recursos y tiempos de participación en fases que no son de interés de los interesados.

Se utilizará los niveles; Alto, Medio y Bajo para identificar el poder, influencia e interés de cada uno de los interesados.

El análisis de los interesados será realizado por el Director de Proyecto y presentado al Patrocinador para su aprobación.

Se clasificará como Alto, cuando el interesado tenga poder decisoria sobre la totalidad del proyecto; Medio cuando el interesado tiene poder de dirigir la ejecución del proyecto con alcance en decisiones administrativas, y Bajo cuando su poder no impacte en alcance y tiempo de la ejecución del proyecto.

Se clasificará como Alto, cuando el interesado tenga una influencia sobre la totalidad del proyecto; Medio cuando el interesado pueda influir en la ejecución del proyecto y en decisiones administrativas, y Bajo cuando su influencia no afecta en ninguna de las fases del proyecto.

Se calificará como Alto, cuando el interesado tenga un interés en todas las fases del proyecto; Medio cuando el interés del interesado sólo sea en la fase de ejecución del proyecto, y Bajo cuando el proyecto no afecta de ninguna manera la situación del interesado de manera directa o determinante.

Además, el Director de Proyecto registrará la participación de los interesados, por ejemplo; según la experiencia de otros proyectos, el área financiera desconoce el impacto que la implementación del proyecto acarrea, es decir, los funcionarios de dicha área cumplen su función de emitir la certificación presupuestaria, desconociendo el alcance y los beneficios del proyecto, por ende, a éste interesado se lo colocará con una participación de “desconocedor”.

De igual forma, el Director de Proyecto deberá ser registrado con una participación de “líder”, ya que la necesidad nace de su área, por ende se convierte en conocedor del proyecto y será partidario del éxito de su implementación. Para el referido levantamiento, se utilizará el formato de la Tabla 21.

A continuación, se detalla los niveles de participación de los interesados según lo detalla el PMBOK.

Desconocedor: Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.

Reticente: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y reticente al cambio.

Neutral: Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni es reticente.

Partidario: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y apoya el cambio.

Líder: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo.

Tabla 21

Formato Clasificación de Interesados

NOMBRE	TIPO	PODER	INTERÉS	INFLUENCIA	FASE DE INFLUENCIA	PARTICIPACIÓN		
						DESCONOCEDOR	RETICENTE NEUTRAL	PARTIDARIO LÍDER
<i>(Ingresar el nombre del autorizado)</i>	<i>(Ingresar si es interno o externo)</i>	<i>(Ingresar alto, medio o bajo)</i>	<i>(Ingresar alto, medio o bajo)</i>	<i>(Ingresar alto, medio o bajo)</i>	<i>(Ingresar la fase)</i>			

Elaborador Por: Los Autores

A continuación, el Director de Proyecto debe proceder a ubicar a los interesados en los cuadrantes acorde a su clasificación en la matriz de poder/interés y poder/influencia, todo en aras de establecer las estrategias que ayudarán en la etapa de planificación y ejecución de proyecto.

Para la ubicación en los cuadrantes de los interesados, según su clasificación Poder/Interés y Poder/Influencia, se debe utilizar el formato de la ilustración 15 y 16 respectivamente.

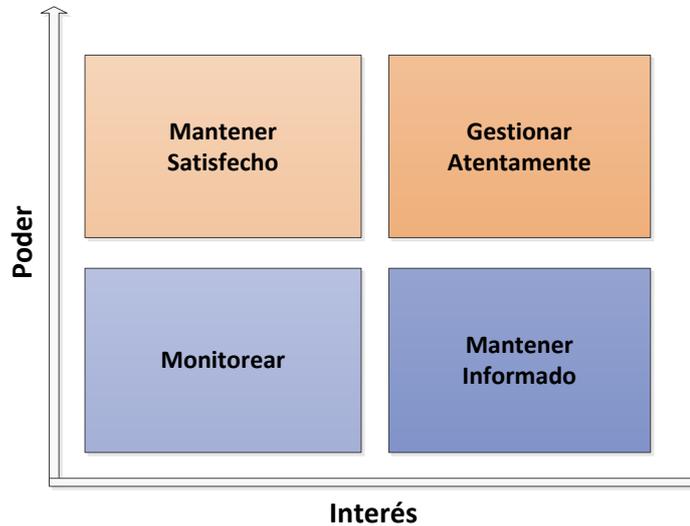


Ilustración 15: Formato Poder/Interés

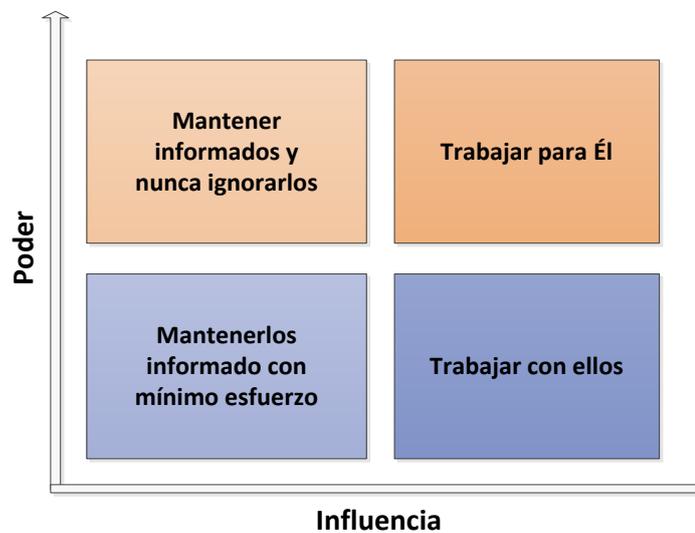


Ilustración 16: Formato Poder/Influencia

Impacto y estrategias de los interesados

El análisis de la posición del interesado, frente al proyecto, es importante para conocer las estrategias que se deben aplicar para cambiar la postura actual del interesado, para tal

acometido, el Director de Proyecto utilizará el formato de la ilustración 17, en donde se analizará la conducta de cada uno de ellos.

Por lo expuesto, se debe definir cuatro situaciones posibles en que podría encontrarse cada uno de los interesados, que son:

Activo- Resistente: No provee ayuda ni soporte, sofoca los esfuerzos.

Activo- Soporte: Provee ayuda y soporte en cualquier etapa.

Pasivo Resistente: No apoya no se opone al cambio.

Pasivo-Soporte: La asistencia que brinda es sólo con una solicitud formal.

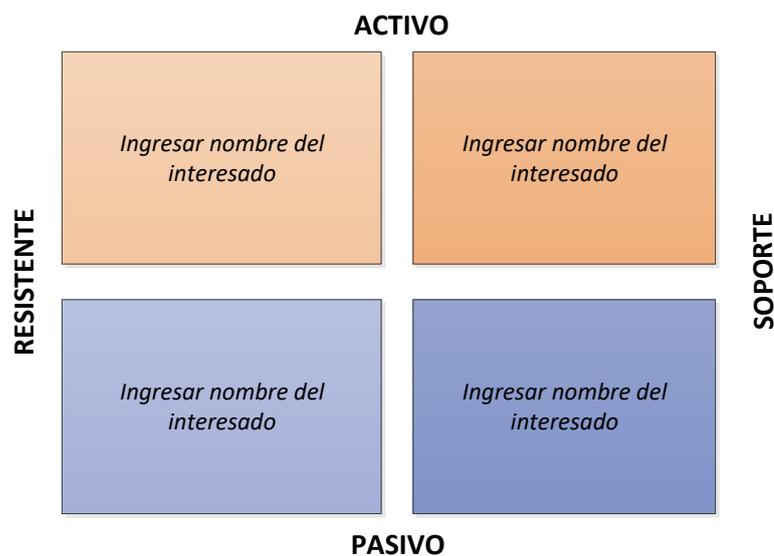


Ilustración 17: Formato situación actual de los interesados

Posterior al análisis de la conducta de los interesados, se debe utilizar la ilustración 18, para ubicar a los interesados en la posición deseada.

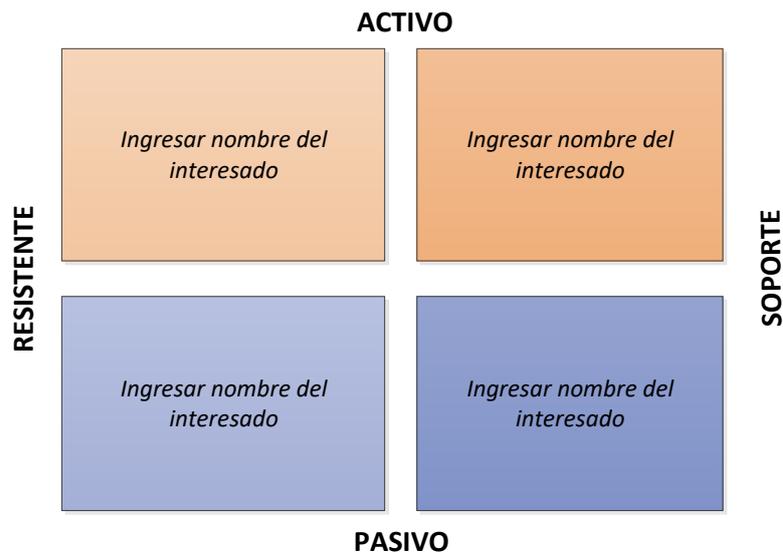


Ilustración 18: Formato Situación deseada de los interesados

El Director de Proyecto, en conjunto con su equipo de trabajo, debe utilizar el formato de la Tabla 22 para analizar la situación de los interesados.

Tabla 22

Formato análisis de situación de los Interesados

NOMBRE	SITUACIÓN ACTUAL	ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN DESEADA	ANÁLISIS DE SITUACIÓN DESEADA
<i>(Ingresar el nombre del autorizado)</i>	<i>(Ingresar la situación actual del interesado)</i>	<i>(Ingresar el porqué de la situación actual del interesado)</i>	<i>(Ingresar la situación deseada del interesado)</i>	<i>(Ingresar el porqué de la situación deseada del interesado)</i>

Elaborado por: Los Autores

Las estrategias que se deben aplicar cada uno de los interesados evitará posibles conflictos que acarreen pérdida de tiempo en cualquiera de las fases del proyecto y, aprovechar posibles uniones en aras de incrementar la probabilidad de éxito del proyecto, por tal razón se debe a enunciar los impactos positivos y negativos que cada interesado pueda provocar, tomando como referencia la clasificación de los interesados según su poder, interés e influencia, además,

se debe asignar responsables para cada una de las estrategia respetando las funciones de cada funcionario de TAM, para tal efecto se debe utilizar el formato de la Tabla 23.

Por otro lado, para que las estrategias aplicadas a cada uno de los interesados den el resultado esperado, en la Tabla 23., se debe registrar la frecuencia y tipo de comunicación con la que se canalizará la información según el interés, poder e influencia del interesado. El responsable de esta canalización será el Director de Proyecto.

Tabla 23

Formato Impactos y Estrategias de los Interesados

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIA	CONCLUSIONES	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA
<i>(Ingresar el nombre del autorizado)</i>	<i>(Ingresar el impacto positivo)</i>	<i>(Ingresar el impacto negativo)</i>	<i>(Ingresar la estrategia)</i>	<i>(Ingresar el responsable de la estrategia)</i>	<i>(Ingresar la conclusión del interesado)</i>	<i>(Ingresar el tipo de comunicación)</i>	<i>(Ingresar la frecuencia de comunicación)</i>

Elaborado por: Los Autores

En el caso de cambios en el plan de gestión de interesados en cualquiera de las fases del proyecto, el Director de Proyecto debe utilizar el formato de la Tabla 24 Control Integrado de Cambios, dicho cambio será aprobado por el Patrocinador previa revisión y aceptación del Director de Proyecto.

Se debe registrar el nombre y la fecha de la solicitud de cambio del interesado, el cargo del funcionario de la empresa y el rol en el proyecto, se registrará la fase del proyecto en que solicita el cambio, se detallará la novedad reportada del interesado, se analizará si la solicitud es de prioridad alta o baja, se detallará los impactos en el proyecto y, si el caso lo amerita, le agregarán observaciones.

Tabla 24

Control integrado de cambios

Nombre	Fecha
Cargo	
Rol	
Fase del Proyecto	
Novedad Reportada	
Prioridad	
Impactos	
Observaciones	
Elaborado por: Los Autores	

Registro de Interesados

Para el referido proyecto, se realizó el siguiente levantamiento de información referente a los interesados que participan en todas las fases.

Tabla 25

Registro de Interesados

NOMBRE	CARGO	ROL EN EL PROYECTO	CONTACTO	ESPECTATIVAS	ABREV.
Manuel Canales	Gerente TAM	Sponsor	`0996453789	Cumplir con los estándares de calidad del sector eléctrico según la regulación No. CONELEC-004-02	MC
Xavier Díaz	Subgerente de Producción	Coordinador	`0987315432	Mantener los indicadores de confiabilidad de las unidades según Memorando Nro. CELEC-EP-TGM-2016-3091-MEM	XD
Luis Guerrero	Jefe de Mantenimiento	Líder de Entregables	`0978177075	Cumplir con la ejecución presupuestaria de su departamento	LG
Ricardo Zambrano	Jefe de Operaciones	Líder de Entregables	`0969038718	Obtener un sistema de sincronismo amigable y confiable para el equipo de operadores	RZ
Karla Mosquera	Especialista Eléctrico	Líder de Entregables	`0959900361	La adquisición y/o instalación de los equipos se realicen acorde las especificaciones técnicas	KM
Carlos Capa	Supervisor Eléctrico	Director de Proyecto	`0950762004	La adquisición y/o instalación de los equipos se realicen acorde las especificaciones técnicas	CC
Dpto. de Mantenimiento	Dpto. de Mantenimiento	Líder de Entregables	`0941623647	La adquisición y/o instalación de los equipos se realicen acorde las especificaciones técnicas	DM
Ivette Oñate	Dpto. de Adquisiciones	Integrante del Equipo de Proyecto	`0941623647	Cumplir los procedimientos de contratación pública en el portal Sercop	IO

NOMBRE	CARGO	ROL EN EL PROYECTO	CONTACTO	ESPECTATIVAS	ABREV.
Paulo Montufar	Dpto. Legal	Integrante del Equipo de Proyecto	932485290	Que no existan incumplimientos en cláusulas del contrato tanto de la Contratista y de la Contratante	PM
Webster González	Dpto. Financiero	Integrante del Equipo de Proyecto	923346933	Las partidas presupuestarias y centros de costos estén acorde al objeto de contratación	WG
José Macías	Seguimiento y Control	Integrante del Equipo de Proyecto	92386470	Se cumpla el proyecto con todos los estándares de calidad	JM
Proveedores	Proveedores	Proveedores	N/A	Ganar el concurso de contratación	PR
SERCOP	SERCOP	SERCOP	N/A	Cumplir los procedimientos de contratación pública en el portal Sercop	SE
Contratista	Contratista	Integrante del Equipo de Proyecto	N/A	Cumplir con todo el alcance del proyecto según el contrato	CO
CENACE	CENACE	CENACE	N/A	Que no exista novedades de rechazo de carga en la fase de pruebas del proyecto	CE
Consumidor Final	Consumidor Final	Consumidor Final	N/A	Sistema eléctrico continuo y sin variaciones	CF

Elaborado por: Los Autores

Clasificación de interesados

De igual forma, se registró la participación de cada uno de los interesados sea de forma directa o indirecta.

Tabla 26

Clasificación de Interesados

NOMBRE	TIPO	PODER	INTERES	INFLUENCIA	FASE DE INFLUENCIA	PARTICIPACIÓN				
						DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	PARTIDARIO	LIDER
Manuel Canales	Interno	Alto	Alto	Alto	Todas las fases			X		
Xavier Díaz	Interno	Alto	Alto	Alto	Todas las fases			X		
Luis Guerrero	Interno	Alto	Alto	Alto	Todas las fases					X
Ricardo Zambrano	Interno	Bajo	Medio	Medio	Fase de recopilación de información		X			
Karla Mosquera	Interno	Medio	Alto	Medio	Todas las fases				X	
Carlos Capa	Interno	Alto	Alto	Alto	Fase de recopilación de información y fase de implementación del proyecto					X
Dpto. de Mantenimiento	Interno	Bajo	Medio	Medio	Fase de levantamiento de información				X	
Ivette Oñate	Interno	Bajo	Bajo	Bajo	Fase de publicación del proceso en el portal de compras públicas	X				
Paulo Montufar	Interno	Bajo	Bajo	Medio	Fase contractual	X				
Webster González	Interno	Bajo	Bajo	Medio	Fase de emisión del CDP y fase de pago del contrato	X				
José Macías	Interno	Medio	Medio	Medio	Todas las fases			X		
Proveedores	Externo	Bajo	Medio	Bajo	Fase de participación en el Sercop			X		

Contratista	Externo	Medio	Alto	Medio	Fase de ejecución		X
SERCOP	Externo	Bajo	Bajo	Bajo	Fase del procedimiento de contratación	X	
CENACE	Externo	Bajo	Medio	Bajo	Fase de implementación del proyecto		X
Consumidor Final	Externo	Bajo	Bajo	Bajo	N/A	X	

Elaborado por: Los Autores

Matriz Poder/Influencia

A continuación, se ubicaron a los interesados en cada uno de los cuadrantes según su clasificación de Poder/Interés y Poder/Influencia.

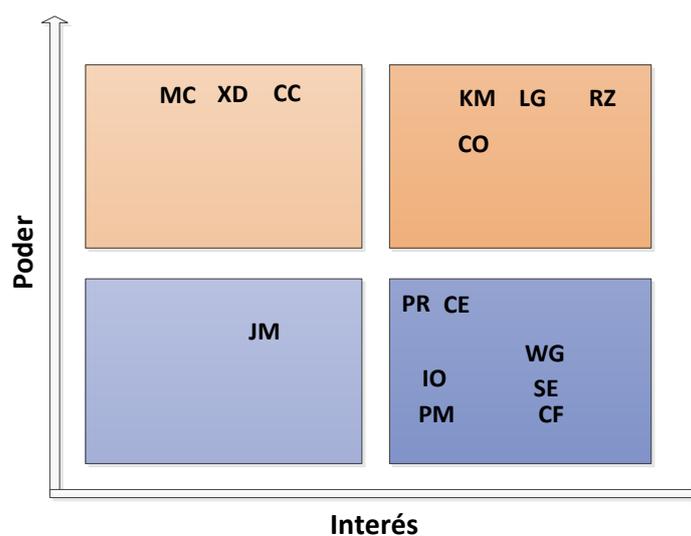


Ilustración 19: Poder/Interés

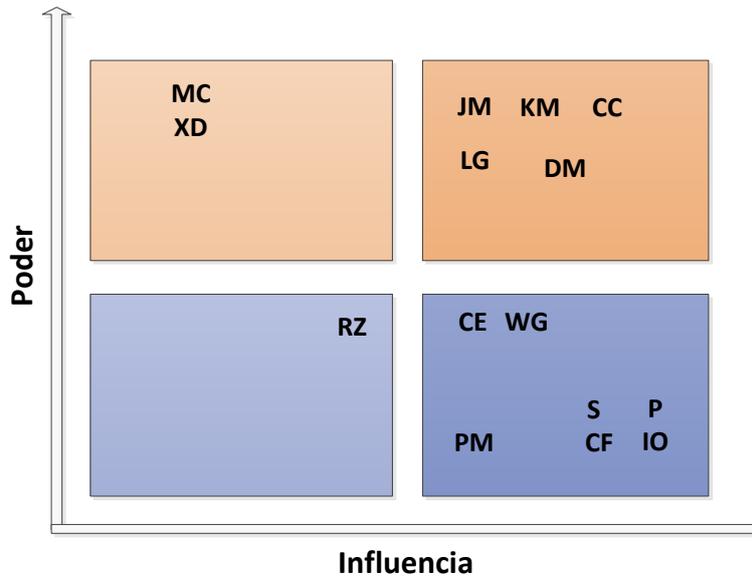


Ilustración 20: Poder/Influencia

Situación Actual

Posterior al análisis de los interesados, se procedió a colocarlos en los cuadrantes según su conducta actual frente al proyecto.



Ilustración 21: Situación actual de los interesados

Situación Deseada

Además, se trasladó a los interesados a las posiciones deseadas de cada uno de los interesados.



Ilustración 22: Situación deseada de los interesados

Análisis de Conducta de Interesados

Acto seguido de la ubicación de los interesados según su conducta actual y deseada, se procedió a realizar el análisis de cada uno de ellos.

Tabla 27

Análisis de Situación de los Interesados

NOMBRE	SITUACIÓN ACTUAL	ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN DESEADA	ANÁLISIS DE SITUACIÓN DESEADA
Manuel Canales	Activo-Soporte	Todos los proyectos planificados en el PAC deben ser gestionados para cumplir con el presupuesto anual	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Xavier Díaz	Pasivo-Resistente	Todos los proyectos planificados en el área de producción deben ser gestionados	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Luis Guerrero	Activo-Soporte	Apoya a la ejecución del proyecto para mantener los altos índices de confiabilidad	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación

NOMBRE	SITUACIÓN ACTUAL	ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN DESEADA	ANÁLISIS DE SITUACIÓN DESEADA
Ricardo Zambrano	Activo-Soporte	Apoya el proyecto para mejorar facilidad de operación del sistema	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Karla Mosquera	Activo-Soporte	Apoya a la ejecución del proyecto para mantener los altos índices de confiabilidad	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Carlos Capa	Activo-Soporte	Comprometido con el proyecto	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Dpto. de Mantenimiento	Activo-Soporte	Comprometido con el proyecto	Activo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Ivette Oñate	Activo-Resistente	Se rehúsa a la publicación del proceso debido a la gran cantidad de procesos que ejecuta TAM	Pasivo-Resistente	Proveer de información para cumplir con todo el procedimiento de contratación pública, por ende, es necesario que éste interesado sea movido a Pasivo-Resistente
Paulo Montufar	Pasivo-Resistente	Gestiona el proyecto sin categorizarlo como prioridad	Pasivo-Resistente	Debe mantenerse su situación
Webster González	Pasivo-Resistente	Gestiona el proyecto sin categorizarlo como prioridad	Pasivo-Resistente	Debe mantenerse su situación
José Macías	Pasivo-Soporte	Cumple con los estándares de calidad de la organización en todos los proyectos	Pasivo-Soporte	Debe mantenerse su situación

Proveedores	Pasivo-Soporte	Brindar las cotizaciones respectivas del proyecto, pero como es un proceso que se lanza a concurso, no está muy interesado	Pasivo-Soporte	Debe mantenerse su situación
Contratista	Pasivo-Soporte	Apoya al proyecto según lo estipulado en el contrato	Pasivo-Soporte	Debe mantenerse su situación
SERCOP	Pasivo-Resistente	No le da prioridad al proyecto	Pasivo-Resistente	Debe mantenerse su situación
CENACE	Pasivo-Resistente	No autorizan las consignaciones	Pasivo-Soporte	Debe autorizar la consignación, por ende, debe ser movido a Pasivo- Soporte
Consumidor Final	Pasivo-Resistente	Las pruebas del proyecto implicaría el corte de energía en la provincia del Oro	Pasivo-Resistente	Este paso es imprescindible para garantizar que el proyecto quede operativo

Elaborado por: Los Autores

Impacto de los Interesados

En complemento del análisis de la situación de los interesados, y considerando los resultados de las matrices de poder, interés e influencia, a continuación se detalla los impactos positivos y negativos de cada uno de los interesados, incluida la estrategia, comunicación y tipo de comunicación que se aplicará a cada uno de ellos.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 28

Impactos y Estrategias de los Interesados

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIAS	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	CONCLUSIONES
Manuel Canales	Autorizar la ejecución del proyecto	No autorizar la implementación del proyecto	Exponerle el informe ejecutivo del proyecto y presentar el informe detallado para su revisión, esta exposición puede ser en un almuerzo de trabajo.	Director de Proyecto	Informes ejecutivo y detallado del proyecto, avances, estado, cambios, Reuniones. Adicional cada vez que se envíe el informe se le comunicará verbalmente que el informe ha sido enviado para su revisión.	Mensual	Es un interesado clave del proyecto, ya que de él depende que sea gestionado en el menor tiempo posible
Xavier Díaz	Despachar el proceso con prioridad "alta" para que el resto de departamentos agilicen los trámites de contratación	Despachar el proceso sin ninguna consideración, por ende, podría sufrir demoras su tramitación	Mantener informado de los avances del proyecto más relevantes. Hacer una exposición ejecutiva del avance del proyecto	Director de Proyecto	Informes del proyecto, avances, estado, cambios, Reuniones Adicional cada vez que se envíe el informe se le comunicará verbalmente que el informe ha sido enviado para su revisión.	Mensual	Es uno de los interesados claves para el proyecto, ya que de él depende que el proyecto sea despachado con prioridad alta

Sincronismos de dos generadores de emergencia

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIA	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	CONCLUSIONES
Luis Guerrero	Despachar el proceso con prioridad "alta" para que el resto de departamentos agilicen los trámites de contratación	Despachar el proceso sin ninguna consideración, por ende, podría sufrir demoras su tramitación	Mantener informado de los avances del proyecto más relevantes. Hacer una exposición ejecutiva del avance del proyecto	Director de Proyecto	Informes del proyecto, avances, estado, cambios, Reuniones Adicional cada vez que se envíe el informe se le comunicará verbalmente que el informe ha sido enviado para su revisión.	Mensual	Es un interesado clave del proyecto, ya que de él depende que sea despachado con prioridad alta
Ricardo Zambrano	Proveer información en la etapa de especificaciones técnicas, para cubrir con todo el alcance de la necesidad	Podría generar que el proyecto no abarque toda la necesidad	Reconocer el pago de horas extras para que colabore en el levantamiento de información. Monitorear. Mantenerlo informado con mínimo esfuerzo, avances generales del proyecto	Director de Proyecto	Correo electrónico, Circulares internos	Mensual	Es un interesado clave en la etapa de levantamiento de información para cubrir todo el alcance del servicio

Sincronismos de dos generadores de emergencia

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIA	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	CONCLUSIONES
Karla Mosquera	Aportaría con la ingeniería del proyecto en la etapa de levantamiento de información	Información importante faltante que debería ser considerada en la fase de especificaciones técnicas	Mantenerlo informado con mínimo esfuerzo, avances generales del proyecto. Pedirle que sea parte del comité de selección del proveedor. Reconocimiento de colaboración en el proyecto	Director del Proyecto	Correo electrónico, Circulares internos	Mensual	Es un interesado clave en la etapa de levantamiento de información y en la implementación del proyecto para cubrir todo el alcance del servicio
Carlos Capa	Cubrir con todo el alcance del proyecto	No cubrir todo el alcance del proyecto	Reconocimiento por escrito a través de correo electrónico si al finalizar cada mes el cronograma de trabajo no excede el umbral del 5% establecido o felicitarlo de ser el caso si el proyecto va adelantado respecto de lo planificado.	Líder de Equipo de Proyecto	Informes del proyecto, avances, estado, cambios, Reuniones	Mensual	Es un interesado clave, ya que de él dependerá la correcta sustentación de la necesidad proyecto
Dpto. de Mantenimiento	Colaborar con personal para la ejecución del proyecto	Falta de personal para la supervisión de las actividades	Mantener informado de los avances del proyecto más relevantes. Presentarles el cronograma de puesta en marcha, para que estén presente en estas actividades	Líder de Equipo de Proyecto	Correo electrónico, Circulares internos	Mensual	Es un interesado clave para la disponibilidad de personal

Sincronismos de dos generadores de emergencia

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIA	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	CONCLUSIONES
Ivette Oñate	Optimizar los tiempos de publicación del proceso en el portal de compras públicas	Retrasos debido a errores en el proceso de publicación en el portal	Participarle del estado de la ingeniería del proyecto y la importancia del mismo para el funcionamiento de la planta, además ir presentando documentación para subir al portal y de ser necesario emita sugerencias u observaciones previas a la recepción formal de la documentación.	Director de Proyecto	Correo electrónico, Circulares internos	Trimestral	Es un interesado clave para no provocar retrasos en la fase de publicación del proceso en el portal de compras públicas
Paulo Montufar	Optimizar los tiempos en la fase de redacción del contrato	Retrasos en la formalización del contrato	Se informará de la importancia de la ejecución del servicio. Hacer una explicación concreta del proyecto y presentarle ayuda memoria de los puntos más relevantes del contrato.	Director de Proyecto	Correo electrónico, Circulares internos	Trimestral	Es un interesado clave para no provocar retrasos en la fase de formalización de las partes para dar inicio al proyecto
Webster González	Optimizar los tiempos en la fase de emisión del certificado de disponibilidad presupuestaria	Retrasos en la fase de emisión del CDP	Se tramitará al proceso con prioridad alta para que el contrato se realice en el menor tiempo posible. Presentarle documentación de sustento con la respectiva aprobación y explicarle la importancia	Director de Proyecto	Correo electrónico, Circulares internos	Trimestral	Es un interesado clave para no provocar retrasos en emisión del CDP y en la etapa de pago del contrato.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIA	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	CONCLUSIONES
José Macías	Cumplir con los estándares de calidad del proyecto y de los entregables	Demoras en los procesos del proyecto	de su actuación para dar inicio al proyecto Mantenerlo informado desde el inicio del proyecto y solicitarle recomendaciones de los procesos que se están ejecutando	Director de Proyecto	Informes de Proyecto, reuniones	Todo las etapas	Es un interesado clave ya que de él depende la calidad del proyecto
Proveedores	Minimizar el tiempo de entrega de cotizaciones para la publicación del proceso	Demoras en la entrega de cotizaciones para dar inicio al proceso	Entregar todos los planos y memoria técnica en formato digital. Solventar respuestas por cualquier medio que soliciten Máximo 48 horas para dar respuesta a las consultas de los licitantes.	Director de Proyecto	Correo electrónico	En etapa inicial	No son interesados claves para la implementación del proyecto
SERCOP	N/A	Retrasos por actualizaciones en la interfaz del Sercop	Conocer con antelación posibles suspensiones de operación del portal.	Director de Proyecto	Correo electrónico	En la etapa de publicación	No es un interesado clave para la implementación del proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

NOMBRE	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO	ESTRATEGIAS	RESPONSABLE DE ESTRATEGIA	TIPO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	CONCLUSIONES
Contratista	Cumplir las cláusulas del contrato	No cumplir a cabalidad el alcance del proyecto	Incluir cláusulas contractuales que favorezcan legalmente a ambas partes	Director de Proyecto	Correo electrónico	Etapa de ejecución	Es un interesado importante para que la ejecución del proyecto se realice sin contratiempos
CENACE	Autorizar las consignaciones para las pruebas posterior a la implementación del proyecto	No autorizar las consignaciones	Planificar con antelación las fechas tentativas para solicitar las consignaciones.	Director de Proyecto	Correo electrónico	En la etapa de pruebas	No es un interesado clave para la implementación del proyecto
Consumidor Final	N/A	N/A	N/A	Director de Proyecto	N/A	N/A	El consumidor final, no es un interesado clave para la implementación del proyecto

Elaborado por: Los Autores

4.2 Subcapítulo D2: Gestión de Alcance

4.2.1 Plan de Gestión de Alcance

Según la guía del PMBOK (quinta edición): “La elaboración del plan de gestión de alcance, ayudará a definir, desarrollar, monitorear, controlar y verificar el alcance del proyecto para minimizar el riesgo de distorsión del alcance”.

Documentos de Requisitos

Antes de trabajar en el enunciado del alcance, en la reunión de seguimiento el Director de Proyecto debe corroborar con el Jefe de Adquisiciones y Jefe Financiero que el proceso de contratación se encuentre en el Plan Anual de Compras del año vigente, el monto y el cuatrimestre de ejecución, de igual forma, deben revisar con el área financiera el valor asignado al proceso, partidas presupuestarias, centros de costos, etc., para lo cual utilizarán el formato establecido por la Compañía.

Proceso para definir el enunciando de alcance

El Director de Proyecto, o área requirente, debe convocar a 2 reuniones quincenales, en donde participará el Sponsor y el equipo de trabajo, para que expongan las necesidades de las áreas y cubrir en su totalidad todo el alcance del proyecto de sincronismo de los dos generadores, tomando como base el Acta de Constitución del Proyecto.

En la primera reunión, el Director de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, y considerando el documento de registro de interesados, a través de una tormenta de ideas recopilará los requisitos expuestos por todas las áreas involucradas, tales como; condiciones operativas de la central, las fases en que se ejecutará y participará cada área, etc., además, deben recorrer el área en dónde se ejecutará la obra para cubrir con todos los requisitos expuestos, todo en aras de cumplir con los objetivos del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

En un lapso de 7 días, tomando como base el Acta de Constitución, las expectativas de los interesados y los supuestos del proyecto, el Director de Proyecto debe convocar a la segunda reunión, en donde participará todo el equipo de trabajo y el Sponsor, para presentar el enunciado de alcance del proyecto y los requerimientos segmentados, evidenciando los impactos que se provocaran en cada área, supuestos, dependencias, restricciones, etc., para revisión y formalización de los involucrados, para eso, se utilizará el formato de la Tabla. 29. Levantamiento de Requisitos.

Tabla 29

Formato Levantamiento de requisitos

ID REQUERIMI ENTO	REQUERIMI ENTO	TIPO	PRIORIDAD	NOMBRE DEL INTERESAD O	CLASIFICAC IÓN
<i>(Ingresar el ID)</i>	<i>(Ingresar el requerimiento)</i>	<i>(Ingresar el tipo)</i>	<i>(Ingresar la prioridad)</i>	<i>(Ingresar el nombre del interesado)</i>	<i>(Ingresar la clasificación)</i>

Elaborado por: Los Autores

Se debe asignar a cada requerimiento un identificador o **ID**, que consistirá en las iniciales del proyecto y su secuencia será en orden numérico.

En la celda de **requerimiento** se debe detallar lo requerido por el interesado; en la celda de **tipo**, se debe especificar si el requerimiento es de tipo producto o proyecto; según el tipo de requerimiento se debe asignar una **prioridad** alta, media o baja; se registrará el **nombre del interesado** según el requerimiento; en la celda de **clasificación**, se debe registrar si el requerimiento corresponde a un interesado interno o externo.

Paralelamente a las reuniones mencionadas, el Director de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, deben trabajar en los siguientes documentos:

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Actualizar el Registro de Interesados.
- Matriz de Trazabilidad de Requisitos.

El Director de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, deben alinear los requerimientos de los interesados con la EDT y los objetivos de la empresa y del proyecto utilizando el formato de la Tabla 30. Matriz de Trazabilidad.

Tabla 30

Formato Matriz de Trazabilidad

ID REQUERIMIENTO	ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCION DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATEGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	RESPONSABLE
<i>(Ingresar ID)</i>	<i>(Ingresar entrega de alto nivel)</i>	<i>(Ingresar nombre del subentregable)</i>	<i>(Ingresar descripción del requerimiento)</i>	<i>(Ingresar objetivo estratégico)</i>	<i>(Ingresar objetivo del proyecto)</i>	<i>(Ingresar Prioridad)</i>	<i>(Ingresar el diseño del producto)</i>	<i>(Ingresar desarrollo del producto)</i>	<i>(Ingresar nombre)</i>

Elaborado por: Los Autores

Se debe ingresar el **ID** de cada requerimiento acorde los establecidos en la Tabla 29; se ingresará el **entregable de alto nivel**, establecidos por el Director de Proyecto y su equipo de trabajo, acorde a la EDT; se ingresará el **subentregable**, establecido por el Director de Proyecto y su equipo de trabajo, acorde a la EDT; se detallará la **descripción del requerimiento** acorde a lo registrado en la Tabla 29; según el requerimiento, será alineado con los **objetivos estratégicos**; según el requerimiento, será alineado con los **objetivos del proyecto**; la **prioridad** será considerando acorde a lo establecido en la Tabla 36; la celda de **Diseño de Producto**, corresponde a las características y funciones que describen el producto o servicio; la celda de **Desarrollo del Producto**, corresponde al trabajo que se realizará para obtener el producto o servicio con las características y funciones específicas; en la celda de **responsable**,

Sincronismos de dos generadores de emergencia

se asignará un responsable de cumplimiento de cada requisito, acorde a designación de responsables de los entregables. Posterior a que el enunciado del alcance se encuentre establecido y aprobado, el Director de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, definirán la Estructura de Desglose de Trabajo y su diccionario, incluyendo los procesos de control y validación del alcance.

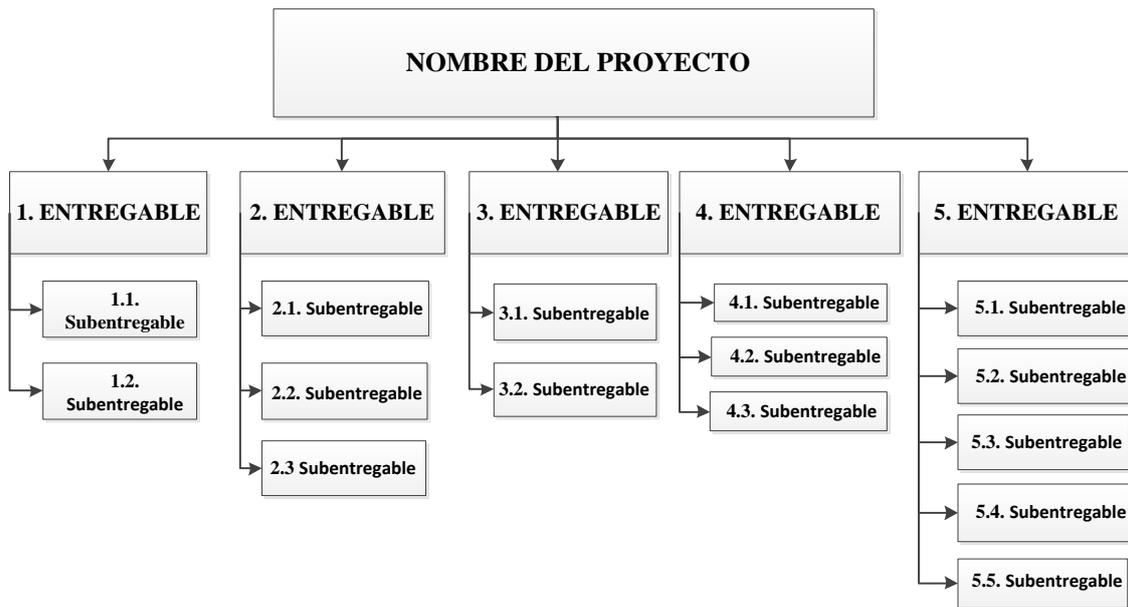
Proceso para la elaboración de la EDT

Posterior a que el enunciado del alcance se encuentre formalizado, el Director de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, a través de la técnica de descomposición debe elaborar la estructura de desglose de trabajo, que deberá estar estructurada de la siguiente forma:

- Nivel 0: Nombre del Proyecto
- Nivel 1: Nombre de los Entregables
- Nivel 2: Nombre de los Subentregables
- Nivel 3: Paquetes de Trabajo

Se recomienda utilizar la herramienta de Microsoft Visio para aprovechar su facilidad de diagramación. Para la estructura de desglose de trabajo o especificaciones técnicas, se debe utilizar el formato de la Tabla 31. Formato EDT, que será aprobada por el Sponsor en un período no mayor a 10 días laborables.

Tabla 31: Formato EDT



Elaborado por: Los Autores

Proceso para la elaboración del diccionario de la EDT

Posterior a que la EDT se encuentre aprobada, el Director de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, deben utilizar el formato de la Tabla 32. Para elaborar el diccionario de la EDT que incluirá lo siguiente:

Tabla 32

Formato Diccionario EDT

TITULO DEL PROYECTO	
Nombre de Entregable	
Identificación del Entregable	
Descripción del Entregable	
Nombre del Subentregable	
Identificación del SubEntregable	
Responsable	Fecha:
Hitos	Fecha

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista

**Especificaciones Técnicas o
Términos de Referencia**

Supuestos

Restricciones

Plazo de Ejecución

Personal Técnico Mínimo

Garantía Técnica

APROBACIONES	
Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

En la celda de **nombre del entregable** se deberá ingresar el nombre del entregable; en la celda **descripción del entregable**, se ingresará una breve descripción del entregable; en la celda de **nombre del subentregable** se deberá ingresar el nombre del Subentregable; en **encargado del entregable** se ingresará el nombre del encargado del entregable; en la celda **encargado del subentregable** se ingresará el nombre del encargado del Subentregable; en la celda **identificación del subentregable** se ingresará el ID; en **descripción del subentregable** se ingresará una breve descripción del Subentregable; en **perfil de la contratista** se ingresará los requisitos mínimos que debe cumplir la contratista; en la celda de **especificaciones técnicas** se ingresará el alcance del servicio; en **plazo de ejecución** se ingresará el tiempo de ejecución del servicio; en **equipo mínimo** se ingresará el equipo mínimo necesario que debe tener la

Sincronismos de dos generadores de emergencia

contratista; en **personal técnico mínimo** se ingresará el personal mínimo que debe tener la contratista; en **experiencia general y específica**: ingresar la experiencia general y específica de la contratista; en la celda de **garantía técnica** se ingresará el alcance de la garantía y el tiempo de vigencia; en **presupuesto referencial** se ingresará el costo referencial del servicio; en **forma de pago** se ingresará la forma de pago del contrato; en la celda **hitos**, se colocarán las actividades más relevantes de todo el paquete de actividades del entregable.

Proceso para validación del alcance

Para el proceso de validación del alcance, se debe utilizar la técnica de inspección que según la guía del PMBOK (quinta edición) “Sirve para medir, examinar y validar si el trabajo y los entregables cumplen con las especificaciones técnicas y/o criterios de aceptación”.

Los responsables de cada entregable deben presentar los entregables al Director de Proyecto, quién mediante la revisión de las especificaciones técnicas versus el entregable presentado, debe decidir si el entregable puede ser mostrado al interesado final. Posterior a la aprobación de los interesados, se debe firmar el acta entrega recepción definitiva y, además, se debe actualizar el documento de trazabilidad de requerimientos.

Para la validación del alcance se debe utilizar el formato de la Tabla 33. Validación del Alcance.

Tabla 33

Formato validación del alcance

Proyecto:		Fecha:		
Código de Entregable:		Nombre de Entregable:		
Código de Subentregable		Nombre de Subentregable:		
Código de Actividad:				
	Cantidad realizada			
Cantidad Adjudicada	Total	Previo a la fecha	A la fecha	Unidad
Observaciones:				
Elaborado por:				
Aprobado por:				
Elaborado por: Los Autores				

En la celda **a la fecha**, se ingresará la cantidad del proyecto que ha sido verificado hasta la presente fecha por el equipo de trabajo o responsable del entregable; en la celda **previa a la fecha**, se ingresará la cantidad de proyecto que ha sido verificada previo a la fecha actual por el equipo de trabajo o responsable del entregable; en la celda **total**, se ingresará el total de cantidad verificada del proyecto, es decir, la sumatoria de la verificación previo a la fecha actual y la verificación a la fecha.

En el caso de no existir inconformidad en los entregables suministrados por la Contratista, y posterior a la aprobación del entregable por el interesado final, el Director de Proyecto deberá poner en conocimiento al Sponsor para que éste, a su vez, realice las observaciones respectivas y/o acepte la recepción.

En el caso de existir inconformidad en los entregables y/o trabajo realizado, el Director de Proyecto procederá a contactar al encargado del entregable para que verifique los criterios de

Sincronismos de dos generadores de emergencia

aceptación asentados en el documento de requerimientos y, en el documento de matriz de trazabilidad. Paralelamente, se pondrá en conocimiento al Sponsor y al área legal de las novedades acaecidas y de las acciones tomadas.

Proceso para controlar el alcance

Posterior a la adjudicación del contrato, el Director de Proyecto realizará una reunión semanal con los interesados para analizar la lista de especificaciones técnicas de cada entregable, tomando como base el documento de trazabilidad de la EDT.

Los responsables de cada entregable, deberán presentar en Microsoft Project 2013, los informes de avances de las actividades y, deberán presentar el informe de avance en el formato de la Tabla 34. Control de Avance al Director de Proyecto un día antes de cada reunión semanal para llevar el respectivo control en tiempos de entrega, alcance y calidad.

Tabla 34

Formato Control del Avance

Proyecto				Fecha		
Director de Proyecto						
Contratista						
EDT	Términos de Referencia			Avance		
	Nombre Tarea	Unidad	Cantidad	Planificado	Real	Porcentaje de avance

Elaborador por:	Firma:
Autorizado por:	Firma:

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

En el caso de cambios en los criterios de aceptación de los entregables, sí y sólo sí sean bien sustentados, el responsable de cada entregable notificará al Director de Proyecto a través del formato de la Tabla 35. Solicitud de Cambios.

Tabla 35

Formato Solicitud de Cambio

Solicitud de Cambio			
Solicitante del Cambio			
Rol del Solicitante			
Área del Solicitante			
Patrocinador del proyecto			
Gerente del proyecto			
Categoría de Cambio			
Alcance ()	Costo ()	Calidad ()	Interesado ()
RRHH ()	Riesgos ()	Adquisiciones ()	
Causa / Origen de Cambio			
Acción Preventiva ()	Acción Correctiva ()	Modificación ()	
Descripción de la propuesta de cambio			
Justificación de la propuesta de cambio			
Impacto del cambio en la línea base			
Alcance:			
Plazo:			
Costo:			
Calidad:			
Riesgos			
Responsable de Aprobación			
Firma Aprobación			
Fecha de Aprobación			
Elaborado por: Los Autores			

Antes de que dicha solicitud sea autorizada, será sometida a un proceso de control para analizar su naturaleza y viabilidad, el análisis será realizado por el Área Legal, Director de

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Proyecto y su equipo de trabajo. El tiempo de evaluación de la solicitud será de 5 días laborables y, en el caso de aprobación o no aprobación, será puesta en conocimiento a todos los interesados del proyecto a través de correo electrónico.

En el caso de que la solicitud de cambio sea aprobada, y no sea posible ejecutarla o incluirla dentro del contrato, se solicitará al personal técnico de mantenimiento que ejecute la actividad aprobada en la solicitud de cambio.

Las solicitudes de cambio serán recibidas los días lunes de cada semana, vía correo electrónico dirigido al Director de Proyecto, en copia de todo el equipo de trabajo.

Documentos de Requisitos

Posterior a que el proyecto se encuentre contemplado en el PAC del año vigente, y tomando como base el documento de Acta de Constitución, el equipo de proyecto procederá a la recopilación de todos los requisitos y necesidades de las áreas interesadas con el fin de cumplir todas las expectativas de los interesados y cumplir los objetivos del proyecto. Para tal acometido, se utilizará el formato de la Tabla 36. Levantamiento de Requisitos.

Tabla 36

Levantamiento de Requisitos

ID REQUERIMIE NTO	REQUERIMIE NTO	TIPO	PRIORIDAD	NOMBRE DEL INTERESADO	CLASIFICACI ON
SG001	El proyecto quede 100% operativo.	Proyecto	Alto	Manuel Canales	Interno
SG002	Que los equipos de fuerza no superen el presupuesto planificado.	Proyecto	Alto	Director de Proyecto	Interno

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID REQUERIMIE NTO	REQUERIMIE NTO	TIPO	PRIORIDAD	NOMBRE DEL INTERESADO	CLASIFICACI ON
SG003	Que el sistema sea seguro para ser operado con carga y sin carga cumpliendo normas ISO9000, ISO9001.	Proyecto	Alto	Luis Guerrero	Interno
SG004	Que la computadora tenga amplia memoria 100 Gb para almacenar información de registro de arranques, paradas, alarmas, disparos, tendencias de parámetros.	Proyecto	Bajo	Ricardo Zambrano	Interno
SG005	Que la interfaz sea amigable, es decir, fácil uso para interactuar, con iconos intuitivos, guías de uso, compatible con cualquier browser.	Proyecto	Bajo	Ricardo Zambrano	Interno
SG006	Que los entregables cumplan con todas certificaciones de calidad según lo exigido en los criterios de aceptación.	Proyecto	Bajo	Ricardo Zambrano	Interno
SG007	Que los cables de fuerza cumplan las normativas vigentes IEC 60227-1, IEC 60228	Producto	Medio	Dpto. Mantenimiento	Interno
SG008	Que se entreguen informes de avances semanales	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
ID REQUERIMIE NTO	REQUERIMIE NTO	TIPO	PRIORIDAD	NOMBRE DEL INTERESADO	CLASIFICACI ON
SG009	Que faciliten el protocolo de pruebas	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno

Sincronismos de dos generadores de emergencia

SG010	Que la instalación no afecte los demás equipos instalados en el área de los generadores NFPA-70-500	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
G011	Que la comunicación sea a través de fibra óptica	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
SG012	Que los tableros sean anticorrosivos y puedan operar en ambiente salino, IEC 61641, IP54	Producto	Medio	Karla Mosquera	Interno
SG013	Que se gestione correctamente las pólizas por Buen Uso de Anticipo del Contrato.	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
SG014	Que no existan multas para la Contratista.	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
SG015	Que las consignaciones para las pruebas operativas sean realizadas con mucho tiempo de antelación.	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
SG016	Que no existan cortes de energía en el período de pruebas.	Producto	Alto	Carlos Capa	Interno
SG017	Que la inducción sea clara para entendimiento de todo el personal	Proyecto	Bajo	Dpto. Mantenimiento	Interno
SG018	Que el proyecto no sea declarado desierto	Proyecto	Alto	Carlos Capa	Interno
SG019	Que los planos sean entregados acorde lo solicitado	Producto	Bajo	Carlos Capa	Interno

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

A continuación, en la Tabla 37. Matriz de Trazabilidad, se alinearon los requerimientos de todos los interesados con la EDT, los objetivos del proyecto y de la empresa.

Tabla 37

Matriz de Trazabilidad

ID	REQUERIMIENTO	ENTREGABLE	NIVEL	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG001	Puesta en Marcha	Pruebas		El proyecto quede 100% operativo.	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Cumplir con el objeto de la contratación dentro del plazo establecido de 6 meses a partir de la firma de contrato.	Alto	Fase de pruebas	Acta Entrega Recepción Definitiva	Director de Proyecto
SG002	Gestión de Adquisición	Equipos de Fuerza		Que los equipos de fuerza no superen el presupuesto planificado.	Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.	No superar el monto establecido de \$ 200,000 dólares para la implementación del sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B.	Alto	Consultar con proveedores de costos referenciales	Cotizaciones	Responsable de entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID REQUERIMIENTO	NIVEL DE ENTREGABLE	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG003	Puesta en Marcha	Documentos	Que el sistema sea seguro para ser operado con carga y sin carga cumpliendo normas ISO9000, ISO9001.	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Entregar un sistema de emergencia al departamento de operación y mantenimiento que cuente con toda la documentación de respaldo como planos y pruebas de instalación.	Alto	Cumplir normas de calidad ISO9001, ISO9000	Especificaciones técnicas	Director de Proyecto
SG004	Gestión de Adquisición	Equipos de Control	Que la computadora tenga amplia memoria 100 Gb para almacenar información de registro de arranques, paradas, alarmas, disparos, tendencias de parámetros.	Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.	No superar el monto establecido de \$ 200,000 dólares para la implementación del sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B.	Bajo	100Gb libres en disco duro.	Especificaciones técnicas	Responsable de entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	REQUERIMIENTOS DE ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG005	Gestión de Adquisición	Equipos de Control	Que la interfaz sea amigable, es decir, fácil uso para interactuar, con iconos intuitivos, guías de uso, compatible con cualquier browser.	Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.	No superar el monto establecido de \$ 200,000 dólares para la implementación del sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B.	Bajo	Compatible con cualquier browser. Compatible con todos los manejadores de bases de datos del mercado incluyendo MS-SQL Server, Sybase, Postgre SQL.	Especificaciones técnicas	Responsable de entregable
SG006	Puesta en Marcha	Documentos	Que los entregables cumplan con todas las certificaciones de calidad según lo exigido en los criterios de aceptación.	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Observar el cumplimiento de la fase precontractual en el plazo estipulado de 3 meses.	Bajo	Entrega de bienes	Acta Entrega Recepción Definitiva	Director de Proyecto
SG007	Diseño	Memoria Técnica	Que los cables de fuerza cumplan las normativas vigentes IEC	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico	Entregar un sistema de emergencia al departamento de	Medio	Cable de cobre, 600V, 90°C. Normas	Acta Entrega Recepción Definitiva	Responsable de entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	REQUERIMIENTO DE ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
			60227-1, IEC 60228	Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Operación y mantenimiento que cuente con toda la documentación de respaldo como planos y pruebas de instalación.		eléctricas IEEE, IEC, etc.		
SG008	Gestión de Proyecto	Informe de Avances	Que se entreguen informes de avances semanales	Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.	Observar el cumplimiento de la fase precontractual en el plazo estipulado de 3 meses.	Alto	Informe de avances	Especificaciones técnicas	Director de Proyecto
SG009	Puesta en Marcha	Documentos	Que faciliten el protocolo de pruebas	Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.	Cumplir con el objeto de la contratación dentro del plazo establecido de 6 meses a partir de la firma de contrato.	Alto	Informes de avances	Especificaciones técnicas	Responsable de entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	REQUERIMIENTO	ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG010	Montaje		Equipos de Fuerza	Que la instalación no afecte los demás equipos instalados en el área de los generadores NFPA-70-500	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Entregar un sistema de emergencia al departamento de operación y mantenimiento que cuente con toda la documentación de respaldo como planos y pruebas de instalación.	Alto	Permisos de trabajos en áreas seguras	Supervisión de trabajos en campo	Director de Proyecto
SG011	Montaje		Equipos de Control	Que la comunicación sea a través de fibra óptica	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Entregar un sistema de emergencia al departamento de operación y mantenimiento que cuente con toda la documentación de respaldo como planos y pruebas de instalación.	Alto	Fibra óptica	Especificaciones técnicas	Responsable de entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	REQUERIMIENTO DE ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG012	Diseño	Memoria Técnica	Que los tableros sean anticorrosivos y puedan operar en ambiente salino, IEC 61641, IP54.	Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.	Entregar un sistema de emergencia al departamento de operación y mantenimiento que cuente con toda la documentación de respaldo como planos y pruebas de instalación.	Medio	Las barras principales deberán ser de cobre plateado. Los tableros deberán tener una capacidad de corriente de al menos el 125% de la corriente de las cargas a capacidad final.	Especificaciones técnicas	Responsable de entregable
SG013	Gestión de Proyecto	Acta Entrega Recepción	Que se gestione correctamente las pólizas por Buen Uso de Anticipo del Contrato.	Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.	Cumplir con el objeto de la contratación dentro del plazo establecido de 6 meses a partir de la firma de contrato.	Alto	Acta Entrega Recepción	Contrato firmado	Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID REQUERIMIENTO	ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG014	Gestión de Proyecto	Acta de Reuniones	Que no existan multas para la Contratista.	Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.	Cumplir con el objeto de la contratación dentro del plazo establecido de 6 meses a partir de la firma de contrato.	Alto	Notificación del tiempo transcurrido	Contrato firmado	Director de Proyecto
SG015	Puesta en Marcha	Pruebas	Que las consignaciones para las pruebas operativas sean realizadas con mucho tiempo de antelación.	Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.	Observar el cumplimiento de la fase precontractual en el plazo estipulado de 3 meses.	Alto	Correos electrónicos al Cenace	Informe de avances	Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	REQUERIMIENTO DE ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG016	Puesta en Marcha	Pruebas	Que no existan cortes de energía en el período de pruebas.	Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.	Cumplir con el objeto de la contratación dentro del plazo establecido de 6 meses a partir de la firma de contrato.	Alto	Plan alternativo para evitar cortes de energía	Procedimiento de pruebas	Director de Proyecto
SG017	Puesta en Marcha	Inducción	Que la inducción sea clara para entendimiento de todo el personal	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Entregar un sistema de emergencia al departamento de operación y mantenimiento que cuente con toda la documentación de respaldo como planos y pruebas de instalación.	Bajo	Plan alternativo para evitar cortes de energía	Procedimiento de pruebas	Responsable de entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	REQUERIMIENTO DE ENTREGABLE DE ALTO NIVEL	SUBENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	PRIORIDAD	DISEÑO DE PRODUCTO	DESARROLLO DE PRODUCTO	VALIDACIÓN
SG018	Gestión de Adquisición	Informe de Avances	Que el proyecto no sea declarado desierto	Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.	Observar el cumplimiento de la fase precontractual en el plazo estipulado de 3 meses.	Alto	Notificación a proveedores	Informe de avances	Responsable de Adquisiciones
SG019	Diseño	Planos Aprobados	Que los planos sean entregados acorde lo solicitado	Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.	Observar el cumplimiento de la fase precontractual en el plazo estipulado de 3 meses.	Bajo	Criterios de Aceptación	Planos aprobados	Responsable de entregable

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

4.2.2 Línea Base de Alcance

4.2.3 Enunciado del Alcance

Sincronizar dos generadores de emergencia a través de la instalación de equipos de fuerza y control, que permitan al operario monitorear, controlar y seleccionar la mejor maniobra para garantizar el enfriamiento respectivo de las unidades de generación.

Objetivos del Negocio

- Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y Responsabilidad Social.
- Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.
- Incrementar la sustentabilidad Financiera a través de mejoras en el flujo de caja operativo y fortaleciendo las fuentes de financiamiento.

Meta del Negocio

- Proveer el 100% de disponibilidad de las unidades de generación de las centrales TAM I y II.

Objetivos del Proyecto

- Ofrecer en el mes de agosto del año 2018, al departamento de operaciones de la central TAMI, la selección de arranque de los generadores de emergencia A y B, de forma independiente o dual para el enfriamiento de las unidades de generación 6FA.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Instalar el sistema de sincronismo de los generadores de emergencia A y B en las instalaciones de la Unidad de Negocio a un costo de \$ 170,000.00 dólares en un plazo de 9 meses.
- Elaborar el diseño del proyecto en un plazo no mayor a 30 días calendario contados a partir de la firma del acta de constitución del proyecto.
- Llevar a cabo todo el proceso de adjudicación de la implementación del diseño del proyecto, en un tiempo máximo de 60 días calendarios después de ser aprobado el diseño.

Supuestos del Proyecto

- El proyecto se encuentra incluido en el PAC del año 2017.
- No habrá recortes presupuestarios en ésta línea.
- Cenace autorizará las consignaciones respectivas para realizar las pruebas con carga.
- El Director de Proyecto contará con el apoyo del personal de las áreas administrativas.
- El proceso no será declarado desierto por falta de participación de los proveedores.
- Todo el personal de la Contratista tendrá vigente la licencia de riesgos eléctricos.
- No se afectará las instalaciones aledañas a los generadores eléctricos de emergencia.
- No habrán retrasos en los tiempos de entrega de los bienes por parte de la Contratista.
- Se consideraran todos los materiales y/o equipos para la instalación exitosa del proyecto.

Restricciones del Proyecto

- No se podrá realizar transferencias presupuestarias para incrementar el monto del proyecto.
- Posterior a la firma del contrato, no se podrá realizar modificaciones en los términos de referencia del proyecto.
- No se podrá realizar pruebas del sistema de sincronismo en períodos de estiaje.
- El proyecto deberá ser terminado antes del mes de octubre, fecha en que aproximadamente empieza el período de estiaje en el país.
- La recepción de los bines en bodega, será de 9:00 a 14:00 de lunes a jueves.
- El personal que será parte de la instalación del proyecto, tendrá una experiencia de al menos 4 años en instalación de proyectos similares.
- El plazo máximo para la ejecución del proyecto será de 9 meses, considerando el tiempo de la fase precontractual.

Exclusiones del Proyecto

- No se adquirirá un nuevo generador de emergencia, la sincronización se realizará con los dos generadores instalados A y B.
- No se encontrará dentro del alcance del servicio el mantenimiento a los respectivos generadores.
- No se incluirá kit de repuestos para los equipos adquiridos del proyecto.

4.2.4 Entregables y Criterios de Aceptación

Diseño

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Descripción del Entregable: memoria técnica y planos para el sistema de sincronización de los dos generadores de emergencia.

▪ Memoria Técnica

Descripción del Subentregable: documento que explicará al detalle los equipos y/o materiales que se van a requerir para la implementación del proyecto.

- Será un documento en PDF, en tamaño de hoja oficio o carta, impreso en documento original y copia del mismo, sin manchas ni correcciones superpuestas a las impresiones originales o unidas a cinta adhesiva o pegamento y, deberá contar como mínimo con los siguientes apartados claramente diferenciados:
- Índice: deberá ir al principio de la memoria técnica y con los capítulos enumerados.
- Información general de la empresa: incluirá un resumen ejecutivo que explicará el proceso de generación de energía eléctrica.
- Información del proceso de alimentación de energía de emergencia a las unidades de generación: incluirá el proceso paso a paso del funcionamiento actual de los generadores de emergencia.
- Identificación del proyecto: nombre del proyecto.
- Ubicación: incluirá la dirección exacta en donde se ejecutará el proyecto.
- Consideraciones generales del proyecto: incluirá todas las consideraciones operativas y de restricciones para la implementación del proyecto.
- Criterios de aceptación: incluirá todas las especificaciones técnicas mínimas de los equipos que se van a adquirir y los términos de referencia para el servicio de montaje.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Definiciones: incluirá el significado de cada uno de los términos técnicos eléctricos.
 - Plazo de ejecución del proyecto: incluirá el plazo máximo de ejecución del proyecto.
 - La memoria será debidamente firmada por el personal técnico que la realizará.
- **Planos:**

Descripción del Subentregable: representación gráfica de todos los equipos que se utilizarán para la implementación del proyecto.

Los planos deberán especificar lo siguiente:

- Título del proyecto, designación del plano, número de identificación del plano, escala del plano.
- Localización regional del proyecto.
- Vista de planta del proyecto a escala visible.
- Deberá incluir una leyenda explicativa.
- Deberá utilizar simbología normalizada.
- Diagrama unifilar nuevo y existente a baja tensión.
- Resumen de carga existente y nueva carga a ingresar.
- Ubicación del tablero de transferencia y distancia a utilizar.
- Recorrido del cableado eléctrico, así como la ubicación de las canaletas.
- Vista de perfil o de sección del tablero de transferencia.
- El plano deberá estar con su sello y firma del profesional idóneo.
- El plano deberá estar en versión digital en autocad (CD identificado con el nombre del proyecto), además deberá imprimirse 5 copia y constará las firmas respectivas y fecha del proyecto, serán presentados en tamaño A2, margen no inferior a 10

Sincronismos de dos generadores de emergencia

mm, cuadro de rotulación con anchura máxima de 170 mm, la información suplementaria se deberá colocar encima o a la izquierda del plano.

- La impresión de los planos será de alta calidad usando una impresora láser o de calidad similar.

Supuestos:

- Se dispone de toda la información de planos, manuales y diagramas unifilares del actual sistema de los generadores de emergencia.
- Tiempo de duración de elaboración de los planos y memoria técnica será de 1 mes.
- La entrega de los bienes será en un plazo de 3 meses, contados a partir de la firma del contrato.
- El tiempo de respuesta de los comandos de la interfaz será en el menor tiempo posible.

Restricciones:

- TAM debe firmar el contrato para que empiece el plazo de entrega de los bienes.
- No se incluirá diseños de modificaciones a otros sistemas asociados a los generadores de emergencia.
- Espacio disponible para la instalación de nuevos equipos de 3*3 metros.
- No habrá costos adicionales por caducidad de licencia del software.

Gestión de Adquisición

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Descripción del Entregable: documentos de seguimiento de la fase precontractual; publicación del proceso al portal de compras públicas, participación de proveedores, calificación de ofertas, adjudicación, etc.

▪ Informes Precontractuales

Descripción del Subentregable: documento que incluye los avances de la fase precontractual.

- Será un documento en PDF, en español, será entregado en físico al Director de Proyecto, y socializado a través de correo electrónico a todos los interesados del proyecto.

El documento incluirá lo siguiente:

- Nombre y código del proyecto, nombre del responsable de la fase de publicación en el portal de compras.
 - Desarrollo del Proyecto: incluirá las actividades realizadas según el cronograma de publicación el proceso en el portal de compras.
 - Cuadro de Resultados: incluirá el estado actual del proyecto en relación al cronograma.
 - Proveedor adjudicado.
 - Observaciones y Novedades: incluirá las novedades suscitadas en la fase precontractual.
- ### **▪ Equipos de Fuerza**

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Descripción del Subentregable: tablero de transferencia, materiales para la sincronización de los generadores.

- Los equipos de fuerza serán recibidos a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica y deberán cumplir con lo siguiente:
 - o Cables
 - Cobre, Ultraflex 750 MCM para cada fase, debe incluir la característica de resistencia a la propagación de flama vertical VW-1, resistente al aceite tipo I y II, gasolina, tensión máxima de operación 600V, temperatura máxima de operación en ambiente seco o húmedo de 90°C.
 - o Tablero de transferencia automática conformada por 2 interruptores de tensión nominal 480V.
 - Conformado por dos interruptores, los cuales se encontrarán enclavados eléctrica y mecánicamente.
 - Tablero tipo autosoportado, de construcción modular, construida en lámina de acero laminado en frío (cold rolled) de un espesor mínimo de 2 mm; tendrá los refuerzos necesarios para evitar deformaciones e irá pernada o soldada a la estructura, cubriendo el equipo por todas las caras excepto por la base.
 - La estructura estará conformada por perfiles metálicos soldados o pernados entre sí, aptos para soportar sin deformarse, los esfuerzos de transporte, montajes y operación a que esté sometido el equipo.
 - El tablero deberá tener pintura en polvo con poliéster y cumplir con las condiciones y requisitos que permita una adherencia mínima del

Sincronismos de dos generadores de emergencia

95%, deberá estar protegida interior y exteriormente contra la corrosión cumpliendo la norma IEC tipo IP34.

- La celda debe poseer rejillas de ventilación adecuadas con protección para evitar el ingreso de polvo, humedad y animales.
- Todos los elementos metálicos del equipo, tales como tapas, puertas y demás elementos que queden al acceso de personas, deben suministrarse debidamente puestos a tierra.
- La altura máxima del tablero será 2280 mm de alto, 1100 mm de ancho y 1500 mm fondo.
- La tensión nominal de los interruptores será de 600 V, tensión de operación 480 V, corriente nominal de 400 Amp., conexión del sistema Y con neutro sólidamente puesto a tierra, frecuencia de operación 60Hz, capacidad de interrupción en cortocircuito (1s) 1kA máximo, capacidad de cierre 2kA máximo, medio de extinción o corte del arco gas SF₆, modo de operación bajo carga, normas de fabricación IEC 62271-100 o su equivalente en ANSI.
- Los interruptores deberán poseer en el frente una señalización visual, que permita conocer la posición de cerrado o abierto.
- El sistema de apertura de cada interruptor será mediante un pulsador mecánico instalado en el frente de la celda de transferencia para operación manual o local, y bobinas para su comando por transferencia automática o a distancia.
- El interruptor deberá ser libre de mantenimiento en sus partes vivas (cámaras de extinción y contactos de potencia).

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Todos los interruptores deben de tener sensor de temperatura y de sensor de desgaste en los contactos principales.
- **Equipos de Control:**

Descripción del Subentregable: Software y hardware para la operación remota del sincronismo de los generadores de emergencia.

- Los equipos de control serán recibidos a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica, y deberán cumplir las siguientes características:
 - el software con capacidad de 15,000 registros de eventos por día, interfaces de comunicación TCP/IP, el controlador dispondrá de un sistema operativo Windows, servidor de comunicación con puerto Ethernet (RJ45), interface USB que permita la conexión de una gran variedad de dispositivos, Windows 7, diagramas mímicos, visualización y mando, visualizador configurable de alarmas y eventos, compatible con cualquier browser. La interfaz permitirá realizar análisis de tendencias, almacenaje de histórico, 100Gb libres en disco duro, compatible con Windows 95,98, NT, Me, XP, Vista, Windows, Linux con formato español
 - Estaciones con 2 GB de RAM, resolución mínima de pantalla: 1024 x 768.
 - Un ordenador tipo laptop, con procesador Core 2 Duo 375, 2,4 Ghz, un monitor de pantalla plana LCD de 19" o mayor, indicadores de estado: encendido, batería, wifi, cámara de video con resolución 640*480, 30CPS, alimentación de entrada de corriente continua de 2 contactos, 10 a 20 V utilizables, batería NiMH, con capacidad de 16,5 Watt-hora.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Supuestos

- El área de adquisiciones dará prioridad y seguimiento a la publicación del proceso en el portal de compras.
- El proceso no será declarado desierto por falta de participación de oferentes.
- Los equipos de fuerza y control cumplirán todas especificaciones técnicas requeridas por el área técnica según la memoria técnica y planos.

Restricciones

- No se aceptarán bienes que no cumplan las especificaciones técnicas descritas en la memoria técnica.
- No se aceptarán bienes que sean entregados en otro lugar que no sea en la bodega de las instalaciones de la planta.
- No se pagará ningún costo adicional por el traslado de los bienes a la planta.

Montaje

Descripción del Entregable: equipos de fuerza y control instalados del sistema de sincronismo de los dos generadores de emergencia.

▪ Equipos de Fuerza:

Descripción del Subentregable: equipos de fuerza instalados.

- Los equipos de fuerza serán instalados a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica.

Equipos de Control:

Descripción del Subentregable: Software y hardware instalados.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Los equipos de control serán instalados a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica.
- Cualquier novedad suscitada durante el proceso de instalación deberá ser notificada por escrito a la Contratista y a todo el equipo del proyecto en aras de no comprometer el cumplimiento del objeto contractual dentro del plazo establecido.

Supuestos:

- El espacio físico para el montaje del tablero de transferencia fue seleccionado correctamente.
- La ejecución del servicio será en un plazo de 2 meses, posterior a la entrega de los bienes.

Restricciones:

- TAM debe firmar el contrato para que empiece el plazo de ejecución del servicio.
- No se iniciarán los trabajos hasta que todos los bienes sean entregados a bodega.

Puesta en Marcha

Descripción del Entregable: sistema de sincronismo probado con carga y sin carga.

▪ **Documentación**

Descripción del Subentregable: documento físico que detallará el procedimiento, protocolos de pruebas, manuales de operación y mantenimiento de los equipos adquiridos.

Estará conformado de la siguiente forma:

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Los procedimientos y protocolos de pruebas, se entregarán por escrito en formato A4 en idioma español, en lenguaje claro y formato didáctico para su fácil entendimiento.

▪ **Pruebas:**

Descripción del Subentregable: generadores probados en vacío y con carga.

- Todas las pruebas serán ejecutadas por parte de la Contratista y avaladas por el personal técnico.
- Las pruebas deberán simular cualquier evento de falla que se puedan suscitar en los generadores
- Todas las pruebas deberán llevar un registro detallado de eventos (historial), que será anexada al informe final del proyecto que la Contratista deberá presentar.
- Se realizarán al menos 6 pruebas en vacío con los generadores sincronizados, todos en el mismo día por un lapso de 45 minutos cada prueba, se controlará la variación de frecuencia, y voltaje cada 15 minutos.
- Se realizarán al menos 3 pruebas con carga los generadores sincronizados, 1 arranque por día por un lapso de 1 hora cada prueba, controlará las variables, de frecuencia y voltaje cada 15 minutos.

▪ **Inducción:**

Descripción del Subentregable: personal capacitado para operar y mantener el sistema de sincronismo.

- La inducción será teórica y de reconocimiento de todos los equipos nuevos asociados al sistema y contemplará todas las maniobras necesarias para sincronizar los generadores de emergencia.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- La inducción será dictada en las instalaciones de la planta, 1 día como mínimo en horario de 08:00 a 17:00.
- La inducción estará a cargo de la Contratista.
- Se simularán arranques y paradas de emergencia para que el operador conozca cómo actuar ante las posibles alarmas del sistema.

Supuestos:

- Se tendrá autorización para realizar las pruebas de arranque de los generadores a través del sistema de sincronismo.
- Todo el personal técnico operación y mantenimiento asistirá a la inducción.

Restricciones:

- No se realizarán pruebas a los sistemas que no sean parte del sincronismo de los generadores.
- No se realizarán pruebas hasta que las consignaciones sean autorizadas.
- No se aceptarán documentos referentes a procedimientos de pruebas en otro idioma que no sea español.
- No se entregará certificados de asistencia al curso.
- No se proveerá de refrigerios ni de transporte para el personal que participará en la inducción.
- No se debe afectar la producción de energía eléctrica que se entrega al SIN.

Gestión del Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Descripción del Entregable: documentos de respaldo que permitirán gestionar y administrar el proyecto de manera eficiente.

▪ **Planificación:**

Descripción del Subentregable: Acta de Constitución del Proyecto, caso de negocio, activos de la empresa.

- El documento incluirá lo siguiente; logo de la institución, la fecha de generación, nombre del proyecto, objetivos de la empresa y del proyecto, políticas de la empresa, nombre de los participantes, rol en el proyecto, presupuesto, recursos, observaciones y recomendaciones, deberán ser redactados en idioma español, entregados a cada uno de los participantes en forma físico y enviados en forma digital en formato PDF a través de correo electrónico.

▪ **Informe de Avances:**

Descripción del Subentregable: informes de seguimiento y cumplimiento del proyecto.

- Los informes de avances serán entregado en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.
- El documento incluirá fase del proyecto, nombre del entregable, nombre de los responsables de cada entregable, rol de los interesados en la fase del proyecto, porcentaje de avances del entregable, observaciones o novedades, firma de los participantes.

▪ **Acta de Reuniones:**

Descripción del Subentregable: documento de compromisos y acuerdos.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Las actas de reuniones serán entregados en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.
- El documento de acta de reuniones incluirá la siguiente información; nombres de los participantes, rol de los participantes, contenido de la reunión, compromisos y con fechas de cumplimiento, acuerdos, firma de los participantes.

▪ **Acta Entrega Recepción Definitiva:**

Descripción del Subentregable: Documento que certifica la recepción a satisfacción de los bienes y servicios.

- Las actas de entrega recepción serán entregados en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.
- Estará conformada con la siguiente información; lugar y fecha de la entrega, nombre del entregable, nombres de los responsables del entregable, presupuesto, forma de pago, check list de los criterios de aceptación, firma de quien recibe el entregable, firma del sponsor, firma del Director de Proyecto, firma de quien entrega.

▪ **Cierre:**

Descripción del Subentregable: documentos generados desde el inicio hasta la finalización del proyecto.

- El documento de cierre será entregado a las áreas interesadas, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.
- Este documento incluirá un detalle cronológico de toda la documentación compilada en el transcurso del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Los documentos originales serán entregados según corresponda a las áreas pertinentes.

Supuestos

- Se distribuirá toda la información a todos los interesados.

Restricciones

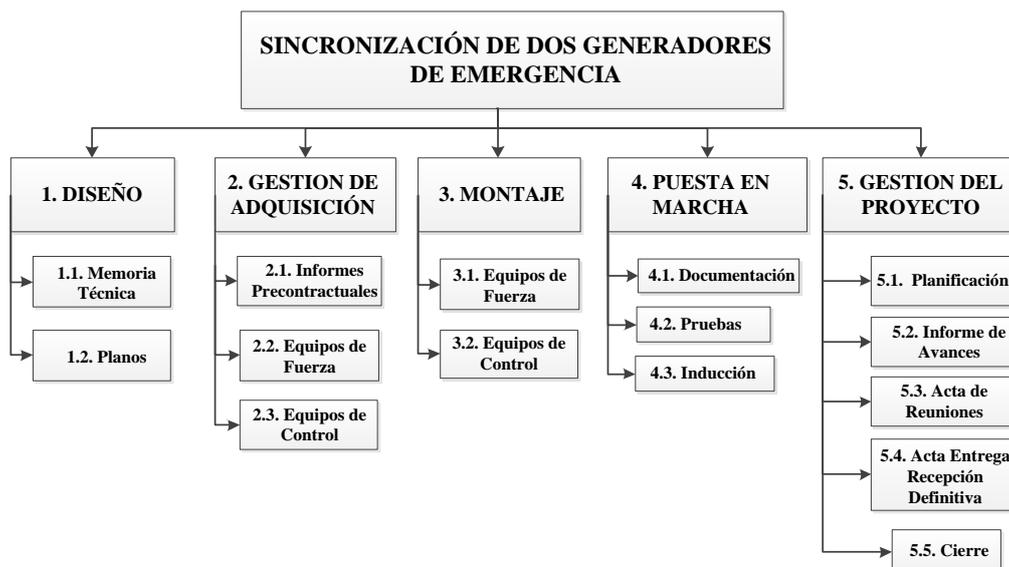
- No se limitará al personal en trabajos en horario extra laborables.

Estructura de Desglose de Trabajo

Acto seguido de que el enunciado del alcance se encuentre aprobado por el Sponsor y Director de proyecto, se procede a llenar la estructura de desglose de trabajo mencionada en la Tabla 38.

Tabla 38

Estructura de Desglose de Trabajo



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Diccionario de EDT

Posterior a que la estructura de desglose de trabajo se encuentre consolidada, el Director de Proyecto en conjunto con el equipo de trabajo desarrollará el diccionario de la EDT acorde al formato establecido en la Tabla 38.

Tabla 39

Diccionario de Memoria Técnica

NOMBRE DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Diseño		
Identificación del Entregable	1.1		
Descripción del Entregable	Planos de control y prototipo de los equipos para el diseño del sistema de sincronización de los dos generadores de emergencia.		
Nombre del Subentregable	Memoria Técnica		
Descripción del Subentregable	Documento que explicará al detalle los equipos y/o materiales que se van a requerir para la implementación del proyecto.		
Identificación del Sub Entregable	1.1.1		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	26/07/2017
	Hitos		Fecha:
	1. Memoria técnica aprobada		05/09/2017

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Será un documento en PDF, en tamaño de hoja oficio o carta, impreso en documento original y copia del mismo, sin manchas ni correcciones superpuestas a las impresiones originales o unidas a cinta adhesiva o pegamento y, deberá contar como mínimo con los siguientes apartados claramente diferenciados:

Índice: deberá ir al principio de la memoria técnica y con los capítulos enumerados.

Información general de la empresa: incluirá un resumen ejecutivo que explicará el proceso de generación de energía eléctrica.

Información del proceso de alimentación de energía de emergencia a las unidades de generación: incluirá el proceso paso a paso del funcionamiento actual de los generadores de emergencia.

Identificación del proyecto: nombre del proyecto.

Ubicación: incluirá la dirección exacta en donde se ejecutará el proyecto.

Consideraciones generales del proyecto: incluirá todas las consideraciones operativas y de restricciones para la implementación del proyecto.

Criterios de aceptación: incluirá todas las especificaciones técnicas mínimas de los equipos que se van adquirir y los términos de referencia para el servicio de montaje.

Definiciones: incluirá el significado de cada uno de los términos técnicos eléctricos.

Plazo de ejecución del proyecto: incluirá el plazo máximo de ejecución del proyecto.

La memoria será debidamente firmada por el personal técnico que la realizará.

Supuestos

Se dispone de toda la información de planos, manuales y diagramas unifilares del actual sistema de los generadores de emergencia.

Tiempo de duración de elaboración de los planos y memoria técnica será de 1 mes.

- La entrega de los bienes será en un plazo de 3 meses, contados a partir de la firma del contrato.
- El tiempo de respuesta de los comandos de la interfaz será en el menor tiempo posible.

Restricciones

No se incluirá diseños de modificaciones a otros sistemas asociados a los generadores de emergencia.

Espacio disponible para la instalación de nuevos equipos de 3*3 metros.

- TAM debe firmar el contrato para que empiece el plazo de entrega de los bienes.
- No habrá costos adicionales por caducidad de licencia del software.

Plazo de Ejecución

30 días

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Personal Técnico Mínimo _____

Garantía Técnica _____

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Tabla 40

Diccionario de Planos

NOMBRE DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable		Diseño	
Identificación del Entregable		1.1	
Descripción del Entregable	Planos de control y prototipo de los equipos para el diseño del sistema de sincronización de los dos generadores de emergencia.		
Nombre del Subentregable		Planos	
Descripción del Subentregable	Representación gráfica de todos los equipos que se utilizarán para la implementación del proyecto.		
Identificación del Sub Entregable		1.1.2	
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	26/07/2017
	Hitos		Fecha:
	1. Planos aprobados		06/09/2017

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista _____

Especificaciones Técnicas

Los planos deberán especificar lo siguiente:
Título del proyecto, designación del plano, número de identificación del plano, escala del plano.
Localización regional del proyecto.
Vista de planta del proyecto a escala visible.
Deberá incluir una leyenda explicativa.
Deberá utilizar simbología normalizada.
Diagrama unifilar nuevo y existente a baja tensión.
Resumen de carga existente y nueva carga a ingresar.
Ubicación del tablero de transferencia y distancia a utilizar.
Recorrido del cableado eléctrico, así como la ubicación de las canaletas.
Vista de perfil o de sección del tablero de transferencia.
El plano deberá estar con su sello y firma del profesional idóneo.
El plano deberá estar en versión digital en autocad (CD identificado con el nombre del proyecto), además deberá imprimirse 5 copia y constará las firmas respectivas y fecha del proyecto, serán presentados en tamaño A2, margen no inferior a 10 mm, cuadro de rotulación con anchura máxima de 170 mm, la información suplementaria se deberá colocar encima o a la izquierda del plano.
La impresión de los planos será de alta calidad usando una impresora láser o de calidad similar.

Supuestos

Se dispone de toda la información de planos, manuales y diagramas unifilares del actual sistema de los generadores de emergencia.
Tiempo de duración de elaboración de los planos y memoria técnica será de 1 mes.
- La entrega de los bienes será en un plazo de 3 meses, contados a partir de la firma del contrato.
- El tiempo de respuesta de los comandos de la interfaz será en el menor tiempo posible.

Restricciones

No se incluirá diseños de modificaciones a otros sistemas asociados a los generadores de emergencia.
Espacio disponible para la instalación de nuevos equipos de 3*3 metros.
- TAM debe firmar el contrato para que empiece el plazo de entrega de los bienes.
- No habrá costos adicionales por caducidad de licencia del software.

Plazo de Ejecución

30 días

Personal Técnico Mínimo

Garantía Técnica

Sincronismos de dos generadores de emergencia

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Tabla 41

Diccionario de Informes Precontractuales

NOMBRE DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Gestión de Adquisición		
Identificación del Entregable	1.2		
Descripción del Entregable	Documentos de seguimiento de la fase precontractual; publicación del proceso al portal de compras públicas, participación de proveedores, calificación de ofertas, adjudicación, etc.		
Nombre del Subentregable	Informes Precontractuales		
Descripción del Subentregable	Documento que incluye los avances de la fase precontractual.		
Identificación del Sub Entregable	1.2.1		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	06/09/2017
	Hitos	Fecha:	
	1. Contrato firmado		29/11/2017

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista

Especificaciones Técnicas

Será un documento en PDF, en español, será entregado en físico al Director de Proyecto, y socializado a través de correo electrónico a todos los interesados del proyecto.

El documento incluirá lo siguiente:

Nombre y código del proyecto, nombre del responsable de la fase de publicación en el portal de compras.

Desarrollo del Proyecto: incluirá las actividades realizadas según el cronograma de publicación el proceso en el portal de compras.

Cuadro de Resultados: incluirá el estado actual del proyecto en relación al cronograma.

Proveedor adjudicado.

Observaciones y Novedades: incluirá las novedades suscitadas en la fase precontractual.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Supuestos	<p>El área de adquisiciones dará prioridad y seguimiento a la publicación del proceso en El portal de compras. El proceso no será declarado desierto por falta de participación de oferentes. Los Equipos de Fuerza y control cumplirán todas especificaciones técnicas requeridas por El área técnica.</p>
Restricciones	<p>No se aceptarán bienes que no cumplan las especificaciones técnicas descritas en la memoria técnica. No se aceptarán bienes que sean entregados en otro lugar que no sea en la bodega de las instalaciones de la planta. No se pagará ningún costo adicional por el traslado de los bienes a la planta.</p>
Plazo de Ejecución	35 contados a partir de la entrega del diseño por parte del área técnica
Personal Técnico Mínimo	Personal de Adquisiciones
Garantía Técnica	

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Tabla 42

Diccionario de equipos de fuerza

NOMBRE DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia
Nombre de Entregable	Gestión de Adquisición
Identificación del Entregable	1.2
Descripción del Entregable	Documentos de seguimiento de la fase precontractual; publicación del proceso al portal de compras públicas, participación de proveedores, calificación de ofertas, adjudicación, etc.
Nombre del Subentregable	Equipos de Fuerza
Descripción del Subentregable	Los equipos de fuerza se refieren a todo el sistema de emergencia para los sistemas auxiliares a 480VAC 3F y está conformado por acometida de 750MCM, un tablero de transferencia y materiales para la sincronización de los generadores de emergencia.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Identificación del Sub Entregable	1.2.2.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	29/11/2017
Hitos	Fecha:		
1. Equipos de fuerza ingresados a bodega	18/01/2018		
Criterios de Aceptación			
Perfil de la Contratista	5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos. Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años. Certificación ISO 9001.		
Especificaciones Técnicas	Los equipos de fuerza serán recibidos a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica.		
Plazo de Ejecución	90 días contados a partir de la firma del contrato		
Personal Técnico Mínimo	1 Ingeniero Eléctrico. 1 Ingeniero de Control. 3 Ayudantes eléctricos. 1 Ayudante de control.		
Supuestos	El área de adquisiciones dará prioridad y seguimiento a la publicación del proceso en El portal de compras. El proceso no será declarado desierto por falta de participación de oferentes. Los Equipos de Fuerza y control cumplirán todas especificaciones técnicas requeridas por El área técnica.		
Restricciones	No se aceptarán bienes que no cumplan las especificaciones técnicas descritas en la memoria técnica. No se aceptarán bienes que sean entregados en otro lugar que no sea en la bodega de las instalaciones de la planta. No se pagará ningún costo adicional por el traslado de los bienes a la planta.		
Garantía Técnica	Garantía por 1 año de todos los bienes. Garantía del servicio de instalación de 1 año.		

APROBACIONES

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:
Elaborado por: Los Autores	

Tabla 43

Diccionario de equipos de control

NOMBRE DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Gestión de Adquisición		
Identificación del Entregable	1.2.		
Descripción del Entregable	Documentos de seguimiento de la fase precontractual; publicación del proceso al portal de compras públicas, participación de proveedores, calificación de ofertas, adjudicación, etc.		
Nombre del Subentregable	Equipos de Control		
Descripción del Subentregable	Se refiere al software para registrar los eventos, servidor de comunicaciones, computadores y materiales de comunicaciones que harán posible y trabajarán en conjunto con los equipos de fuerza para realizar la sincronización de los generadores de emergencia.		
Identificación del Sub Entregable	1.2.3		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	29/11/2018
	Hitos		Fecha:
	1. Equipos de control ingresados a bodega		24/01/2018
Criterios de Aceptación			
Perfil de la Contratista	5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos. Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años. Certificación ISO 9001.		
Especificaciones Técnicas	Los equipos de control serán recibidos a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica.		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Supuestos	<p>El área de adquisiciones dará prioridad y seguimiento a la publicación del proceso en El portal de compras. El proceso no será declarado desierto por falta de participación de oferentes. Los Equipos de Fuerza y control cumplirán todas especificaciones técnicas requeridas por El área técnica.</p>
Restricciones	<p>No se aceptarán bienes que no cumplan las especificaciones técnicas descritas en la memoria técnica. No se aceptarán bienes que sean entregados en otro lugar que no sea en la bodega de las instalaciones de la planta. No se pagará ningún costo adicional por el traslado de los bienes a la planta.</p>
Plazo de Ejecución	90 días contados a partir de la firma del contrato
Personal Técnico Mínimo	<p>1 Ingeniero Eléctrico. 1 Ingeniero de Control. 3 Ayudantes eléctricos. 1 Ayudante de control.</p>
Garantía Técnica	<p>Garantía por 1 año de todos los bienes. Garantía del servicio de instalación de 1 año.</p>
APROBACIONES	
Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:
Elaborado por: Los Autores	

Tabla 44

Diccionario de montaje de equipos de fuerza

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia
Nombre de Entregable	Montaje
Identificación del Entregable	1.3
Descripción del Entregable	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Montaje de los equipos de fuerza y control que se realizarán con base en los procedimientos de montaje de los fabricantes y recomendaciones de normas técnicas como IEEE, IEC, NEC e INEM.

Nombre del Subentregable	Equipos de Fuerza		
Descripción del Subentregable	Tablero de transferencias, acometidas eléctricas y materiales montados conforme a procedimientos de montaje aprobados por la Unidad de Negocio		
Identificación del Sub Entregable	1.3.1		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	16/01/2018
Hitos		Fecha	
1.Equipos de fuerza montados		12/02/2018	
Criterios de Aceptación			
Perfil de la Contratista	5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos. Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años. Certificación ISO 9001.		
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	Los equipos de fuerza serán instalados a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica. Cualquier novedad suscitada durante el proceso de instalación deberá ser notificada por escrito a la Contratista y a todo el equipo del proyecto en aras de no comprometer el cumplimiento del objeto contractual dentro del plazo establecido.		
Supuestos	El espacio físico para el montaje del tablero de transferencia fue seleccionado correctamente. La ejecución del servicio será en un plazo de 2 meses, posterior a la entrega de los bienes.		
Restricciones	TAM debe firmar el contrato para que empiece el plazo de ejecución del servicio. No se iniciarán los trabajos hasta que todos los bienes sean entregados a bodega.		
Plazo de Ejecución	60 días contados a partir del ingreso a bodega de los bienes		
Personal Técnico Mínimo	1 Ingeniero Eléctrico. 1 Ingeniero de Control. 3 Ayudantes eléctricos. 1 Ayudante de control.		
Garantía Técnica	Garantía por 1 año de todos los bienes. Garantía del servicio de instalación de 1 año.		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

APROBACIONES	
Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:
Elaborado por: Los Autores	

Tabla 45

Diccionario de montaje de equipos de control

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Montaje		
Identificación del Entregable	1.3		
Descripción del Entregable	Montaje de los equipos de fuerza y control que se realizarán con base en los procedimientos de montaje de los fabricantes y recomendaciones de normas técnicas como IEEE, IEC, NEC e INEM.		
Nombre del Subentregable	Equipos de Control		
Descripción del Subentregable	Equipos de control montados conforme a procedimientos de montaje aprobados por la Unidad de Negocio		
Identificación del Sub Entregable	1.3.2.		
Encargado del Entregable:	Karla Mosquera	Fecha:	23/01/2018
	Hitos		Fecha
	1.Equipos de control montados		19/02/2018

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista	5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos. Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años. Certificación ISO 9001.
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	Los equipos de control serán instalados a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica. Cualquier novedad suscitada durante el proceso de instalación deberá ser notificada por escrito a la Contratista y a todo el equipo del proyecto en aras de no comprometer el cumplimiento del objeto contractual dentro del plazo establecido.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Supuestos	El espacio físico para el montaje del tablero de transferencia fue seleccionado correctamente. La ejecución del servicio será en un plazo de 2 meses, posterior a la entrega de los bienes.
Restricciones	TAM debe firmar el contrato para que empiece el plazo de ejecución del servicio. No se iniciarán los trabajos hasta que todos los bienes sean entregados a bodega.
Plazo de Ejecución	60 días contados a partir del ingreso a bodega de los bienes
Personal Técnico Mínimo	1 Ingeniero Eléctrico. 1 Ingeniero de Control. 3 Ayudantes eléctricos. 1 Ayudante de control.
Garantía Técnica	Garantía por 1 año de todos los bienes. Garantía del servicio de instalación de 1 año.

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:
Elaborado por: Los Autores	

Tabla 46

Diccionario de pruebas

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Puesta en Marcha		
Identificación del Entregable	1.4		
Descripción del Entregable	Sistema de sincronismo probado con carga y sin carga.		
Nombre del Subentregable	Pruebas		
Descripción del Subentregable	Generadores probados en vacío y con carga.		
Identificación del Subentregable	1.4.2.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	20/02/2018
	Hitos	Fecha	
	1. Pruebas de sincronización realizadas	19/03/2018	

Crterios de Aceptación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Perfil de la Contratista	5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos. Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años. Certificación ISO 9001.
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	Todas las pruebas serán ejecutadas por parte de la Contratista y avaladas por el personal técnico. Las pruebas deberán simular cualquier evento de falla que se puedan suscitar en los generadores Todas las pruebas deberán llevar un registro detallado de eventos (historial), que será anexada al informe final del proyecto que la Contratista deberá presentar. Se realizarán al menos 6 pruebas en vacío con los generadores sincronizados, 3 arranques por día por un lapso de 45 minutos cada prueba. Se realizarán al menos 3 pruebas con carga los generadores sincronizados, 1 arranque por día por un lapso de 1 hora cada prueba.
Supuestos	Se tendrá autorización para realizar las pruebas de arranque de los generadores a través del sistema de sincronismo. Todo el personal técnico operación y mantenimiento asistirá a la inducción.
Restricciones	No se realizarán pruebas a los sistemas que no sean parte del sincronismo de los generadores. No se realizarán pruebas hasta que las consignaciones sean autorizadas. No se aceptarán documentos referentes a procedimientos de pruebas en otro idioma que no sea español. No se entregará certificados de asistencia al curso. No se proveerá de refrigerios ni de transporte para el personal que participará en la inducción.
Plazo de Ejecución	Posterior al montaje de los equipos
Personal Técnico Mínimo	1 Ingeniero Eléctrico. 1 Ingeniero de Control. 3 Ayudantes eléctricos. 1 Ayudante de control.
Garantía Técnica	Garantía por 1 año de todos los bienes. Garantía del servicio de instalación de 1 año.

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 47

Diccionario de documentación

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Puesta en Marcha		
Identificación del Entregable	1.4.		
Descripción del Entregable	Sistema de sincronismo probado con carga y sin carga.		
Nombre del Subentregable	Documentación		
Descripción del Subentregable	Documento físico que detallará el procedimiento, protocolos de pruebas, manuales de operación y mantenimiento de los equipos adquiridos.		
Identificación del Subentregable	1.4.1.		
Encargado del Entregable:	Karla Mosquera	Fecha:	13/02/2017
	Hitos		Fecha
	1. Protocolos de pruebas aprobados		20/02/2018
Criterios de Aceptación			
Perfil de la Contratista	<p>5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos.</p> <p>Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años.</p> <p>Certificación ISO 9001.</p>		
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	<p>Los procedimientos y protocolos de pruebas, se entregarán por escrito en formato A4 en idioma español, en lenguaje claro y formato didáctico para su fácil entendimiento.</p> <p>Los manuales de operación y mantenimiento serán originales y en copia, entregados en forma digital en CD y 5 ejemplares en físico.</p>		
Supuestos	<p>Se tendrá autorización para realizar las pruebas de arranque de los generadores a través del sistema de sincronismo.</p> <p>Todo el personal técnico operación y mantenimiento asistirá a la inducción.</p>		
Restricciones	<p>No se realizarán pruebas a los sistemas que no sean parte del sincronismo de los generadores.</p> <p>No se realizarán pruebas hasta que las consignaciones sean autorizadas.</p> <p>No se aceptarán documentos referentes a procedimientos de pruebas en otro idioma que no sea español.</p>		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

No se entregará certificados de asistencia al curso.
No se proveerá de refrigerios ni de transporte para el personal que participará en la inducción.

Plazo de Ejecución

Posterior al montaje de los equipos

Personal Técnico Mínimo

1 Ingeniero Eléctrico.
1 Ingeniero de Control.
3 Ayudantes eléctricos.
1 Ayudante de control.

Garantía Técnica

Garantía por 1 año de todos los bienes.
Garantía del servicio de instalación de 1 año.

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Tabla 48

Diccionario de inducción

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Puesta en Marcha		
Identificación del Entregable	1.4.		
Descripción del Entregable	Sistema de sincronismo probado con carga y sin carga.		
Nombre del Subentregable	Inducción		
Descripción del Subentregable	Se impartirá una charla al personal de mantenimiento y operación para posteriormente evaluarlos y realizar una práctica sin carga, con el fin de que sepan cómo funciona el sistema.		
Identificación del Subentregable	1.4.3.		
Encargado del Entregable:	Karla Mosquera	Fecha:	13/02/2018
	Hitos	Fecha	
	1. Programa de inducción impartido	19/03/2018	

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista

Sincronismos de dos generadores de emergencia

	<p>5 años de experiencia en instalación y montaje de sistemas eléctricos. Haber realizado 5 proyectos al año de un presupuesto mayor o igual a \$ 15,000, en los últimos 3 años. Certificación ISO 9001.</p>
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	<p>La inducción será teórica y de reconocimiento de todos los equipos nuevos asociados al sistema y contemplará todas las maniobras necesarias para sincronizar los generadores de emergencia. La inducción será dictada en las instalaciones de la planta, 1 día como mínimo en horario de 08:00 a 17:00. La inducción estará a cargo de la Contratista. Se simularán arranques y paradas de emergencia para que el operador conozca cómo actuar ante las posibles alarmas del sistema.</p>
Supuestos	<p>Se tendrá autorización para realizar las pruebas de arranque de los generadores a través del sistema de sincronismo. Todo el personal técnico operación y mantenimiento asistirá a la inducción.</p>
Restricciones	<p>No se realizarán pruebas a los sistemas que no sean parte del sincronismo de los generadores. No se realizarán pruebas hasta que las consignaciones sean autorizadas. No se aceptarán documentos referentes a procedimientos de pruebas en otro idioma que no sea español. No se entregará certificados de asistencia al curso. No se proveerá de refrigerios ni de transporte para el personal que participará en la inducción.</p>
Plazo de Ejecución	<p>Posterior al montaje de los equipos</p>
Personal Técnico Mínimo	<p>1 Ingeniero Eléctrico. 1 Ingeniero de Control. 3 Ayudantes eléctricos. 1 Ayudante de control.</p>
Garantía Técnica	<p>Garantía por 1 año de todos los bienes. Garantía del servicio de instalación de 1 año.</p>

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 49

Diccionario de planificación

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Gestión del Proyecto		
Identificación del Entregable	1.5.		
Descripción del Entregable	Equipos de control para la operación remota del sistema de sincronismo		
Nombre del Subentregable	Planificación		
Descripción del Subentregable	En la planificación se revisará el acta de constitución, el alcance del proyecto y se planificará como llevar a cabo el proyecto, esto incluye elaborar el cronograma del proyecto y establecer su línea base.		
Identificación del SubEntregable	1.5.1.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	03/07/2017
	Hitos		Fecha
Criterios de Aceptación			
Perfil de la Contratista			
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	El documento incluirá lo siguiente; logo de la institución, la fecha de generación, nombre del proyecto, objetivos de la empresa y del proyecto, políticas de la empresa, nombre de los participantes, rol en el proyecto, presupuesto, recursos, observaciones y recomendaciones, deberán ser redactados en idioma español, entregados a cada uno de los participantes en forma físico y enviados en forma digital en formato PDF a través de correo electrónico.		
Supuestos	Se distribuirá toda la información a todos los interesados.		
Restricciones	No se limitará al personal en trabajos en horario extra laborables.		
Plazo de Ejecución	Desde el inicio del proyecto		
Personal Técnico Mínimo			
Garantía Técnica			

Sincronismos de dos generadores de emergencia

APROBACIONES	
Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:
Elaborado por: Los Autores	

Tabla 50

Diccionario de informes de avances

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Gestión del Proyecto		
Identificación del Entregable	1.5.		
Descripción del Entregable	Equipos de control para la operación remota del sistema de sincronismo		
Nombre del Subentregable	Informe de Avances		
Descripción del Subentregable	Realizar Informes de seguimiento y cumplimiento del proyecto, retrasos, etc		
Identificación del SubEntregable	1.5.2.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	03/07/2017

Hitos

Fecha

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista

Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia

Los informes de avances serán entregados en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.

El documento incluirá fase del proyecto, nombre del entregable, nombre de los responsables de cada entregable, rol de los interesados en la fase del proyecto, porcentaje de avances del entregable, observaciones o novedades, firma de los participantes.

Supuestos

Se distribuirá toda la información a todos los interesados.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Restricciones	No se limitará al personal en trabajos en horario extra laborables.
Plazo de Ejecución	Desde el inicio del proyecto
Personal Técnico Mínimo	
Garantía Técnica	

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Tabla 51

Diccionario de acta de reuniones

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Gestión del Proyecto		
Identificación del Entregable	1.5.		
Descripción del Entregable	Equipos de control para la operación remota del sistema de sincronismo		
Nombre del Subentregable	Acta de Reuniones		
Descripción del Subentregable	Llevar un control de los temas tratados en las reuniones de trabajo y posteriormente socializar entre los asistentes y Sponsor.		
Identificación del Subentregable	1.5.3.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	03/07/2018
	Hitos		Fecha

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista

Sincronismos de dos generadores de emergencia

especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	Las actas de reuniones serán entregadas en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español. El documento de acta de reuniones incluirá la siguiente información; nombres de los participantes, rol de los participantes, contenido de la reunión, compromisos y con fechas de cumplimiento, acuerdos, firma de los participantes.
Supuestos	Se distribuirá toda la información a todos los interesados.
Restricciones	No se limitará al personal en trabajos en horario extra laborables.
Plazo de Ejecución	Desde el inicio del proyecto
Personal Técnico Mínimo	
Garantía Técnica	

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:
Elaborado por: Los Autores	

Tabla 52

Diccionario de acta entrega recepción

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia		
Nombre de Entregable	Gestión del Proyecto		
Identificación del Entregable	1.5.		
Descripción del Entregable	Equipos de control para la operación remota del sistema de sincronismo		
Nombre del Subentregable	Acta Entrega Recepción Definitiva		
Descripción del Subentregable	Documento que certifica la recepción a satisfacción de los bienes y servicios.		
Identificación del Subentregable	1.5.4.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	03/07/2017
	Hitos		Fecha

Criterios de Aceptación

Perfil de la Contratista	
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	<p>Las actas de entrega recepción serán entregados en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.</p> <p>Estará conformada con la siguiente información; lugar y fecha de la entrega, nombre del entregable, nombres de los responsables del entregable, presupuesto, forma de pago, check list de los criterios de aceptación, firma de quien recibe el entregable, firma del sponsor, firma del Director de Proyecto, firma de quien entrega.</p>
Supuestos	Se distribuirá toda la información a todos los interesados.
Restricciones	No se limitará al personal en trabajos en horario extra laborables.
Plazo de Ejecución	Desde el inicio del proyecto
Personal Técnico Mínimo	
Garantía Técnica	

APROBACIONES

Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto
Fecha:	Fecha:

Elaborado por: Los Autores

Tabla 53

Diccionario de cierre

TITULO DEL PROYECTO	Sincronismo de Dos Generadores de Emergencia
Nombre de Entregable	Gestión del Proyecto
Identificación del Entregable	1.5.
Descripción del Entregable	Equipos de control para la operación remota del sistema de sincronismo
Nombre del Subentregable	Cierre

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Descripción del Subentregable	Documentos generados desde el inicio hasta la finalización del proyecto.		
Identificación del Subentregable	1.5.5.		
Responsable	Karla Mosquera	Fecha:	03/07/2017
	Hitos	Fecha	
	1. Proyecto cerrado	03-04-2018	
Criterios de Aceptación			
Perfil de la Contratista			
Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia	El documento de cierre será entregado a las áreas interesadas, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español. Este documento incluirá un detalle cronológico de toda la documentación compilada en el transcurso del proyecto. Los documentos originales serán entregados según corresponda a las áreas pertinentes.		
Supuestos	Se distribuirá toda la información a todos los interesados.		
Restricciones	No se limitará al personal en trabajos en horario extra laborables.		
Plazo de Ejecución	Desde el inicio del proyecto		
Personal Técnico Mínimo			
Garantía Técnica			
APROBACIONES			
Firma del responsable paquete	Firma del director del proyecto		
Fecha:	Fecha:		
Elaborado por: Los Autores			

4.3 Subcapítulo D3: Gestión del Tiempo

4.3.1 Plan de Gestión del Cronograma

Tomando como base el acta de constitución, los factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos, se procederá a planificar el cronograma del proyecto que incluye los procesos de planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

Herramienta de Programación

Es recomendable utilizar como herramienta de programación a Microsoft Project 2013 para gestionar y controlar el cronograma, y los reportes generados de la referida herramienta de programación convertidos en formato PDF para las fases de monitoreo del proyecto. Dichos reportes, serán puestos a conocimiento de todos los interesados a través de correo electrónico.

Umbrales de Control y Unidades de Medida

Cuando la variación en el desempeño del cronograma sea superior al 5% de lo planificado, se determinó, junto con los principales interesados tomar acciones correctivas. De igual forma, en el escenario en que los riesgos sean identificados, se tomarán las acciones preventivas para mitigarlo y/o eliminarlo. Los cambios serán registrados en el documento de control de cambios.

En la Tabla 54. Unidades de Medida y Umbrales de Control, se detalla las medidas y los umbrales para el respectivo control del cronograma.

Tabla 54

Unidades de medida y umbrales de control

Tipo	Unidades de Medida
Personal	Horas Hombre
Costos	Dólares Americanos
Nivel de Precisión	+/- dos días
Umbral de Control	Mayor a 5%

Elaborado por: Los Autores

Gestión de Procesos de Cronograma

Posterior a que la línea base de alcance se encuentra aprobada por el Sponsor, el Director de Proyecto debe coordinar una reunión con los interesados claves del proyecto para analizar la línea base del alcance y, realizar los procesos del cronograma que se detallan a continuación:

4.3.2 Definir Actividades

Utilizando la herramienta de descomposición y juicio de expertos, se debe definir las actividades relacionadas a línea base del alcance del proyecto. El Director de proyecto será el responsable de la coordinación e integración de las partes del proyecto, para luego conformar un único documento con el formato de la Tabla 55. Formato de lista de Actividades, en donde se explicará todas las actividades del proyecto.

Tabla 55

Formato de Lista de Actividades

LISTA DE ACTIVIDADES

Proyecto:

Fecha Aprobación:

Elaborado por: **Firma:**

Aprobado por: **Firma:**

Identificación	Actividad	Secuencia	
		FC	CC

Elaborado por: Los Autores

El formato lista de actividades deberá ser llenado de la siguiente manera:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificación: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Actividad: se escribe el nombre de la actividad
- Secuencia: FC, es para secuenciar actividades tipo final-comienzo y CC para actividades tipo comienzo-comienzo.

En el campo Identificador, se asignará un código a cada actividad establecida, en el campo de actividad se llenará la acción a ejecutar, paquetes de trabajo e hitos del proyecto, en la celda de descripción se llenará un breve detalle de la actividad y, la celda de secuencia se colocará la secuencia de la actividad en relación a las demás actividades levantadas.

4.3.3 Secuenciar Actividades

Para darle un orden al conjunto de actividades del proyecto, se utilizará la herramienta denominada PDM (Diagrama por Precedencias) que ofrece Project 2013. Cada subgrupo deberá armar su red.

El Director de proyectos será el responsable de la coordinación e integración de las partes del proyecto. Para llevar a cabo esta tarea deberá reunirse con los líderes de los entregables y de ser necesario solicitar ayuda de los expertos en proyectos similares que se han llevado a cabo en la central. El director deberá asegurar la integridad de la información allí detallada y verificar la lógica utilizada. Se deberá utilizar la secuencia de dependencia externa e interna.

La dependencia interna está relacionada con precedencia de actividades que dependen del equipo del proyecto. La dependencia externa está relacionada con precedencia de actividades que dependen de entes u organismos gubernamentales externos a CELEC TAM.

La secuencia de las actividades deberá ser ingresada en la columna *secuencia* de la tabla 55.

4.3.4 Estimar Recursos

Para cada una de las actividades previamente identificadas, se deberá calcular los recursos necesarios para ejecutarla.

Cada responsable de los entregables, deberá calcular los recursos necesarios para completar con éxito su entregable. Se utilizará información de proyectos similares disponibles en el mercado cuando sea necesario.

Se asignarán los recursos usando una estimación ascendente en la cual se busca estimar la necesidad del recurso aún mayor detalle. La información deberá ser entregada en documentos

Sincronismos de dos generadores de emergencia

con extensión .PDF. Cabe indicar que los recursos de tipo material como equipos y materiales de oficina así como vehículos no serán tomados en cuenta para la asignación de recursos dado que, son los mismos que la Compañía ya ha presupuestado para el año 2017 y 2018.

De existir alguna modificación en la planificación, se deberá realizar la actualización a los documentos, tal actualización debe ser revisada y aprobada por el director del proyecto.

Para realizar la estimación de los recursos se utilizará el formato de la Tabla 56. Formato estimación de recursos.

Tabla 56

Formato estimación de recursos

ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS

Proyecto:
Fecha Aprobación:

Elaborado por: _____ **Firma:** _____

Aprobado por: _____ **Firma:** _____

Identificador	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
----------------------	--------------------	--------------------	----------------	---------------	-----------------	--------------------

Elaborado por: Los Autores

El formato estimación de recursos deberá ser llenado de la siguiente manera:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificador: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Descripción: se escribe el nombre de la actividad
- Responsable: es la persona, material o equipo encargada de ejecutar la actividad

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Recurso: se especifica el tipo de recurso
- Tiempo: se indica la disponibilidad del recurso para la actividad
- Cantidad: cantidad de recursos
- Observación: se indica el cargo que tiene en el proyecto.

4.3.5 Estimar la Duración de las Actividades

La documentación desarrollada para definir las actividades del proyecto, su orden, secuencia y los recursos necesarios para su ejecución, serán utilizados como base para la estimación de la duración de cada actividad.

Para la estimación de las duraciones, el director del proyecto se reunirá con cada uno de los líderes de entregables y de ser necesario con expertos en proyectos similares de la institución y se utilizará la técnica de estimaciones análogas y estimación por tres valores además, se deberá considerar una reserva de tiempo por cada entregable en la cual tendrá una holgura del 10% del tiempo estimado.

La estimación análoga se aplicará para actividades similares a proyectos anteriores ejecutados en TAM y con ayuda de juicios de expertos se determinará la duración. La estimación por tres valores será aplicada a actividades similares de las que se posee más de tres proyectos con actividades similares.

Para la referida estimación se utilizará los formatos de Tabla 57. Formato de estimación de Duración de Actividades-análoga y Tabla 58. Formato de estimación de duración de actividades-tres valores.

Tabla 57

Formato estimación de la duración de las actividades-análoga

ESTIMACIÓN ANALOGA					
Proyecto:					
Fecha					
Aprobación:					
Elaborado por:			Firma:		
Aprobado por:			Firma:		
Identificador	Actividad Histórica	Duración Histórica	Actividad Actual	Ajuste de Reserva	Duración Estimada
		UND. Días			UND. Días

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificador: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Actividad histórica: nombre de actividad de proyecto similar
- Duración histórica: duración de la actividad similar, expresada en días
- Actividad actual: nombre de la actividad actual
- Ajuste de reserva: valor numérico que multiplicará por 1.1 (10% adicional) la duración de la actividad histórica

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Duración estimada: es el resultado de multiplicar la duración de la actividad histórica por el ajuste de reserva.

Tabla 58

Formato estimación de la duración de las actividades- tres valores

ESTIMACIÓN POR TRES VALORES						
Proyecto:						
Fecha						
Aprobación:						
Elaborado por:			Firma:			
Aprobado por:			Firma:			
Identificación	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificador: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Actividad: nombre de actividad
- Duración optimista: tiempo más corto que ha tenido la actividad
- Duración más probable: Tiempo que mayormente dura la actividad
- Duración pesimista: Tiempo más extenso que ha tenido la actividad
- Ajuste de reserva: valor numérico 1.1 que representa el 10% de incremento.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Duración estimada: se obtiene de la ecuación

$$X = 1.1((D_{\text{pesimista}} + 4 * D_{\text{masprobable}} + D_{\text{optimista}})/6)$$

4.3.6 Desarrollar Cronograma

Luego de que ya esté lista la información de actividades, estimaciones de tiempo y recursos, el Director de proyecto se reunirá con cada uno de los líderes de los entregables para desarrollar el cronograma utilizando la técnica de programación Microsoft Project 2013.

Monitoreo del Cronograma

El líder del entregable Gestión del proyecto será el responsable de verificar cada semana que el cronograma aprobado se esté cumpliendo acorde a lo planificado.

Los responsables de los entregables, enviarán los días lunes de cada semana, vía correo electrónico, los avances del cronograma al Director de proyecto; dicha información servirá para actualizar el cronograma y, a su vez generar los informes de; resumen del proyecto, tareas en curso, reportes de hitos, SPI (índice de desempeño del cronograma), los cuales ofrece la herramienta de Microsoft Project 2013.

Para el respectivo monitoreo, se utilizarán las técnicas de análisis de tendencias y el método de ruta crítica. En el escenario de encontrar discrepancias con la línea base del proyecto, se analizará su naturaleza y se procederá a seguir el proceso de control de cambios definido en el plan de gestión del proyecto.

Cronograma del Proyecto

Lista de Actividades

En la tabla 59. Listado de actividades se muestran todas las actividades del proyecto.

Tabla 59

Listado de actividades

LISTA DE ACTIVIDADES			
Proyecto:	Sincronización de Generadores de emergencia		
Fecha Aprobación:			
Elaborado por:	Karla Mosquera	Firma:	
Aprobado por:	Carlos Capa	Firma:	
EDT	Actividad	Secuencia	
		FC	CC
1	Sincronización de dos generadores de emergencia		
1.1	Diseño		
1.1.1	Memoria Técnica		
1.1.1.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	1.5.1.3	
1.1.1.2	Levantar información de datos de placa de generadores y equipos	1.1.1.1	
1.1.1.3	Elaborar borrador especificaciones técnicas de los equipos de fuerza y control	1.1.1.2	
1.1.1.4	Elaborar borrador de términos de referencia del servicio	1.1.1.3	
1.1.1.5	Revisar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	1.1.1.3	
1.1.1.6	Revisar términos de referencia del servicio	1.1.1.4	
1.1.1.7	Aprobar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	1.1.1.5	
1.1.1.8	Aprobar términos de referencia del servicio	1.1.1.6	
<i>1.1.1.9</i>	<i>Memoria Técnica aprobada</i>	1.1.1.7/ 1.1.1.8	
1.1.2	Diseño		
1.1.2.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	1.5.1.3	
1.1.2.2	Elaborar borrador de diseño de ubicación de los equipos	1.1.2.1	
1.1.2.3	Revisar borrador de diseño de ubicación de los equipos	1.1.2.2	
1.1.2.4	Aprobar diseño	1.1.2.3	
1.1.2.5	Reunión de cumplimiento de entregable	1.1.1.9/ 1.1.2.4	
<i>1.1.2.6</i>	<i>Diseño aprobado</i>	1.1.2.5	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Actividad	Secuencia	
		FC	CC
1.2	Gestión de Adquisiciones		
1.2.1	Informes precontractuales		
1.2.1.1	Elaborar documentos de motivación del proceso	1.1.2.6	
1.2.1.2	Revisar documentos de motivación del proceso	1.2.1.1	
1.2.1.3	Aprobar documentos de motivación del proceso	1.2.1.2	
1.2.1.4	Revisar pliego de contratación	1.2.1.3	
1.2.1.5	Aprobar pliego de contratación	1.2.1.4	
1.2.1.6	Elaborar informe de calendario de publicación del proceso	1.2.1.5	
1.2.1.7	Revisar informe	1.2.1.6	
1.2.1.8	Aprobar Informe	1.2.1.7	
1.2.1.9	Publicar proceso en el portal de Compras Públicas	1.2.1.8	
1.2.1.10	Adjudicar proceso de contratación	1.2.1.9	
1.2.1.11	Elaborar contrato	1.2.1.10	
1.2.1.12	Firmar contrato	1.2.1.11	
<i>1.2.1.13</i>	<i>Contrato firmado</i>	1.2.1.12	
1.2.2	Equipos de Fuerza		
1.2.2.1	Entregar equipos de fuerza en planta	1.2.1.13	
1.2.2.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de fuerza	1.2.1.13	
1.2.2.3	Aprobar equipos de fuerza	1.2.2.1/ 1.2.2.2	
1.2.2.4	Ingresar equipos de fuerza a bodega	1.2.2.3	
<i>1.2.2.5</i>	<i>Equipos de fuerza ingresados a bodega</i>	1.2.2.4	
1.2.3	Equipos de Control		
1.2.3.1	Entregar equipos de control en planta	1.2.1.13	
1.2.3.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de control	1.2.1.13	
1.2.3.3	Aprobar equipos de control	1.2.3.1/ 1.2.3.2	
1.2.3.4	Ingresar equipos de control a bodega	1.2.3.3	
1.2.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	1.2.3.4	
<i>1.2.3.6</i>	<i>Equipos de control ingresados a bodega</i>	1.2.3.5	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Actividad	Secuencia	
		FC	CC
1.3	Montaje		
1.3.1	Equipos de Fuerza		
1.3.1.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de fuerza	1.2.2.3	
1.3.1.2	Trasladar cables, accesorios y bandejas para montaje de alimentadores para sincronización	1.2.2.5	
1.3.1.3	Montar equipos de fuerza	1.3.1.1/ 1.3.1.2	
1.3.1.4	Revisar montaje de equipos de fuerza	1.3.1.3	
1.3.1.5	Aprobar montaje de equipos de fuerza	1.3.1.4	
<i>1.3.1.6</i>	<i>Equipos de fuerza montados</i>	1.3.1.5	
1.3.2	Equipos de Control		
1.3.2.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de control	1.2.3.3	
1.3.2.2	Trasladar desde Bodega hasta sala de control equipos para control	1.2.3.6	
1.3.2.3	Montar equipos de control	1.3.2.1/ 1.3.2.2	
1.3.2.4	Revisar montaje de equipos de control	1.3.2.3	
1.3.2.5	Aprobar montaje de equipos de control	1.3.2.4	
1.3.2.6	Reunión de cumplimiento de entregable	1.3.2.5	
<i>1.3.2.7</i>	<i>Equipos de control montados</i>	1.3.2.6	
1.4	Puesta en Marcha		
1.4.1	Documentos		
1.4.1.1	Entregar protocolos de pruebas	1.3.1.3/ 1.3.2.3	
1.4.1.2	Revisar protocolos de pruebas	1.4.1.1	
1.4.1.3	Aprobar protocolos de pruebas	1.4.1.2	
<i>1.4.1.4</i>	<i>Protocolos de pruebas aprobados</i>	1.4.1.3	
1.4.2	Pruebas		
1.4.2.1	Realizar pruebas eléctricas a los equipos de fuerza	1.4.1.4/ 1.3.1.6	
1.4.2.2	Realizar pruebas a los equipos de control	1.4.1.4/ 1.3.2.7	
1.4.2.3	Aprobar pruebas a equipos de fuerza	1.4.2.1	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Actividad	Secuencia	
		FC	CC
1.4.2.4	Aprobar pruebas a equipos de control	1.4.2.2	
1.4.2.5	Realizar pruebas de sincronización sin carga	1.4.2.3/ 1.4.2.4	
1.4.2.6	Aprobar pruebas de sincronización sin carga	1.4.2.5	
1.4.2.7	Solicitar consignación de las unidades de generación	1.4.2.6	
1.4.2.8	Realizar pruebas de sincronización con carga	1.4.2.7	
1.4.2.9	Aprobar pruebas de sincronización con carga	1.4.2.8	
1.4.2.10	<i>Pruebas de sincronización realizadas</i>	1.4.2.9	
1.4.3	Inducción		
1.4.3.1	Elaborar procedimiento para operación sincronización de generadores	1.4.2.10	
1.4.3.2	Impartir charla de capacitación de operación del sistema	1.4.3.1	
1.4.3.3	Evaluar a personal capacitado	1.4.3.2	
1.4.3.4	Realizar práctica	1.4.3.3	
1.4.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	1.4.3.4	
1.4.3.6	<i>Programa de inducción impartido</i>	1.4.3.5	
1.5	Gestión del Proyecto		
1.5.1	Planificación		
1.5.1.1	Recibir Acta de constitución del Proyecto		
1.5.1.2	Revisar Enunciado del trabajo, caso de negocio, activos de la empresa	1.5.1.1	
1.5.1.3	Desarrollar plan para la gestión del proyecto	1.5.1.2	
1.5.2	Informe de Avances		
1.5.2.1	Controlar el cumplimiento del cronograma del proyecto	1.5.1.3	
1.5.2.2	Realizar informe del cumplimiento y avance de cronograma del proyecto	1.5.2.1	
1.5.2.3	Revisar informe	1.5.2.2	
1.5.2.4	Entregar informe a Sponsor e interesados	1.5.2.3	
1.5.3	Acta de Reuniones		
1.5.3.1	Convocar a reuniones de trabajo	1.5.1.3	
1.5.3.2	Asistir a reunión	1.5.3.1	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Actividad	Secuencia	
		FC	CC
1.5.3.3	Elaborar actas de reuniones de trabajo	1.5.3.2	
1.5.3.4	Socializar las actas entre los asistentes	1.5.3.3	
1.5.4	Acta de entrega recepción definitiva		
1.5.4.1	Verificar que no existan pendientes del proyecto	1.5.2.4	
1.5.4.2	Liquidar todas las planillas del proyecto	1.5.4.1	
1.5.4.3	Elaborar acta de entrega recepción definitiva del proyecto	1.5.4.2	
1.5.4.4	Revisar acta elaborada entre las partes	1.5.4.3	
1.5.4.5	Firmar acta	1.5.4.4	
1.5.4.6	<i>Acta firmada</i>	1.5.4.5	
1.5.5	Cierre		
1.5.5.1	Recopilar toda la documentación As Built	1.3.1.6/ 1.3.2.7/ 1.4.1.4/ 1.4.2.10/ 1.4.3.6	
1.5.5.2	Recopilar todas las actas de reunión e informes de avance del proyecto	1.5.3.4/ 1.5.2.4	
1.5.5.3	Recopilar todos los documentos de solicitudes y aprobaciones de cambios	1.5.2.4	
1.5.5.4	Recopilar toda documentación de pruebas realizadas	1.4.2.3/ 1.4.2.4/ 1.4.2.6/ 1.4.2.9	
1.5.5.5	Elaborar informe de entrega con toda la documentación	1.5.5.4	
1.5.5.6	Entregar formalmente el Proyecto listo para la operación al Gerente de Planta	1.5.5.1/ 1.5.5.2/ 1.5.5.3/ 1.5.5.4/ 1.5.5.5	
1.5.5.7	Reunión de cumplimiento de entregable	1.5.5.6	
1.5.5.8	<i>Proyecto Cerrado</i>	1.5.5.7	

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Estimación de los recursos

En la tabla 60. Estimación de los recursos se muestran los recursos asignados a las actividades.

Tabla 60

Estimación de los recursos

ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS						
Proyecto:	Sincronización de Generadores de emergencia					
Fecha						
Aprobación:						
Elaborado por:	Karla Mosquera			Firma:		
Aprobado por:	Carlos Capa			Firma:		
EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1	Sincronización de dos generadores de emergencia					
1.1	Diseño					
1.1.1	Memoria Técnica					
1.1.1.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.1.2	Levantar información de datos de placa de generadores y equipos	DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.1.3	Elaborar borrador especificaciones técnicas de los equipos de fuerza y control	DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.1.4	Elaborar borrador de términos de referencia del servicio	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.1.1.5	Revisar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.1.6	Revisar términos de referencia del servicio	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.1.7	Aprobar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.1.8	Aprobar términos de referencia del servicio	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
<i>1.1.1.9</i>	<i>Memoria Técnica aprobada</i>	<i>HITO</i>				
1.1.2	Diseño					
1.1.2.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.2.2	Elaborar borrador de diseño de ubicación de los equipos	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.2.3	Revisar borrador de diseño de ubicación de los equipos	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.2.4	Aprobar diseño	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.1.2.5	Reunión de cumplimiento de entregable	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
<i>1.1.2.6</i>	<i>Diseño aprobado</i>	<i>HITO</i>				
1.2	Gestión de Adquisiciones					
1.2.1	Informes precontractuales					
1.2.1.1	Elaborar documentos de motivación del proceso	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.2.1.2	Revisar documentos de motivación del proceso	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.3	Aprobar documentos de motivación del proceso	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.4	Revisar pliego de contratación	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.5	Aprobar pliego de contratación	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.6	Elaborar informe de calendario de publicación del proceso	IO	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.7	Revisar informe	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.8	Aprobar Informe	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.9	Publicar proceso en el portal de Compras Públicas	IO	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.10	Adjudicar proceso de contratación	MC	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.11	Elaborar contrato	PM	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.12	Firmar contrato	MC	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-GERENTE GENERAL	Costo	100%	\$31.250	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.1.13	Contrato firmado	HITO				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.2.2	Equipos de Fuerza					
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.2.1	Entregar equipos de fuerza en planta	BANDEJAS PORTACABLE	Costo	100%	\$ 1.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CABLE DE FUERZA	Costo	100%	\$ 6.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		TABLERO	Costo	100%	\$ 15.800,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.2.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de fuerza	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.2.3	Aprobar equipos de fuerza	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
2.2.4	Ingresar equipos de fuerza a bodega	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80..
1.2.2.5	<i>Equipos de fuerza ingresados a bodega</i>	<i>HITO</i>				
1.2.3	Equipos de Control					
1.2.3.1	Entregar equipos de control en planta	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		ESTACIONES DE TRABAJO	Costo	100%	\$ 3.000,00	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
		CHANNELS	Costo	100%	\$ 300,00	
		CABLES DE CONTROL	Costo	100%	\$ 800,00	
		SOFTWARE	Costo	100%	\$ 37.922,00	
1.2.3.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de control	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.3.3	Aprobar equipos de control	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.3.4	Ingresar equipos de control a bodega	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		RZ	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	CC	Personal	250%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.2.3.6	<i>Equipos de control ingresados a bodega</i>	<i>HITO</i>				
1.3	Montaje					
1.3.1	Equipos de Fuerza					
		RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.1.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de fuerza	CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 3.500,00	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.3.1.2	Trasladar cables, accesorios y bandejas para montaje de alimentadores para sincronización	MONTACAR GA	Costo	100%	\$ 150,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO- TECNICOS DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 2.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		HERRAMIEN TAS DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		MATERIALES VARIOS PARA MONTAJE ELECTRICO	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		BANDEJAS PORTACABL E	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CABLE DE FUERZA	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		TABLERO	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO- INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 3.500,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.1.3	Montar equipos de fuerza	MONTACAR GA	Costo	100%	\$ 150,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO- TECNICOS DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 2.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
		HERRAMIENTAS DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		MATERIALES VARIOS PARA MONTAJE ELECTRICO	Costo	100%	\$ 200,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		BANDEJAS PORTACABLES	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CABLE DE FUERZA	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		TABLERO	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 3.500,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.1.4	Revisar montaje de equipos de fuerza	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.1.5	Aprobar montaje de equipos de fuerza	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.1.6	<i>Equipos de fuerza montados</i>	<i>HITO</i>				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.3.2	Equipos de Control					
1.3.2.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de control	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 3.787,50	Ver columna observación de la tabla 80.
		MONTACAR GA	Costo	100%	\$ 150,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		HERRAMIENTAS DE MONTAJE CONTROL	Costo	100%	\$ 150,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.2.2	Trasladar desde Bodega hasta sala de control equipos para control	ESTACIONES DE TRABAJO	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		MATERIALES PARA MONTAJE CONTROL	Costo	100%	\$ 100,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CHANNELS	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CABLES DE CONTROL	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		SOFTWARE	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-TECNICOS DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 2.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 3.787,50	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.3.2.3	Montar equipos de control	HERRAMIENTAS DE MONTAJE CONTROL	Costo	100%	\$ 150,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		ESTACIONES DE TRABAJO	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		MATERIALES PARA MONTAJE CONTROL	Costo	100%	\$ 100,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CHANNELS	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CABLES DE CONTROL	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		SOFTWARE	Costo	100%	\$ 0,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-TECNICOS DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 2.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 3.787,50	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.2.4	Revisar montaje de equipos de control	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.2.5	Aprobar montaje de equipos de control	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.3.2.6	Reunión de cumplimiento de entregable	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 2.857,00	Ver columna observación de la tabla 80.
<i>1.3.2.7</i>	<i>Equipos de control montados</i>	<i>HITO</i>				
EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.4	Puesta en Marcha					
1.4.1	Documentos					
1.4.1.1	Entregar protocolos de pruebas	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 2.857,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.1.2	Revisar protocolos de pruebas	DM1	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.1.3	Aprobar protocolos de pruebas	DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
<i>1.4.1.4</i>	<i>Protocolos de pruebas aprobados</i>	<i>HITO</i>				
1.4.2	Pruebas					
1.4.2.1	Realizar pruebas eléctricas a los equipos de fuerza	CO-EQUIPOS DE PRUEBA ELECTRICAS	Costo	100%	\$ 1.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-TECNICOS DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 2.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	Costo	100%	\$ 3.500,00	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.4.2.2	Realizar pruebas a los equipos de control	CO-EQUIPOS DE PRUEBA PARA CONTROL	Costo	100%	\$ 400,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-TECNICOS DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 2.000,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 3.787,50	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.3	Aprobar pruebas a equipos de fuerza	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.4	Aprobar pruebas a equipos de control	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.5	Realizar pruebas de sincronización sin carga	CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	Costo	100%	\$ 770,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.6	Aprobar pruebas de sincronización sin carga	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.7	Solicitar consignación de las unidades de generación	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		TRANSELECTRIC	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CENACE	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.4.2.8	Realizar pruebas de sincronización con carga	CO- INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	Costo	100%	\$ 770,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.9	Aprobar pruebas de sincronización con carga	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.2.10	Pruebas de sincronización realizadas	HITO				
1.4.3	Inducción					
1.4.3.1	Elaborar procedimiento para operación sincronización de generadores	CO- INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	Costo	100%	\$ 770,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.3.2	Impartir charla de capacitación de operación del sistema	CO- INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	Costo	100%	\$ 770,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.3.3	Evaluar a personal capacitado	CO- INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	Costo	100%	\$ 770,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.3.4	Realizar práctica	DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.4.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	CO- DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 1.857,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.4.3.6	Programa de inducción impartido	HITO				
1.5	Gestión del Proyecto					
1.5.1	Planificación					
1.5.1.1	Recibir Acta de constitución del Proyecto	MC	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.1.2	Revisar Enunciado del trabajo, caso de negocio, activos de la empresa	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		KM	Personal	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.1.3	Desarrollar plan para la gestión del proyecto	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		KM	Personal	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.2	Informe de Avances					
1.5.2.1	Controlar el cumplimiento del cronograma del proyecto	DM1	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.5.2.2	Realizar informe del cumplimiento y avance de cronograma del proyecto	KM	Personal	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.2.3	Revisar informe	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.2.4	Entregar informe a Sponsor e interesados	DM4	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.3	Acta de Reuniones					
1.5.3.1	Convocar a reuniones de trabajo	DM4	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Costo	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		KM	Costo	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		LG	Costo	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		RZ	Costo	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.3.2	Asistir a reunión	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 125,00	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE FUERZA	Costo	100%	\$ 83,33	Ver columna observación de la tabla 80.
		CO-INGENIERO	Costo	100%	\$ 166,68	Ver columna observación de la tabla 80.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

		DE PUESTA EN MARCHA				
		INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	Costo	100%	\$ 83,33	Ver columna observación de la tabla 80.
		JM	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.5.3.3	Elaborar actas de reuniones de trabajo	KM	Personal	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.3.4	Socializar las actas entre los asistentes	DM4	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.4	Acta de entrega recepción definitiva					
1.5.4.1	Verificar que no existan pendientes del proyecto	LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.4.2	Liquidar todas las planillas del proyecto	RZ	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		LG	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.4.3	Elaborar acta de entrega recepción definitiva del proyecto	KM	Personal	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.4.4	Revisar acta elaborada entre las partes	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		MC	Personal	100%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.4.5	Firmar acta	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	Costo	100%	\$ 1.357,00	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.4.6	Acta firmada	HITO				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Responsable	Recurso	Tiempo	Cantidad	Observación
1.5.5	Cierre					
1.5.5.1	Recopilar toda la documentación As Built	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.2	Recopilar todas las actas de reunión e informes de avance del proyecto	DM4	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.3	Recopilar todos los documentos de solicitudes y aprobaciones de cambios	DM2	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.4	Recopilar toda documentación de pruebas realizadas	DM3	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.5	Elaborar informe de entrega con toda la documentación	KM	Personal	160%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.6	Entregar formalmente el Proyecto listo para la operación al Gerente de Planta	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.7	Reunión de cumplimiento de entregable	CC	Personal	200%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
		KM	Personal	150%	1	Ver columna observación de la tabla 80.
1.5.5.8	<i>Proyecto Cerrado</i>	<i>HITO</i>				

Elaborado por: Los Autores

Estimación de la duración tipo análoga

En la tabla 61. Estimación Análoga, se muestra la duración de las actividades que se estimaron con este método.

Tabla 61

Estimación análoga

ESTIMACIÓN ANALOGA					
Proyecto:		Sincronización de Generadores de emergencia			
Fecha					
Aprobación:					
Elaborado por:		Karla Mosquera	Firma:		
Aprobado por:		Carlos Capa	Firma:		
Identificador	Actividad Histórica	Duración Histórica UND. Días	Actividad Actual	Ajuste de Reserva	Duración Estimada UND. Días
1.1.1.3	Elaborar borrador especificaciones técnicas	7	Elaborar borrador especificaciones técnicas de los equipos de fuerza y control	1,1	7,7
1.1.2.2	Elaborar borrador de diseño de ubicación de los equipos	10	Elaborar borrador de diseño de ubicación de los equipos	1,1	11
1.4.2.5	Realizar pruebas de sincronización sin carga	1	Realizar pruebas de sincronización sin carga	1,1	1,1
1.4.2.8	Realizar pruebas de sincronización con carga	1	Realizar pruebas de sincronización con carga	1,1	1,1
1.4.3.3	Evaluar a personal capacitado	0,5	Evaluar a personal capacitado	1,1	0,55
1.4.3.4	Realizar práctica	1	Realizar práctica	1,1	1,1
1.5.1.2	Revisar Enunciado del trabajo, caso de negocio, activos de la empresa	5	Revisar Enunciado del trabajo, caso de negocio, activos de la empresa	1,1	5,5
1.5.1.3	Desarrollar plan para la gestión del proyecto	10	Desarrollar plan para la gestión del proyecto	1,1	11
1.5.4.1	Verificar que no existan pendientes del proyecto	2	Verificar que no existan pendientes del proyecto	1,1	2,2

Sincronismos de dos generadores de emergencia

1.5.4.2	Liquidar todas las planillas del proyecto	3	Liquidar todas las planillas del proyecto	1,1	3,3
---------	---	---	---	-----	-----

Elaborado por: Los Autores

Estimación de la duración tipo tres valores

En la tabla 62. Estimación por tres valores se muestra la duración de las actividades que se estimaron con este método.

Tabla 62

Estimación por tres valores

ESTIMACIÓN POR TRES VALORES						
Proyecto:		Sincronización de Generadores de emergencia				
Fecha Aprobación:						
Elaborado por:		Karla Mosquera	Firma:			
Aprobado por:		Carlos Capa	Firma:			
EDT	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)
1.1.1.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	0,25	0,5	0,75	1,1	0,55
1.1.1.2	Levantar información de datos de placa de generadores y equipos	10	12	13	1,1	13,02
1.1.1.4	Elaborar borrador de términos de referencia del servicio	5	7	10	1,1	7,88
1.1.1.5	Revisar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	0,5	1	1,25	1,1	1,05

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)
1.1.1.6	Revisar términos de referencia del servicio	0,25	0,3	0,5	1,1	0,36
1.1.1.7	Aprobar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	0,1	0,15	0,25	1,1	0,17
1.1.1.8	Aprobar términos de referencia del servicio	0,25	0,3	0,45	1,1	0,35
1.1.2.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	0,25	0,5	0,75	1,1	0,55
1.1.2.3	Revisar borrador de diseño de ubicación de los equipos	0,25	0,5	0,75	1,1	0,55
1.1.2.4	Aprobar diseño	0,1	0,15	0,25	1,1	0,17
1.1.2.5	Reunión de cumplimiento de entregable	0,25	0,35	0,5	1,1	0,39
1.2.1.1	Elaborar documentos de motivación del proceso	5	7	8	1,1	7,52
1.2.1.2	Revisar documentos de motivación del proceso	0,5	0,75	1	1,1	0,83
1.2.1.3	Aprobar documentos de motivación del proceso	0,25	0,35	0,5	1,1	0,39
1.2.1.4	Revisar pliego de contratación	7	8	10	1,1	8,98
1.2.1.5	Aprobar pliego de contratación	1	2	3	1,1	2,20
1.2.1.6	Elaborar informe de calendario de publicación del proceso	3	5	7	1,1	5,50
1.2.1.7	Revisar informe	0,5	0,75	0,8	1,1	0,79
1.2.1.8	Aprobar Informe	0,25	0,3	0,35	1,1	0,33
1.2.1.9	Publicar proceso en el portal de Compras Públicas	3	5	6	1,1	5,32
1.2.1.10	Adjudicar proceso de contratación	8	10	12	1,1	11,00

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)
1.2.1.11	Elaborar contrato	10	15	20	1,1	16,50
1.2.1.12	Firmar contrato	1	1	2	1,1	1,28
1.2.2.1	Entregar equipos de fuerza en planta	20	30	40	1,1	33,00
1.2.2.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de fuerza	1	3,5	5	1,1	3,67
1.2.2.3	Aprobar equipos de fuerza	0,25	0,5	1	1,1	0,60
1.2.2.4	Ingresar equipos de fuerza a bodega	0,5	1,5	3	1,1	1,74
1.2.3.1	Entregar equipos de control en planta	25	30	60	1,1	37,58
1.2.3.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de control	2	2,5	4	1,1	2,93
1.2.3.3	Aprobar equipos de control	0,25	0,5	1	1,1	0,60
1.2.3.4	Ingresar equipos de control a bodega	0,5	1	2	1,1	1,19
1.2.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	0,25	0,5	0,75	1,1	0,55
1.3.1.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de fuerza	1	1,5	2	1,1	1,65
1.3.1.2	Trasladar cables, accesorios y bandejas para montaje de alimentadores para sincronización	0,4	0,5	1	1,1	0,62
1.3.1.3	Montar equipos de fuerza	10	12	17	1,1	13,75
1.3.1.4	Revisar montaje de equipos de fuerza	1	2	3	1,1	2,20
1.3.1.5	Aprobar montaje de equipos de fuerza	0,25	0,5	1	1,1	0,60
1.3.2.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de control	1	1,5	2	1,1	1,65

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)
1.3.2.2	Trasladar desde Bodega hasta sala de control equipos para control	0,4	0,5	1	1,1	0,62
1.3.2.3	Montar equipos de control	10	12	15	1,1	13,38
1.3.2.4	Revisar montaje de equipos de control	2	2,5	3	1,1	2,75
1.3.2.5	Aprobar montaje de equipos de control	0,5	0,5	1	1,1	0,64
1.3.2.6	Reunión de cumplimiento de entregable	0,25	0,5	0,75	1,1	0,55
1.4.1.1	Entregar protocolos de pruebas	0,5	1	1,2	1,1	1,05
1.4.1.2	Revisar protocolos de pruebas	1	2	3	1,1	2,20
1.4.1.3	Aprobar protocolos de pruebas	1	1,5	1,5	1,1	1,56
1.4.2.1	Realizar pruebas eléctricas a los equipos de fuerza	2	3	7	1,1	3,85
1.4.2.2	Realizar pruebas a los equipos de control	3	7	12	1,1	7,88
1.4.2.3	Aprobar pruebas a equipos de fuerza	0,5	1	1,5	1,1	1,10
1.4.2.4	Aprobar pruebas a equipos de control	0,5	1	1,5	1,1	1,10
1.4.2.6	Aprobar pruebas de sincronización sin carga	0,5	1	1,5	1,1	1,10
1.4.2.7	Solicitar consignación de las unidades de generación	3	5	7	1,1	5,50
1.4.2.9	Aprobar pruebas de sincronización con carga	0,5	1	1,5	1,1	1,10
1.4.3.1	Elaborar procedimiento para operación sincronización de generadores	0,5	1	2	1,1	1,19
1.4.3.2	Impartir charla de capacitación de	0,12	0,25	0,5	1,1	0,30

Sincronismos de dos generadores de emergencia

operación del sistema						
EDT	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)
1.4.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	0,25	0,5	0,75	1,1	0,55
1.5.1.1	Recibir Acta de constitución del Proyecto	0,25	0,5	1	1,1	0,60
1.5.2.1	Controlar el cumplimiento del cronograma del proyecto	1	2	2,5	1,1	2,11
1.5.2.2	Realizar informe del cumplimiento y avance de cronograma del proyecto	0,5	0,75	1	1,1	0,83
1.5.2.3	Revisar informe	0,5	1	1,25	1,1	1,05
1.5.2.4	Entregar informe a Sponsor e interesados	0,5	1	1	1,1	1,01
1.5.3.1	Convocar a reuniones de trabajo	0,06	0,03	0,02	1,1	0,03
1.5.3.2	Asistir a reunión	0,15	0,17	0,18	1,1	0,18
1.5.3.3	Elaborar actas de reuniones de trabajo	0,25	0,25	0,5	1,1	0,32
1.5.3.4	Socializar las actas entre los asistentes	0,25	0,25	0,3	1,1	0,28
1.5.4.3	Elaborar acta de entrega recepción definitiva del proyecto	1	1	2	1,1	1,28
1.5.4.4	Revisar acta elaborada entre las partes	1	1	2	1,1	1,28
1.5.4.5	Firmar acta	0,25	1	1	1,1	0,96
1.5.5.1	Recopilar toda la documentación As Built	4	5	7	1,1	5,68
1.5.5.2	Recopilar todas las actas de reunión e informes de avance del proyecto	1	2	2,5	1,1	2,11
1.5.5.3	Recopilar todos los documentos de solicitudes y	1	2	2,5	1,1	2,11

Sincronismos de dos generadores de emergencia

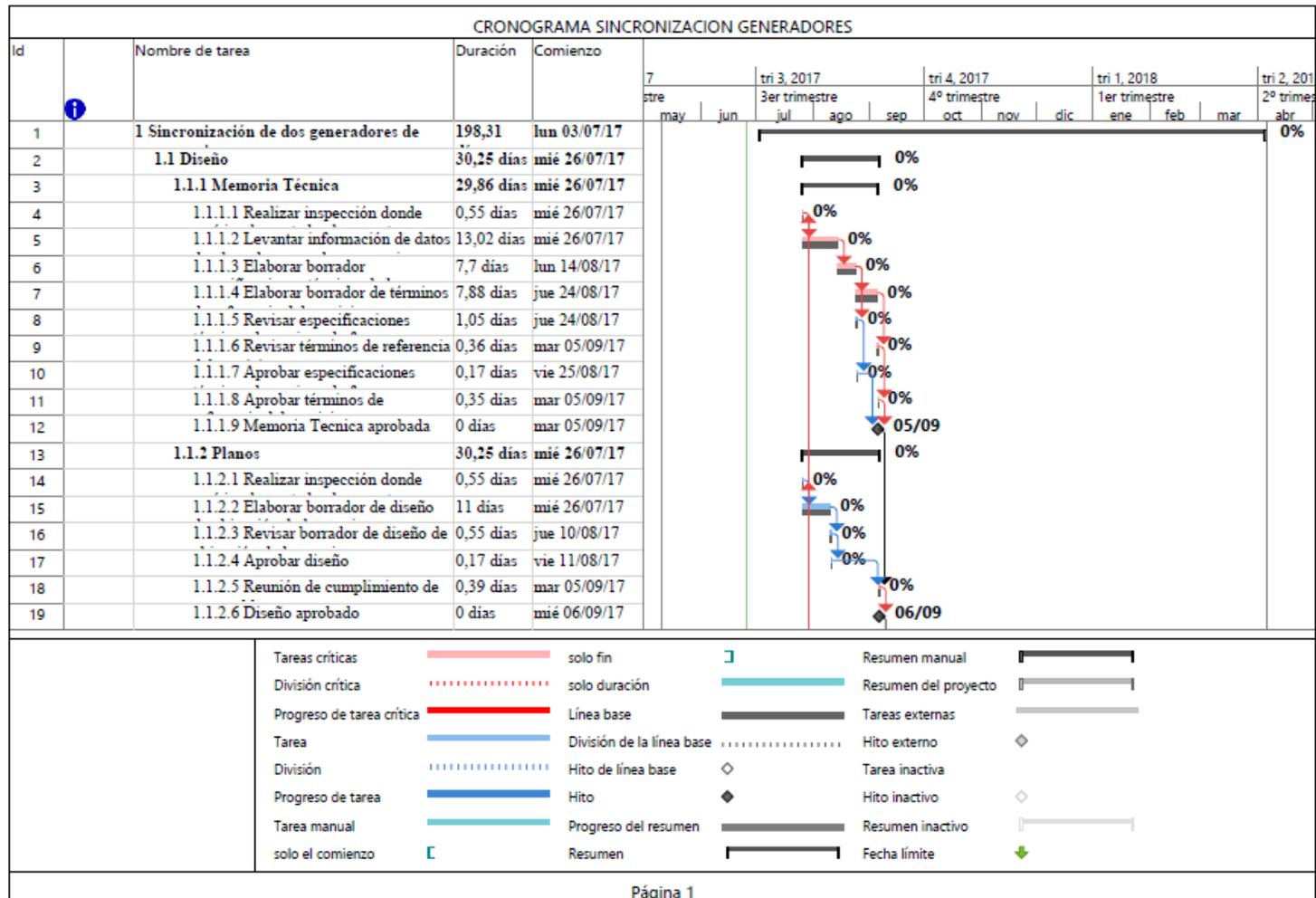
aprobaciones de cambios						
EDT	ACTIVIDAD	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Ajuste de reserva	Duración estimada (días)
1.5.5.4	Recopilar toda documentación de pruebas realizadas	2	2	3	1,1	2,38
1.5.5.5	Elaborar informe de entrega con toda la documentación	1	2	3	1,1	2,20
1.5.5.6	Entregar formalmente el Proyecto listo para la operación al Gerente de Planta	0,5	0,75	1	1,1	0,83
1.5.5.7	Reunión de cumplimiento de entregable	0,5	0,75	1	1,1	0,83

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Línea base del cronograma y ruta crítica

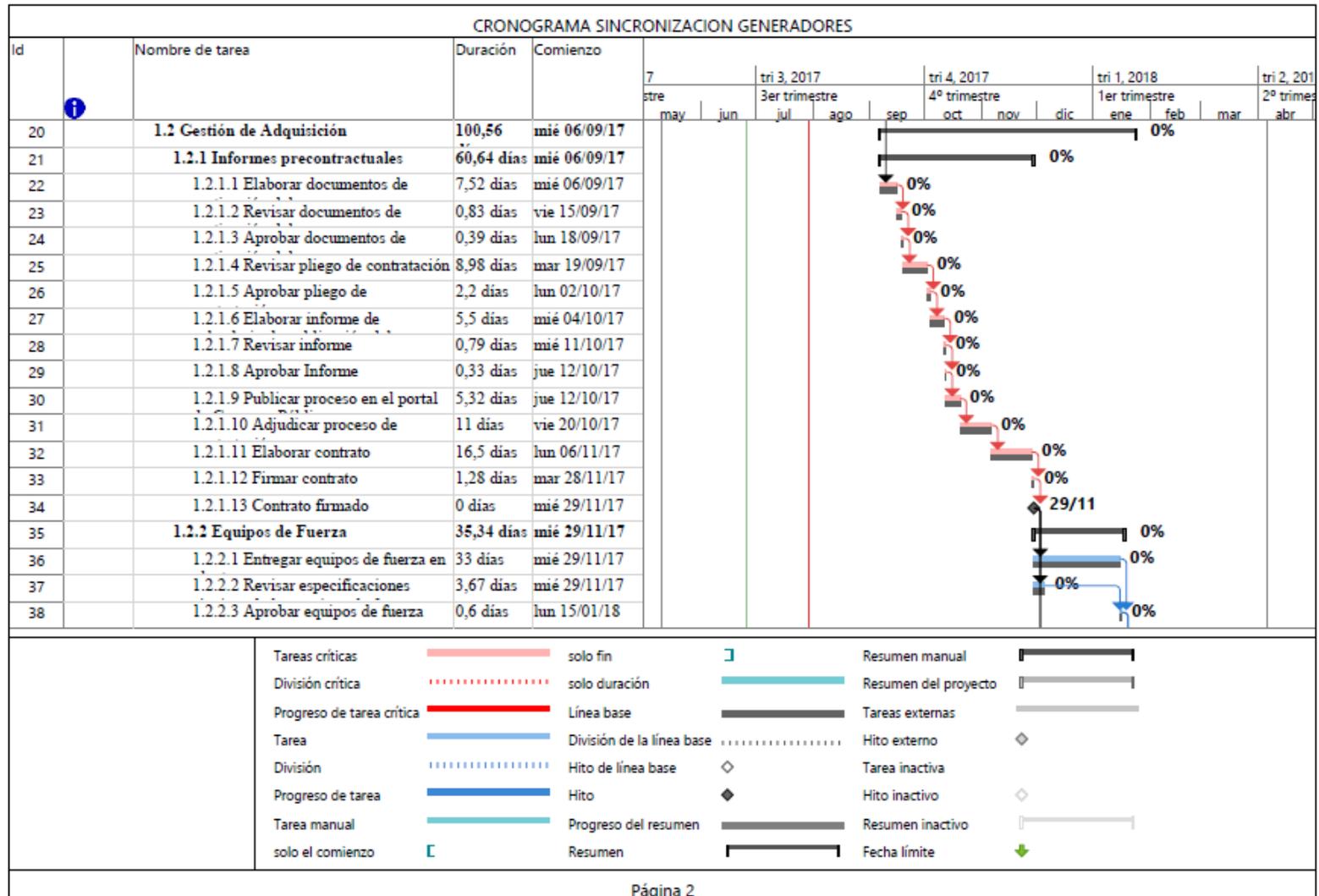
Ilustración 23: Línea base del cronograma



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

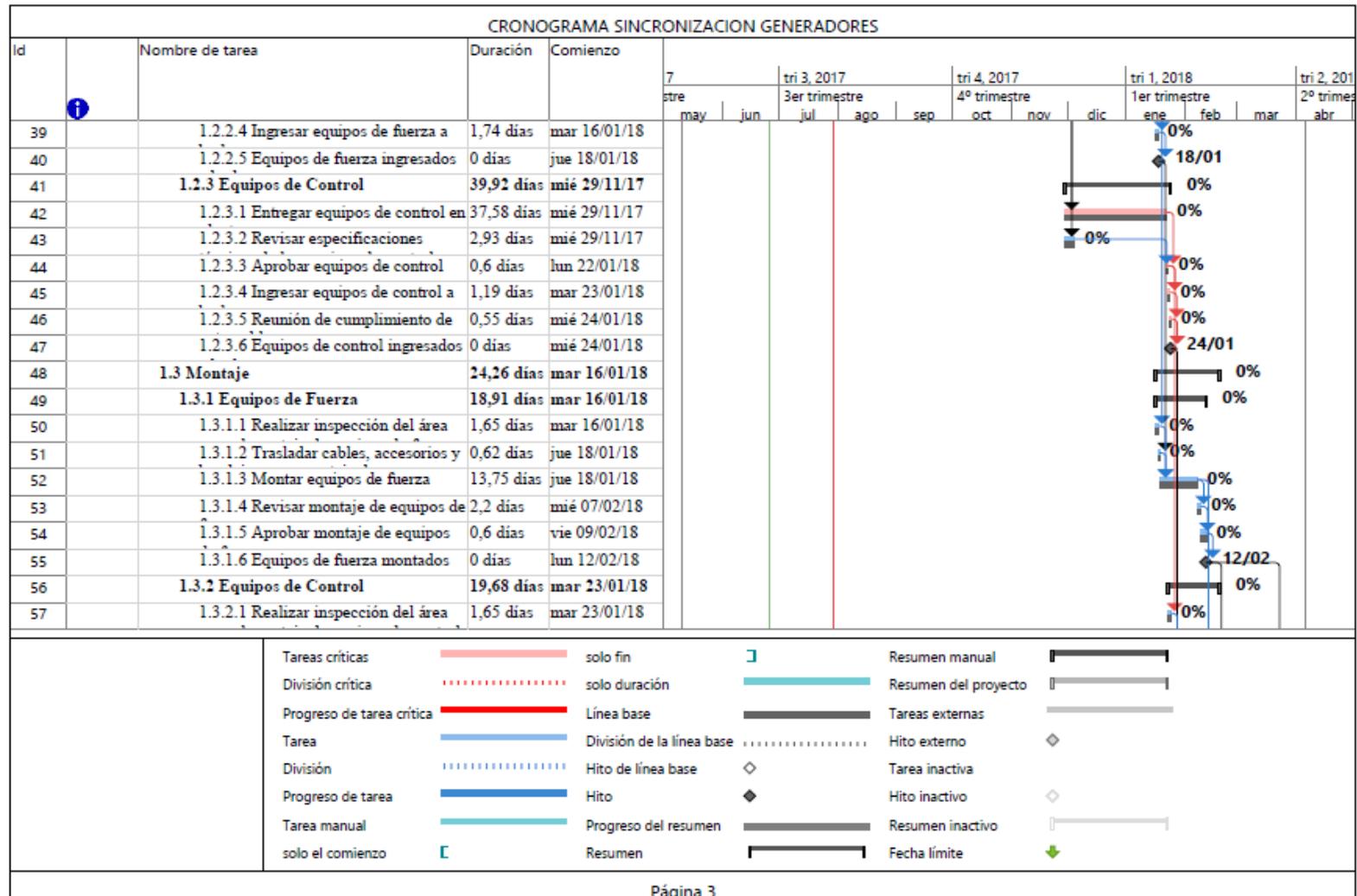
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

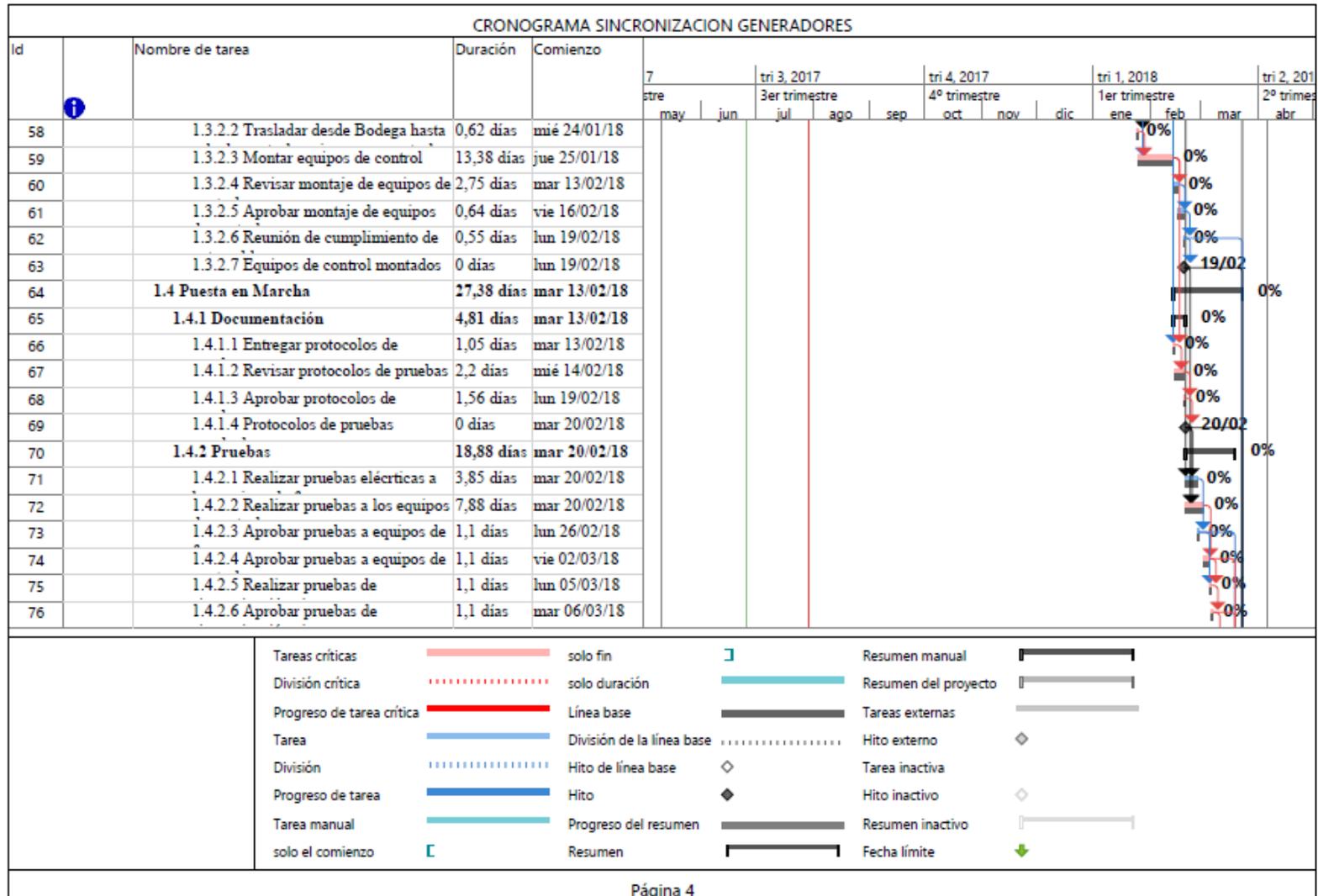
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

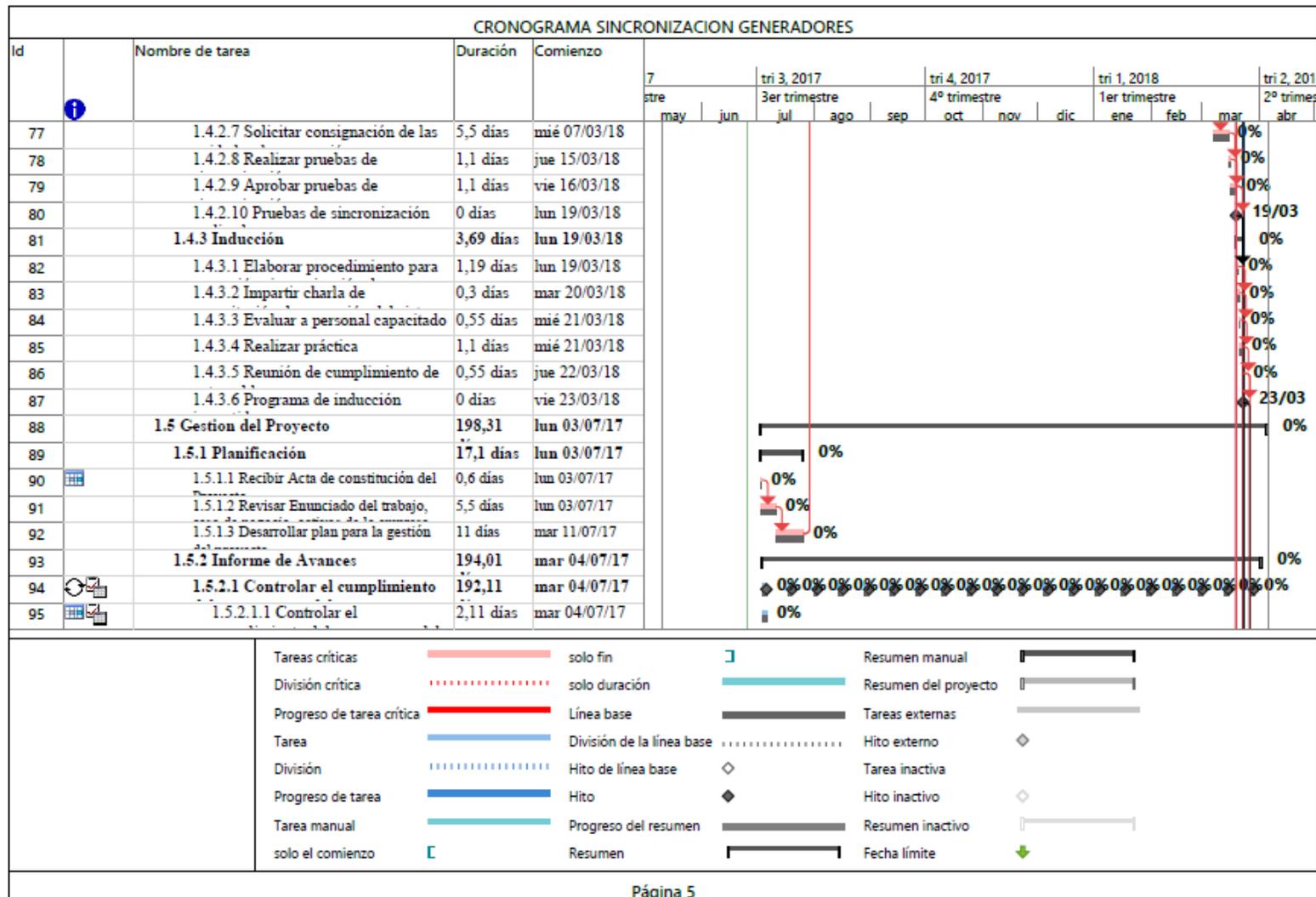
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

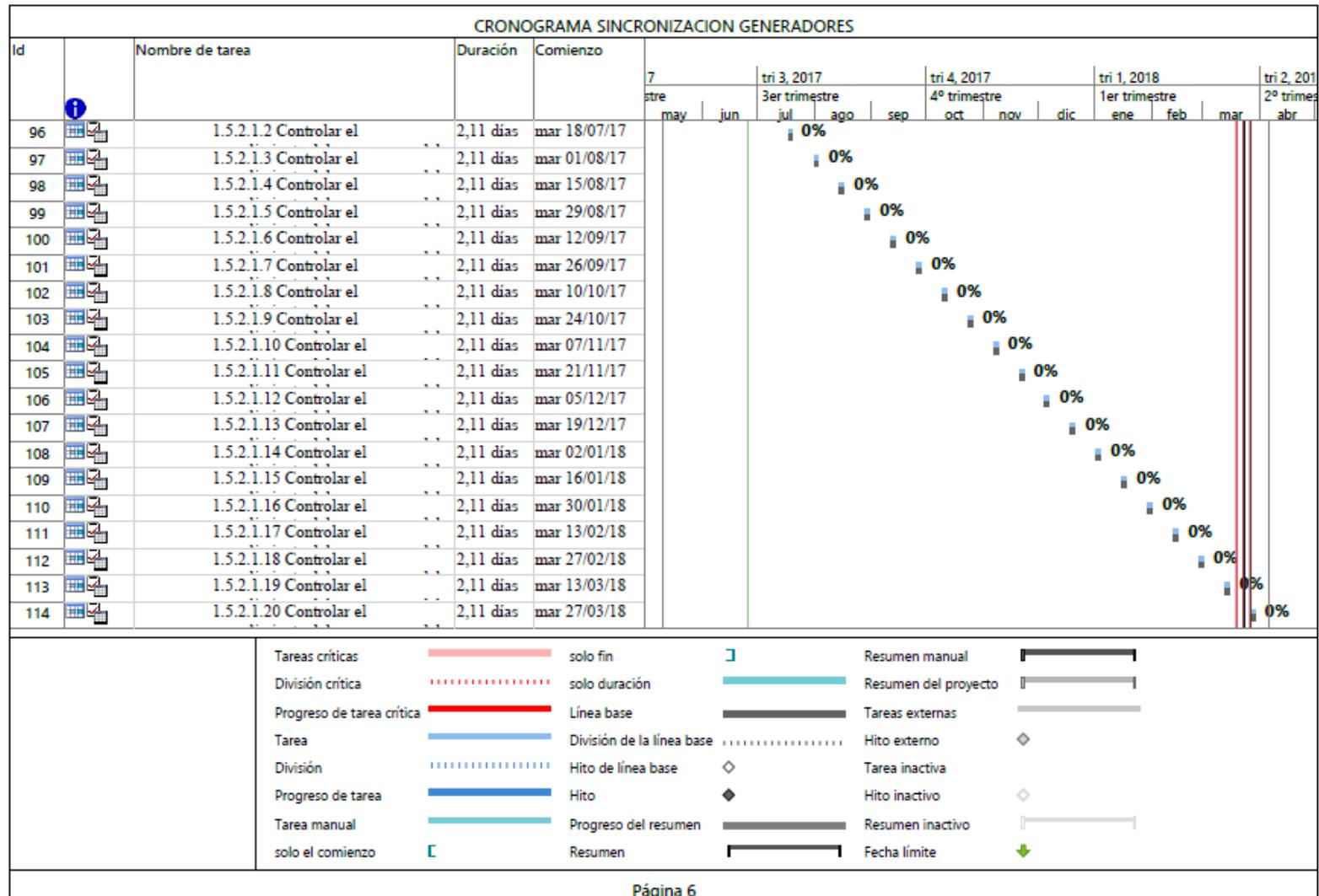
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

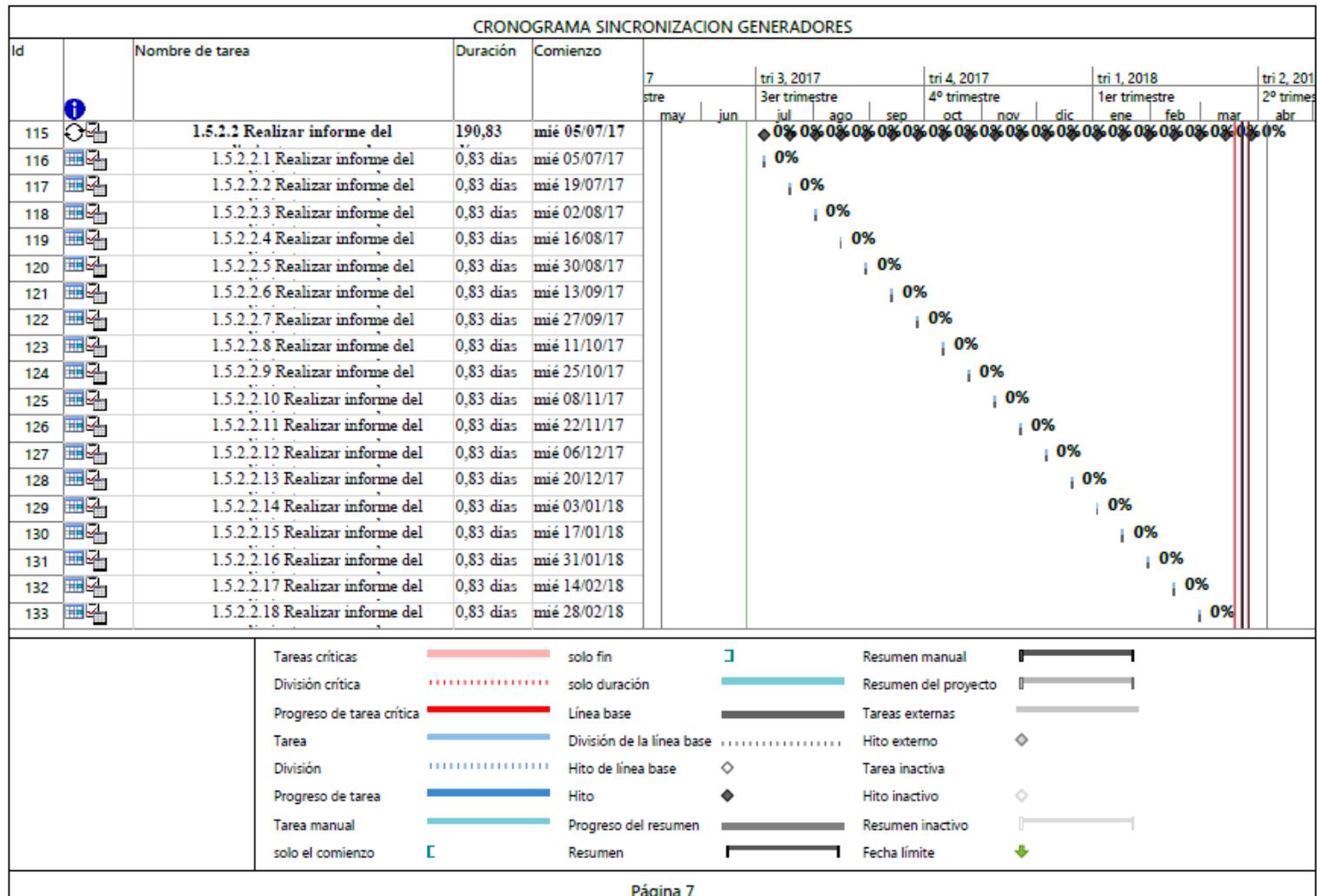
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

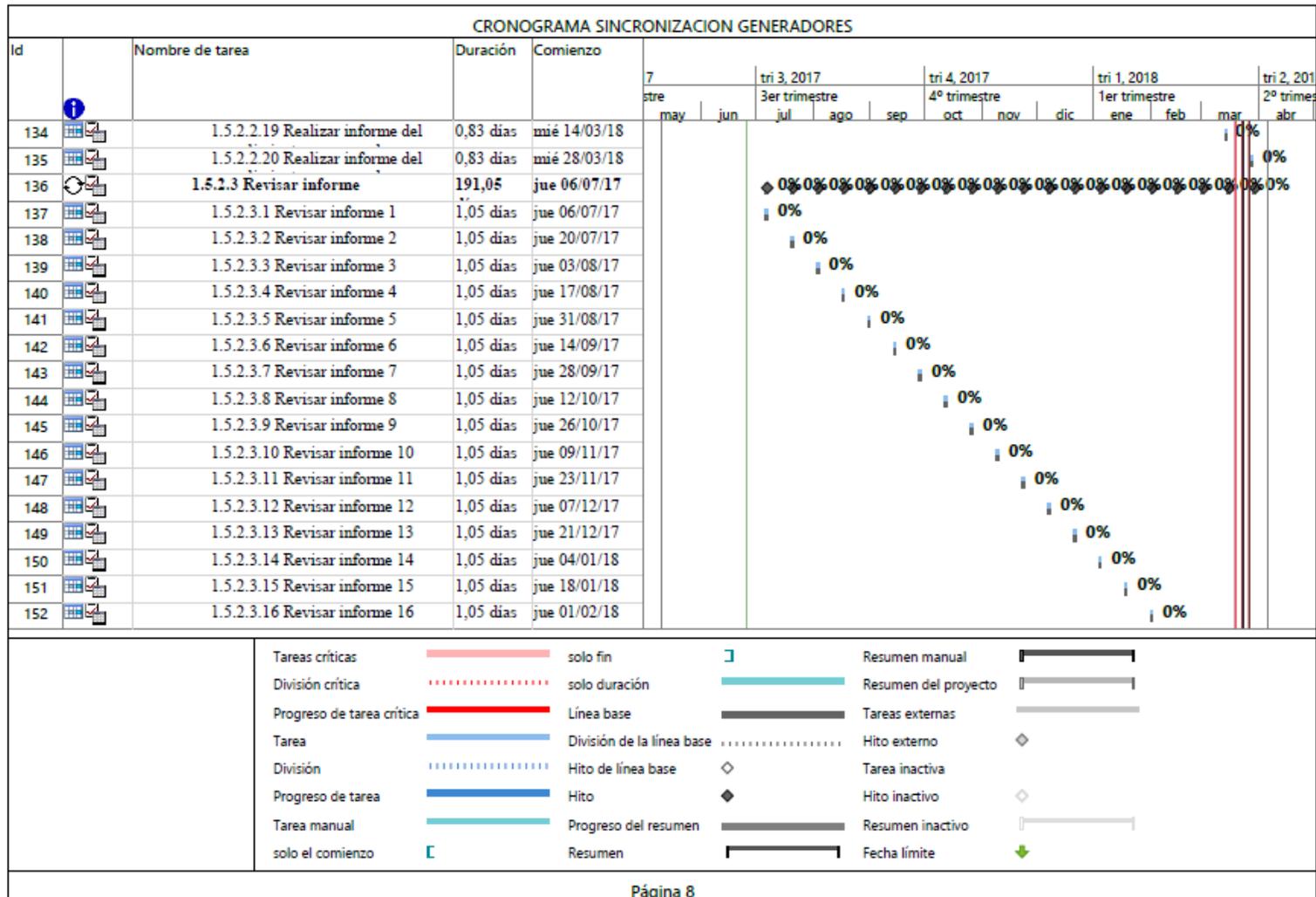
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

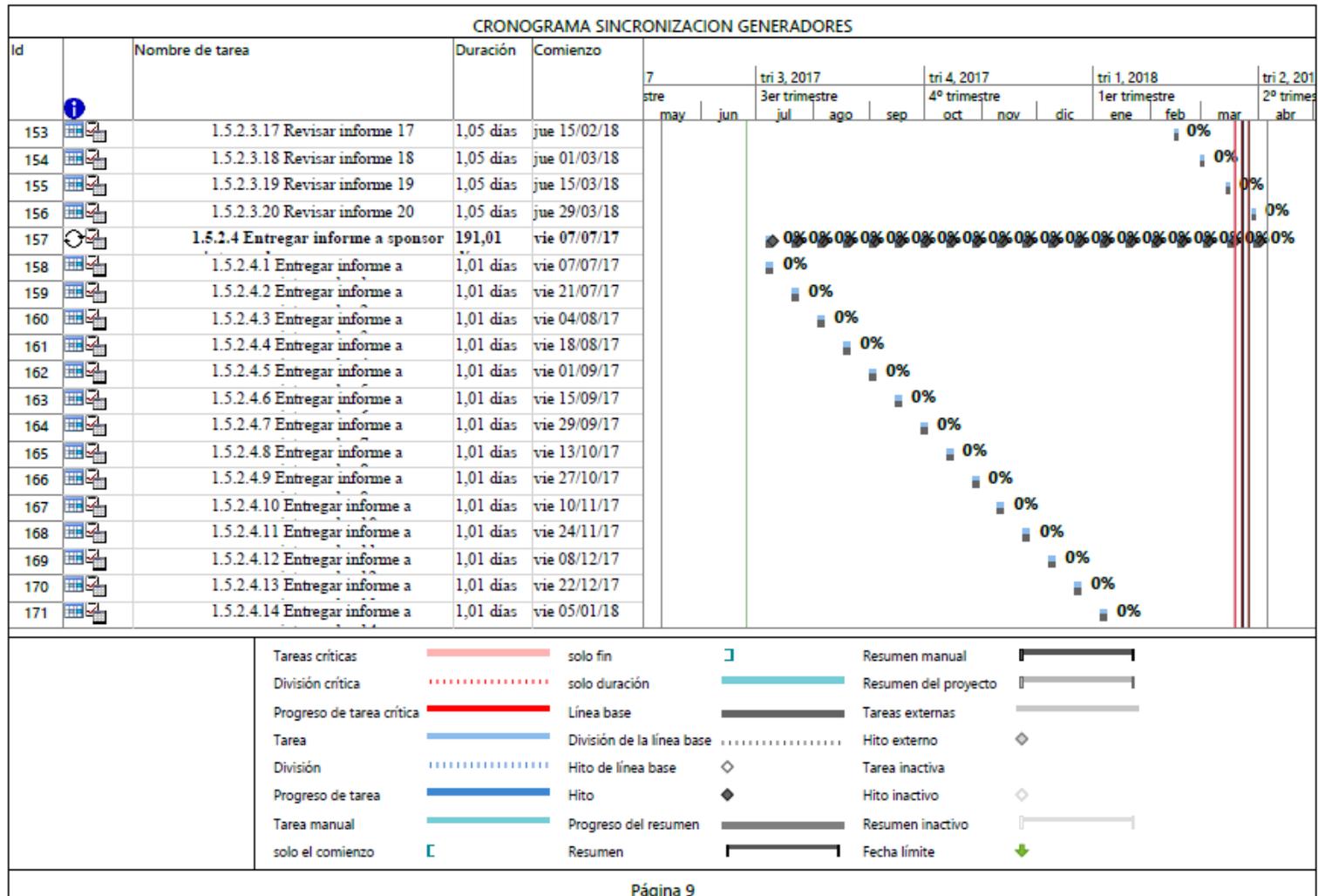
Línea base del cronograma y ruta crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

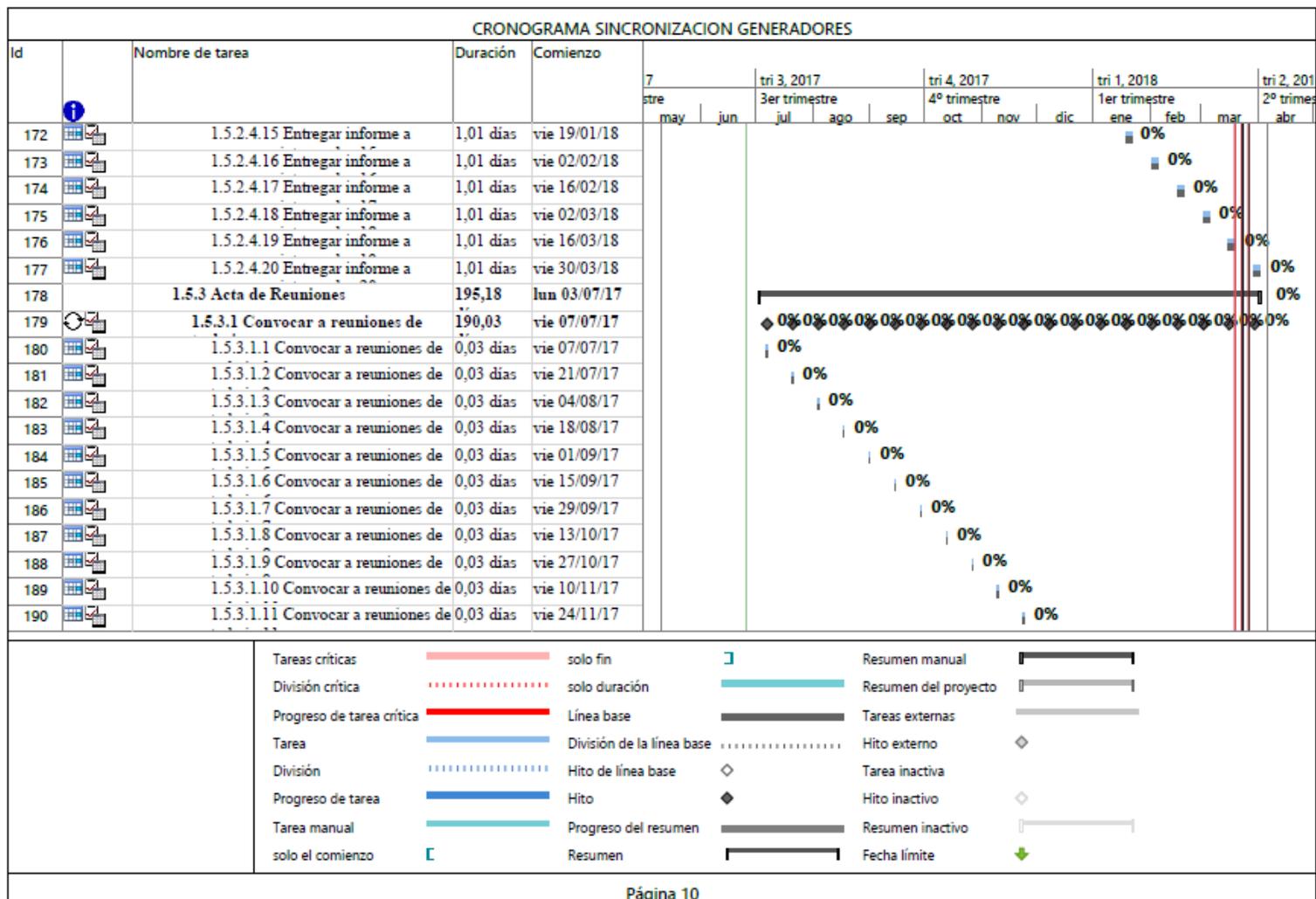
Línea base del cronograma



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

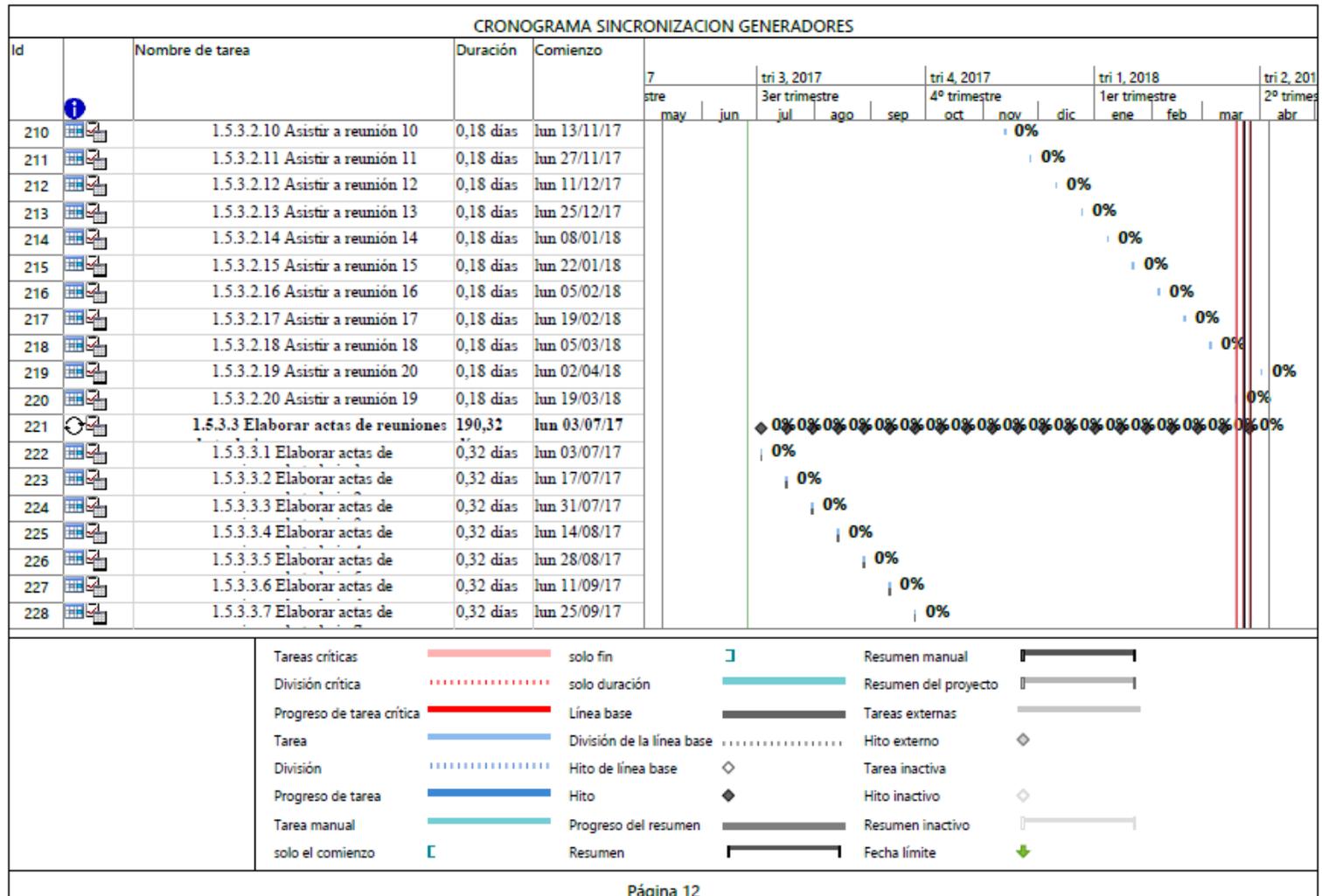
Línea base del cronograma



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

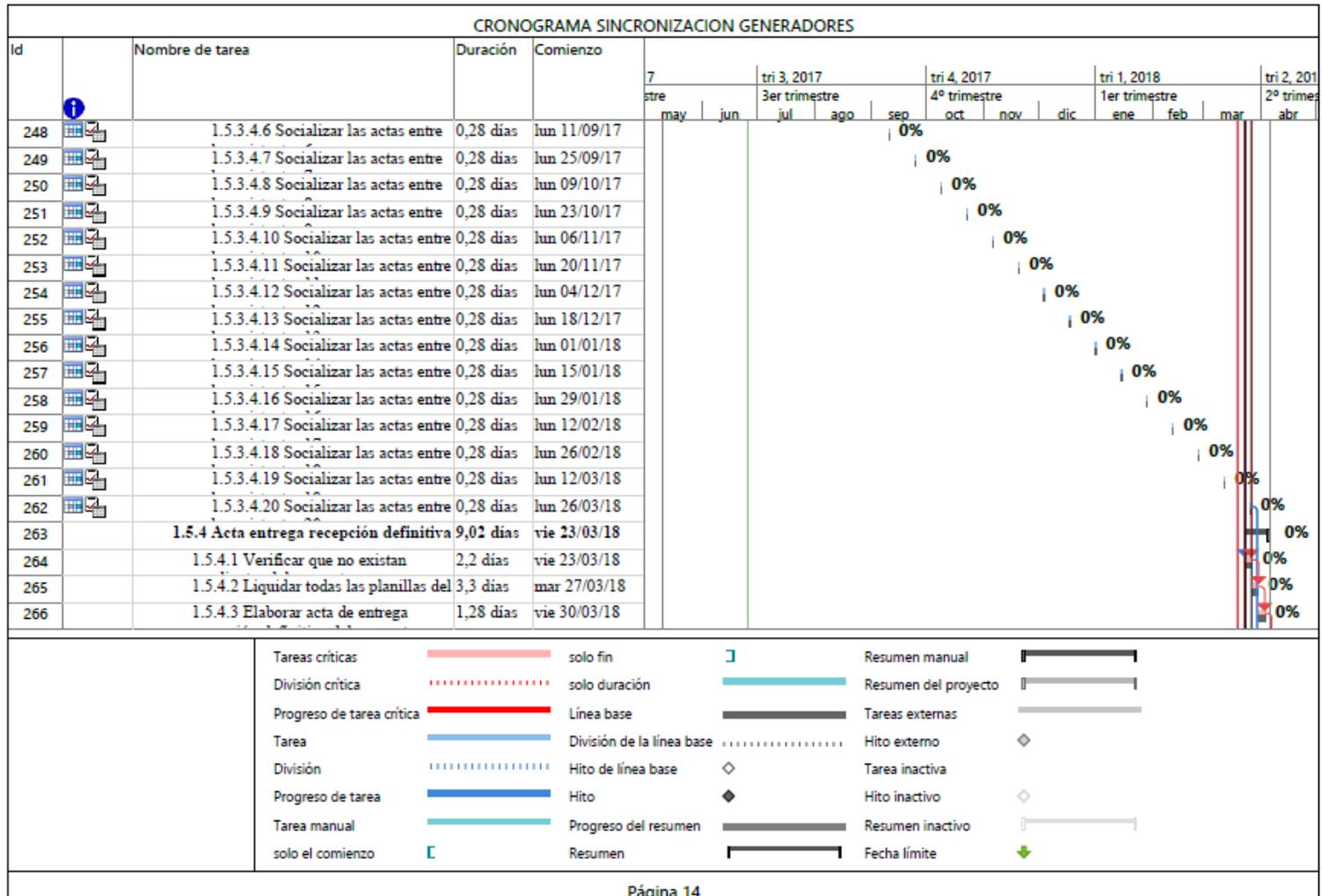
Línea base del cronograma



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

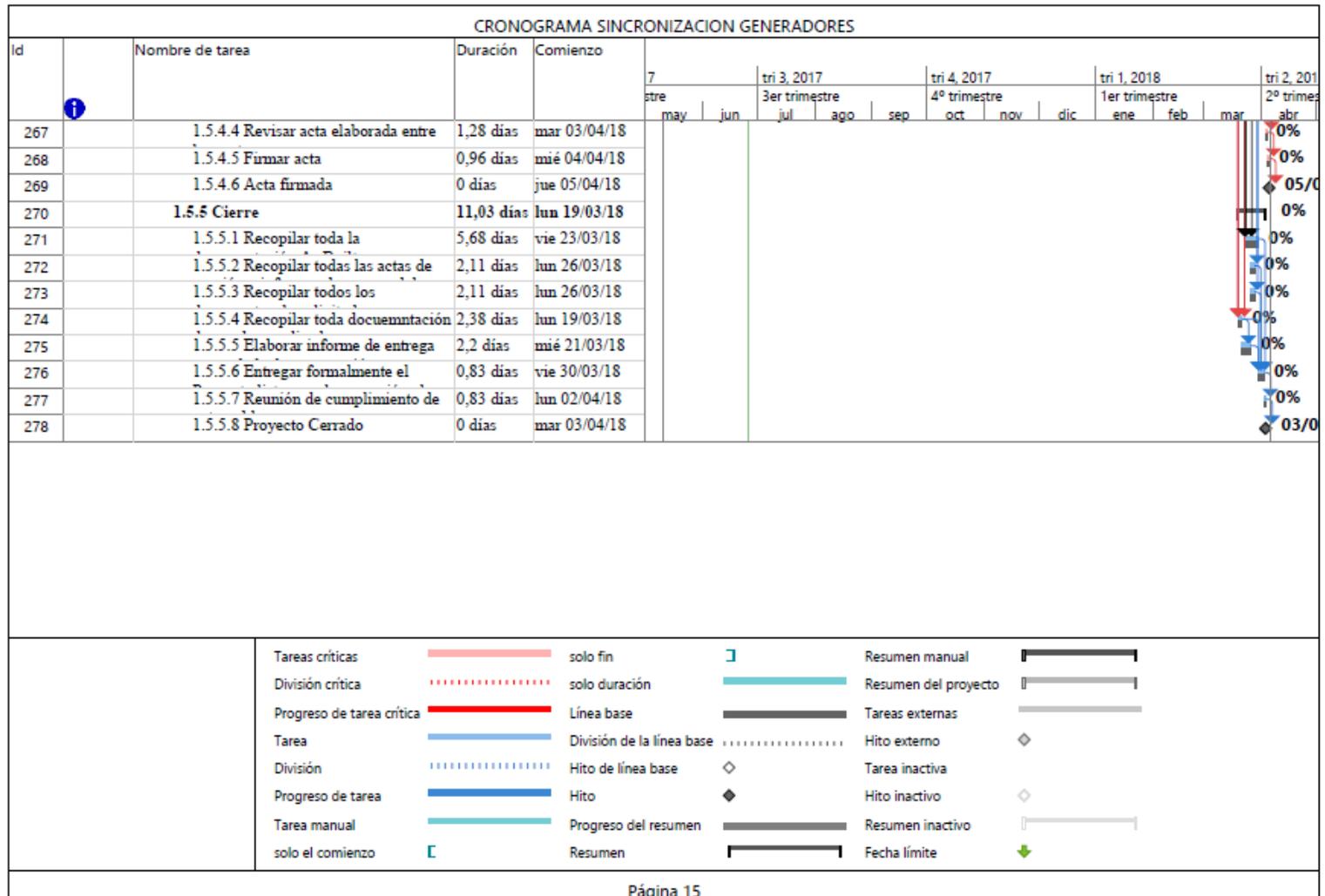
Línea base del cronograma



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

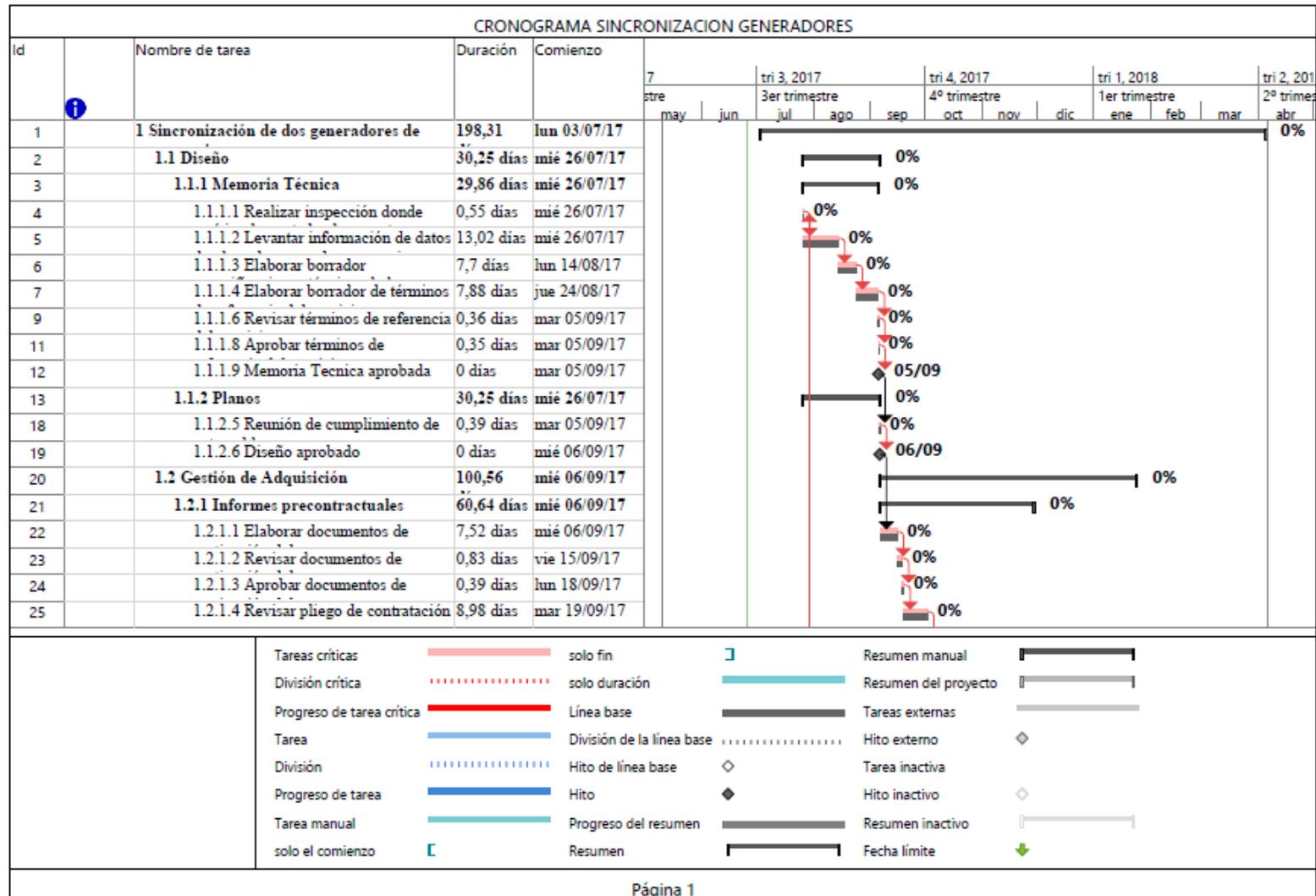
Línea base del cronograma



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

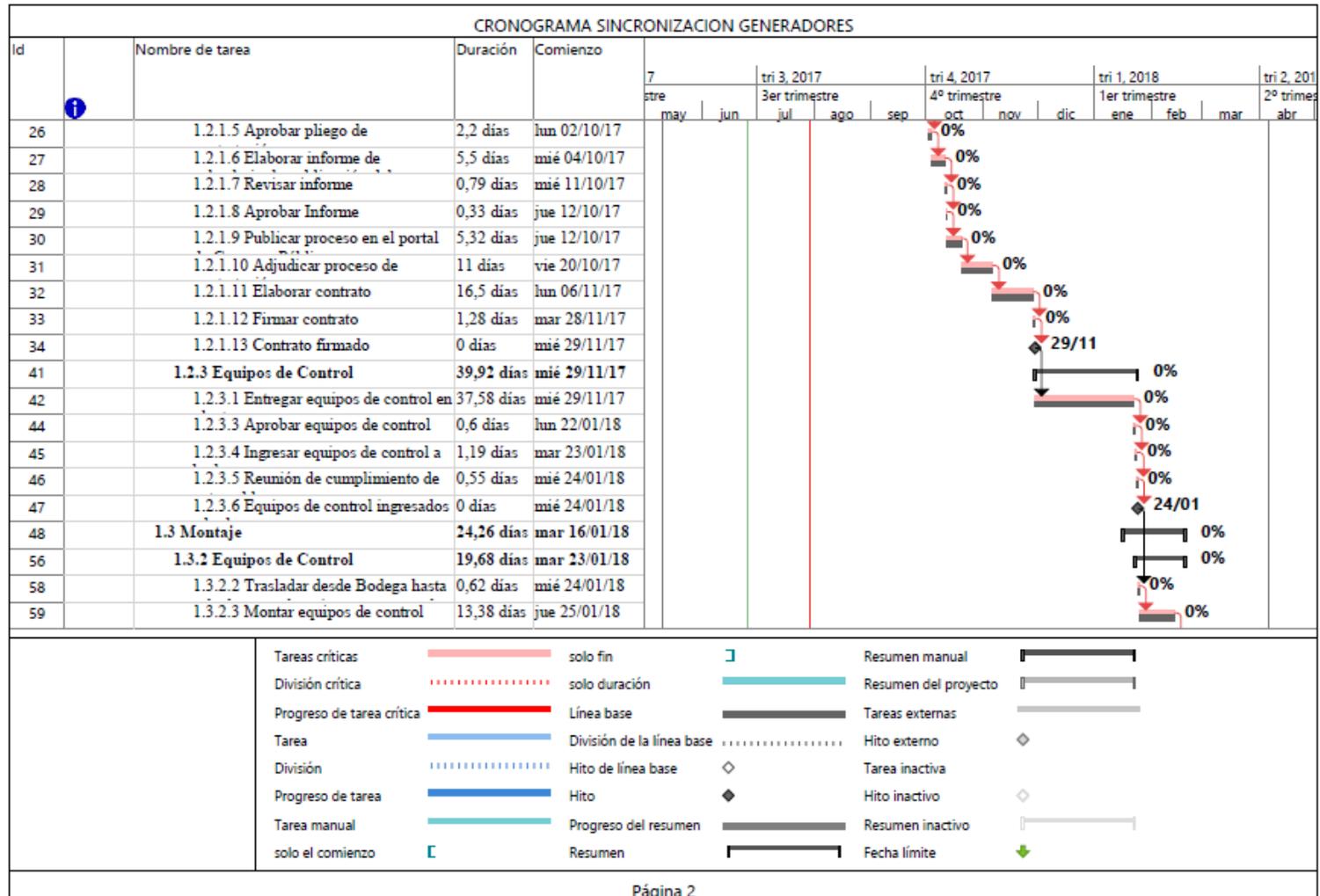
Ruta Crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

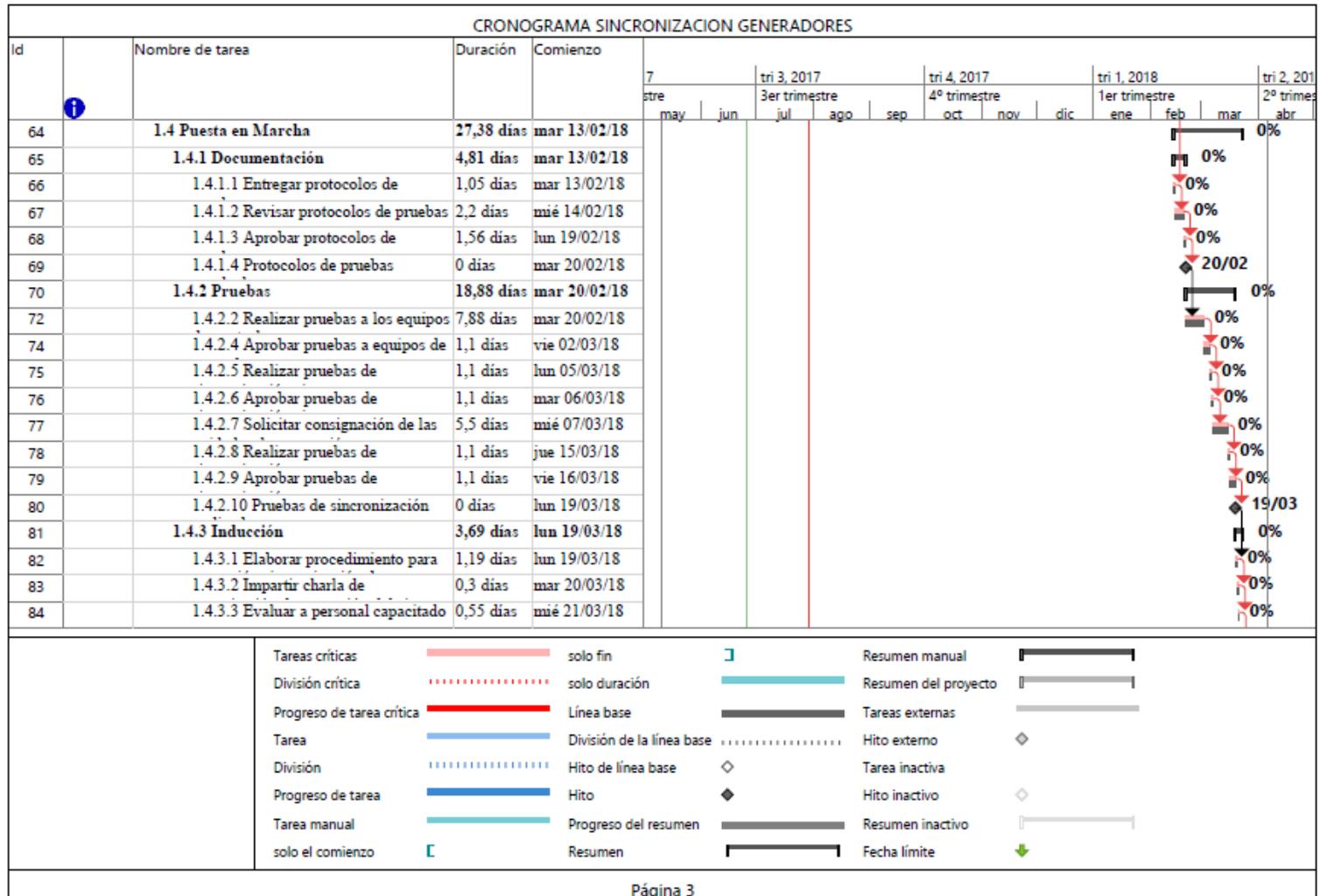
Ruta Crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

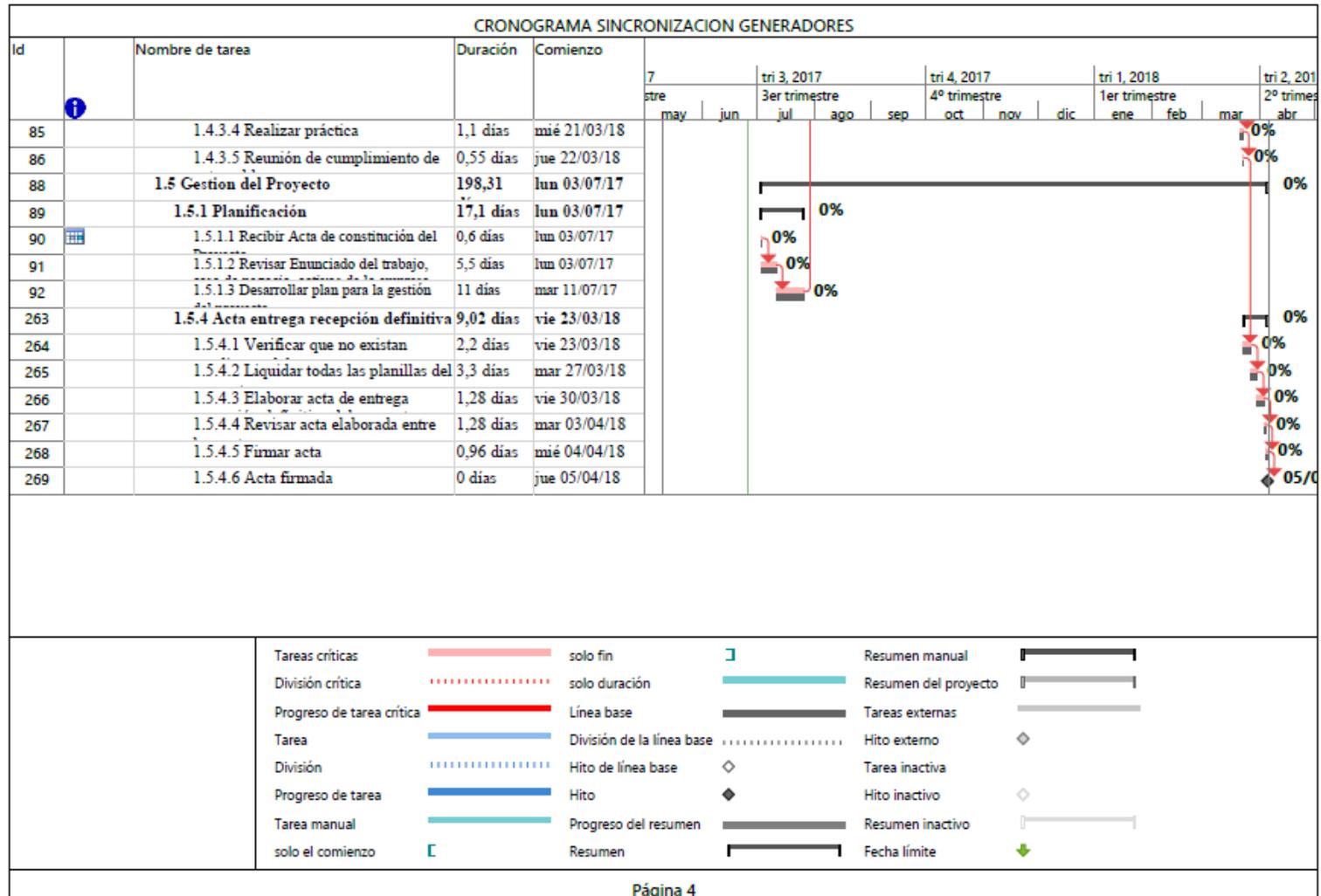
Ruta Crítica



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Ruta Crítica



Elaborado por: Los Autores

4.4 Subcapítulo D4: Gestión de Costos

4.4.1 Plan de Gestión de Costos

El plan de gestión de costos da las directrices con las cuales el equipo del proyecto deberá gestionar y controlar el presupuesto mientras éste dure, se definirán los formatos a utilizar así como también las herramientas que servirán para el monitoreo del presupuesto establecido.

Definiciones del plan de gestión de costos

- **Tipos de estimación del proyecto**

Se estimará los costos tipo costo, los costos tipo recurso se estiman que son cero, esto por políticas de la empresa. La estimación de los costos hemos considerado realizarla estimación análoga:

- Análoga: Para esta estimación se usará los históricos de proyectos similares, se cuenta con más de 10 proyectos de características similares. El nivel de precisión de este tipo de estimación es de $\pm 5\%$.

- **Unidades de medida**

Cada recurso tendrá su unidad de medida dependiendo del tipo, para lo cual tendremos recurso tipo personal y recurso tipo costo, y sus unidades serán costo/hora y unidades respectivamente.

- **Métodos de medición y fórmulas de pronóstico de valor ganado**

Sincronismos de dos generadores de emergencia

El método para realizar el control del proyecto será el valor ganado, este método será aplicado a cada uno de los entregables.

Se utilizará la curva S para análisis del proyecto, cada responsable de entregable deberá enviar al director del proyecto los informes de avance al momento del corte, esto deberá hacerse para el desempeño del trabajo y el desempeño del costo.

4.4.2 Gestión de procesos de costos

Una vez que la línea base del alcance y la línea base del cronograma se encuentran aprobadas por el Sponsor, entonces el director del proyecto solicitará reunión con el equipo de trabajo para planificar como se llevará a cabo la gestión de costos, como se estimarán los costos, el presupuesto y como se realizará el control del mismo.

- **Estimar los costos**

Los costos de los recursos tipo personal no se tomarán en cuenta para el presupuesto dado que por políticas de la empresa, no se pagará horas extras. Las estimaciones se realizarán para cada actividad de cada uno de los entregables. Para realizar la estimación de los costos, el director del proyecto deberá mantener reuniones con los líderes de los entregables y de ser necesario con expertos en el tema. A continuación se muestra la Tabla 63. Formato estimación de costos.

En caso de existir cambios en la estimación de los costos, quien inicia este proceso deberá solicitarlo al director del proyecto, quien analizará el porcentaje de afectación al presupuesto, si el cambio no supera el 5% entonces el director procede a aprobar, caso contrario y si el cambio es necesario para el proyecto, el director del proyecto presentará al Sponsor para éste apruebe o rechace la solicitud.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 63

Formato de Estimación de costos

ESTIMACIÓN DE COSTOS						
PROYECTO:		FECHA DE APROBACION:				
ELABORADO:		FIRMA:				
APROBADO:		FIRMA:				
Identificador	Descripción	Nombre del recurso	Recurso tipo Costo		Costo Unitario	Costo total
			Unidad	Cantidad		
SUB TOTAL						\$ -
RESERVA DE CONTINGENCIA						
LINEA BASE DE COSTO						\$ -
Elaborado por: Los Autores						

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificador: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Actividad: nombre de actividad
- Nombre del recurso: Se debe indicar el nombre del recurso
- Unidad: se debe especificar si es por unidad o global, etc.
- Cantidad: se debe indicar la cantidad de recursos
- Costo: es el costo unitario del recurso
- Costo total: es el valor obtenido de la multiplicación del costo por la cantidad.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Reserva de contingencia: Es obtenido de la cuantificación económica de los riesgos, ver tabla 105, así mismo este valor hace parte de la estimación de los costos y por políticas de la entidad no deber ser superior al 10% de la sumatoria de la estimación de todos los entregables.

- **Determinar el presupuesto**

Una vez que se ha estimado los costos de cada una de las actividades del proyecto; el director del proyecto en conjunto con los ingenieros responsables de entregables determinará la reserva de gestión del proyecto.

La línea base de costos es determinada por la sumatoria de los costos de las actividades y la reserva de contingencia; Finalmente el presupuesto se obtiene de la sumatoria de la línea base de costos más la reserva de gestión del proyecto.

Cabe indicar que la reserva de gestión por políticas de la entidad es el 5% del monto del proyecto. La reserva de contingencia es obtenida de la cuantificación de los riesgos del proyecto.

Una vez calculado el presupuesto, el director de proyecto entregará para revisión al Sponsor del proyecto, quién de ser necesario observará y al solicitará una reunión con el patrocinador en un periodo no mayor a 5 días para la respectiva revisión y aprobación; finalizado lo antes mencionado, esta documentación contiene la línea base de costos que es el marco de comparación para monitorear y controlar el desempeño en costos del proyecto.

Cabe indicar que de existir cambios en la estimación de los costos, el presupuesto también deberá actualizarse, el líder del entregable gestión del proyecto deberá realizar tal actualización y el director del proyecto aprobarla.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

A continuación se muestra la Tabla 64. Formato presupuesto por entregable y por tipo de proyecto que deberá llenarse para el presupuesto.

Tabla 64

Presupuesto por entregable y por tipo de recurso

<u>PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO POR ENTREGABLE Y POR TIPO DE RECURSO</u>		
PROYECTO:	FECHA DE APROBACION:	
ELABORADO:	FIRMA:	-
APROBADO:	FIRMA:	-
IDENT	ENTREGABLE	MONTO
1	Diseño	\$ -
		\$ -
		\$ -
2	Gestión de Adquisiciones	\$ -
		\$ -
3	Montaje	\$ -
		\$ -
4	Puesta en Marcha	\$ -
		\$ -
5	Gestión del Proyecto	\$ -
		\$ -
TOTAL ENTREGABLES		\$ -
RESERVA DE CONTINGENCIA (10%)		\$ -
LINEA BASE DE COSTOS		\$ -
RESERVA DE GESTION (5%)		\$ -
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO POR ENTREGABLE		\$ -

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Identificador: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
 - Entregable: se escribe el nombre del entregable
 - Tipo de recurso: Se debe detallar si es tipo personal o tipo costo
 - Monto: es el valor en dólares del costo del entregable.
 - Reserva de gestión: por políticas de la entidad es un valor fijo del 5% del monto del total de la estimación de costos de los entregables.
- **Controlar costos**

Iniciada la fase de ejecución; el líder de entregable gestión del proyecto deberá elaborar el informe quincenal de avance del proyecto, y lo entregará al director del proyecto, quien es el encargado de revisar el cronograma de trabajo.

Con la ayuda de Microsoft Project 2013, se generarán los informes de: presupuesto en el tiempo (Curva S) y el índice de desempeño de costos (CPI) a nivel de entregables.

Para medir el desempeño del proyecto, el director del proyecto empleará la herramienta: desempeño del valor ganado a través del índice de desempeño de costos y un análisis de variación a nivel de los entregables.

Mediante el índice de desempeño de costo CPI, se puede determinar que entregables están sobre o bajo la línea base costo. Para afrontar estas desviaciones que podrían presentarse en la ejecución del proyecto, se plantea como política ejecutar lo siguiente:

- Todo entregable que muestre un CPI entre 0.97 y 0.9, será analizado para determinar las causas de la desviación y tomar las acciones preventivas y/o correctivas.
- Todo entregable que muestre un CPI menor que 0.97, será analizado para determinar las causas de la desviación y tomar las acciones correctivas.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Todo entregable que muestre un CPI mayor a 1.2, será analizado para determinar si las causas de la desviación afectaron de forma negativa las variables de la triple restricción o la calidad del entregable.

Finalmente el director del proyecto empleará la fórmula de pronóstico de valor ganado especificada en la sección definiciones del plan de gestión de costos del presente capítulo.

Todos los cambios solicitados en el presupuesto deberá registrarlos el líder de entregable de gestión del proyecto y deberá ser aprobado por el director del proyecto siempre que los cambios no excedan el 5% del monto del presupuesto aprobado inicialmente. Presupuesto.

Todos los informes y reportes generados en la etapa de control de costos, serán presentados por parte del director del proyecto al sponsor en la reunión quincenal de avance del proyecto.

4.4.3 Línea base de costos

La línea base de costos como se expresó en la determinación del presupuesto, se obtiene de la sumatoria de la estimación de los costos de las actividades y la reserva de contingencia tal como se muestra en la tabla 65. Estimación de costos

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 65

Estimación de costos

ESTIMACIÓN DE COSTOS						
PROYECTO:					FECHA DE APROBACION:	
ELABORADO: Karla Mosquera					FIRMA:	
APROBADO: Carlos Capa					FIRMA:	
EDT	Descripción	Nombre del recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
1.1.1.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	DM2	UN	1		
1.1.1.2	Levantar información de datos de placa de generadores y equipos	DM2	UN	1		
1.1.1.3	Elaborar borrador especificaciones técnicas de los equipos de fuerza y control	DM2	UN	1		
1.1.1.4	Elaborar borrador de términos de referencia del servicio	LG	UN	1		
1.1.1.5	Revisar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	LG	UN	1		
1.1.1.6	Revisar términos de referencia del servicio	LG	UN	1		
1.1.1.7	Aprobar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control	CC	UN	1		
1.1.1.8	Aprobar términos de referencia del servicio	CC	UN	1		
1.1.2.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto	LG	UN	1		
1.1.2.2	Elaborar borrador de diseño de ubicación de los equipos	LG	UN	1		
1.1.2.3	Revisar borrador de diseño de ubicación de los equipos	LG	UN	1		
1.1.2.4	Aprobar diseño	CC	UN	1		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Nombre del recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
1.1.2.5	Reunión de cumplimiento de entregable	LG	UN	1		
		CC	UN	1		
1.2.1.1	Elaborar documentos de motivación del proceso	DM3	UN	1		
1.2.1.2	Revisar documentos de motivación del proceso	RZ	UN	1		
1.2.1.3	Aprobar documentos de motivación del proceso	CC	UN	1		
1.2.1.4	Revisar pliego de contratación	RZ	UN	1		
1.2.1.5	Aprobar pliego de contratación	CC	UN	1		
1.2.1.6	Elaborar informe de calendario de publicación del proceso	IO	UN	1		
1.2.1.7	Revisar informe	RZ	UN	1		
1.2.1.8	Aprobar Informe	CC	UN	1		
1.2.1.9	Publicar proceso en el portal de Compras Públicas	IO	UN	1		
1.2.1.10	Adjudicar proceso de contratación	MC	UN	1		
1.2.1.11	Elaborar contrato	PM	UN	1		
		MC	UN	1		
1.2.1.12	Firmar contrato	CO-GERENTE GENERAL	GB	1	\$ 31.250,00	\$ 31.250,00
		BANDEJA PORTACABLE	GB	1	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
1.2.2.1	Entregar equipos de fuerza en planta	CABLE DE FUERZA	GB	1	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
		TABLERO	GB	1	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00

Sincronismos de dos generadores de emergencia

EDT	Descripción	Nombre del recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$ 200,00	\$ 200,00
1.2.2.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de fuerza	DM3	UN	1		
1.2.2.3	Aprobar equipos de fuerza	RZ	UN	1		
1.2.2.4	Ingresar equipos de fuerza a bodega	DM3	UN	1		
1.2.3.1	Entregar equipos de control en planta	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$ 200,00	\$ 200,00
		ESTACIONES DE TRABAJO	GB	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
		CHANNELS	GB	1	\$ 300,00	\$ 300,00
		CABLES DE CONTROL	GB	1	\$ 800,00	\$ 800,00
		SOFTWARE	GB	1	\$ 37.922,00	\$ 37.922,00
1.2.3.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de control	RZ	UN	1		
1.2.3.3	Aprobar equipos de control	RZ	UN	1		
1.2.3.4	Ingresar equipos de control a bodega	DM3	UN	1		
		RZ	UN	1		
1.2.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	CC	UN	1		
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$ 200,00	\$ 200,00
1.3.1.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de fuerza	RZ	UN	1		
		CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
1.3.1.2		MONTACARGA	GB	1	\$ 150,00	\$ 150,00

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Trasladar cables, accesorios y bandejas para montaje de alimentadores para sincronización	CO-TECNICOS DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	2.000,00	\$	2.000,00
	HERRAMIENTAS DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	200,00	\$	200,00
	MATERIALES VARIOS PARA MONTAJE ELECTRICO	GB	1	\$	200,00	\$	200,00
	BANDEJAS PORTACABLE	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
	CABLE DE FUERZA	GB	1	\$	0,00	\$,00
	TABLERO	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
	CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	3.500,00	\$	3.500,00
1.3.1.3 Montar equipos de fuerza	MONTACARGA	GB	1	\$	150,00	\$	150,00
	CO-TECNICOS DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	2.000,00	\$	2.000,00
	HERRAMIENTAS DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	200,00	\$	200,00
	MATERIALES VARIOS PARA MONTAJE ELECTRICO	GB	1	\$	200,00	\$	200,00
	BANDEJAS PORTACABLE	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
	CABLE DE FUERZA	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
	TABLERO	GB	1	\$	0,00	\$	0,00

Sincronismos de dos generadores de emergencia

		CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	3.500,00	\$	3.500,00
1.3.1.4	Revisar montaje de equipos de fuerza	DM3	UN	1				
1.3.1.5	Aprobar montaje de equipos de fuerza	DM3	UN	1				
		RZ	UN	1				
		RZ	UN	1				
1.3.2.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de control	CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	3.787,50	\$	3.787,50
		MONTACARGA	GB	1	\$	150,00	\$	150,00
		HERRAMIENTAS DE MONTAJE CONTROL	GB	1	\$	150,00	\$	150,00
		ESTACIONES DE TRABAJO	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		MATERIALES PARA MONTAJE CONTROL	GB	1	\$	100,00	\$	100,00
1.3.2.2	Trasladar desde Bodega hasta sala de control equipos para control	CHANNELS	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		CABLES DE CONTROL	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		SOFTWARE	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		CO-TECNICOS DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	2.000,00	\$	2.000,00
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	3.787,50	\$	3.787,50

Sincronismos de dos generadores de emergencia

		HERRAMIENTAS DE MONTAJE CONTROL	GB	1	\$	150,00	\$	150,00
		ESTACIONES DE TRABAJO	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		MATERIALES PARA MONTAJE CONTROL	GB	1	\$	100,00	\$	100,00
1.3.2.3	Montar equipos de control	CHANNELS	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		CABLES DE CONTROL	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		SOFTWARE	GB	1	\$	0,00	\$	0,00
		CO-TECNICOS DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	2.000,00	\$	2.000,00
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	3.787,50	\$	3.787,50
1.3.2.4	Revisar montaje de equipos de control	RZ	UN	1				
1.3.2.5	Aprobar montaje de equipos de control	DM3	UN	1				
		RZ	UN	1				
1.3.2.6	Reunión de cumplimiento de entregable	RZ	UN	1				
		CC	UN	1				
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$	2.857,00	\$	2.857,00
1.4.1.1	Entregar protocolos de pruebas	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$	2.857,00	\$	2.857,00
1.4.1.2	Revisar protocolos de pruebas	DM1	UN	1				
1.4.1.3	Aprobar protocolos de pruebas	DM2	UN	1				
		CC	UN	1				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

1.4.2.1	Realizar pruebas eléctricas a los equipos de fuerza	CO-EQUIPOS DE PRUEBA ELECTRICAS	GB	1	\$	1.000,00	\$	1.000,00
		CO-TECNICOS DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	2.000,00	\$	2.000,00
		CO-INGENIERO DE MONTAJE FUERZA	GB	1	\$	3.500,00	\$	3.500,00
1.4.2.2	Realizar pruebas a los equipos de control	CO-EQUIPOS DE PRUEBA PARA CONTROL	GB	1	\$	400,00	\$	400,00
		CO-TECNICOS DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	2.000,00	\$	2.000,00
		CO-INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$	3.787,50	\$	3.787,50
1.4.2.3	Aprobar pruebas a equipos de fuerza	LG	UN	1				
		DM2	UN	1				
1.4.2.4	Aprobar pruebas a equipos de control	RZ	UN	1				
		DM2	UN	1				
1.4.2.5	Realizar pruebas de sincronización sin carga	CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	GB	1	\$	770,00	\$	770,00
1.4.2.6	Aprobar pruebas de sincronización sin carga	CC	UN	1				
		DM2	UN	1				
1.4.2.7	Solicitar consignación de las unidades de generación	LG	UN	1				
1.4.2.8	Realizar pruebas de sincronización con carga	CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	GB	1	\$	770,00	\$	770,00
1.4.2.9	Aprobar pruebas de sincronización con carga	CC	UN	1				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

		DM2	UN	1			
1.4.3.1	Elaborar procedimiento para operación sincronización de generadores	CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	GB	1		\$ 770,00	\$ 770,00
1.4.3.2	Impartir charla de capacitación de operación del sistema	CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	GB	1		\$ 770,00	\$ 770,00
1.4.3.3	Evaluar a personal capacitado	CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	GB	1		\$ 770,00	\$ 770,00
1.4.3.4	Realizar práctica	DM2	UN	1			
1.4.3.5	Reunión de cumplimiento de entregable	CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1		\$ 1.857,00	\$ 1.857,00
		DM2	UN	1			
		CC	UN	1			
1.5.1.1	Recibir Acta de constitución del Proyecto	MC	UN	1			
		CC	UN	1			
		CC	UN	1			
1.5.1.2	Revisar Enunciado del trabajo, caso de negocio, activos de la empresa	KM	UN	1			
		DM2	UN	1			
		RZ	UN	1			
		LG	UN	1			
		CC	UN	1			
		KM	UN	1			
1.5.1.3	Desarrollar plan para la gestión del proyecto	DM2	UN	1			
		RZ	UN	1			
		LG	UN	1			
1.5.2.1	Controlar el cumplimiento del cronograma del proyecto	DM1	UN	1			

Sincronismos de dos generadores de emergencia

1.5.2.2	Realizar informe del cumplimiento y avance de cronograma del proyecto	DM4	UN	1		
1.5.2.3	Revisar informe	CC	UN	1		
1.5.2.4	Entregar informe a Sponsor e interesados	DM4	UN	1		
1.5.3.1	Convocar a reuniones de trabajo	KM	UN	1		
		CC	UN	1		
		KM	UN	1		
		LG	UN	1		
		RZ	UN	1		
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$1000	\$1000
1.5.3.2	Asistir a reunión	CO-INGENIERO DE MONTAJE DE FUERZA	GB	1	\$500	\$500
		CO-INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA	GB	1	\$500	\$500
		INGENIERO DE MONTAJE DE CONTROL	GB	1	\$500	\$500
		LM	UN	1		
1.5.3.2	Elaborar actas de reuniones de trabajo	KM	UN	1		
1.5.3.3	Socializar las actas entre los asistentes	KM	UN	1		
1.5.4.1	Verificar que no existan pendientes del proyecto	LG	UN	1		
1.5.4.2	Liquidar todas las planillas del proyecto	RZ	UN	1		
		LG	UN	1		
1.5.4.3	Elaborar acta de entrega recepción definitiva del proyecto	KM	UN	1		
1.5.4.4	Revisar acta elaborada entre las partes	CC	UN	1		
1.5.4.5	Firmar acta	MC	UN	1		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

		CC	UN	1			
		CO-DIRECTOR DE PROYECTO	GB	1	\$	1.357,00	\$ 1.357,00
1.5.5.1	Recopilar toda la documentación As Built	DM3	UN	1			
1.5.5.2	Recopilar todas las actas de reunión e informes de avance del proyecto	DM4	UN	1			
1.5.5.3	Recopilar todos los documentos de solicitudes y aprobaciones de cambios	DM2	UN	1			
1.5.5.4	Recopilar toda documentación de pruebas realizadas	DM3	UN	1			
1.5.5.5	Elaborar informe de entrega con toda la documentación	KM	UN	1			
1.5.5.6	Entregar formalmente el Proyecto listo para la operación al Gerente de Planta	CC	UN	1			
1.5.5.7	Reunión de cumplimiento de entregable	MC	UN	1			
		CC	UN	1			
		KM	UN	1			
						SUB TOTAL	\$ 156.250,00
						RESERVA DE CONTINGENCIA (10%)	\$ 15.352,54
						LINEA BASE DE COSTO	\$ 171.602,54

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Presupuesto del proyecto

Tabla 66: Presupuesto por entregable y por tipo de recurso

<u>PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO POR ENTREGABLE Y POR TIPO DE RECURSO</u>		
PROYECTO:	FECHA DE APROBACION:	
ELABORADO:	FIRMA:	-
APROBADO:	FIRMA:	-
IDENT	ENTREGABLE	MONTO
1	Diseño	\$ -
2	Gestión de Adquisiciones	\$ 96.672,00
3	Montaje	\$ 34.469,50
4	Puesta en Marcha	\$ 21.251,50
5	Gestión del Proyecto	\$ 3.857,00
TOTAL ENTREGABLES		\$ 156.250,00
RESERVA DE CONTINGENCIA (10%)		\$ 15.352,54
LINEA BASE DE COSTOS		\$ 171.602,54
RESERVA DE GESTION (5%)		\$ 7.812,50
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO POR ENTREGABLE		\$ 179.415,04

Elaborado por: Los Autores

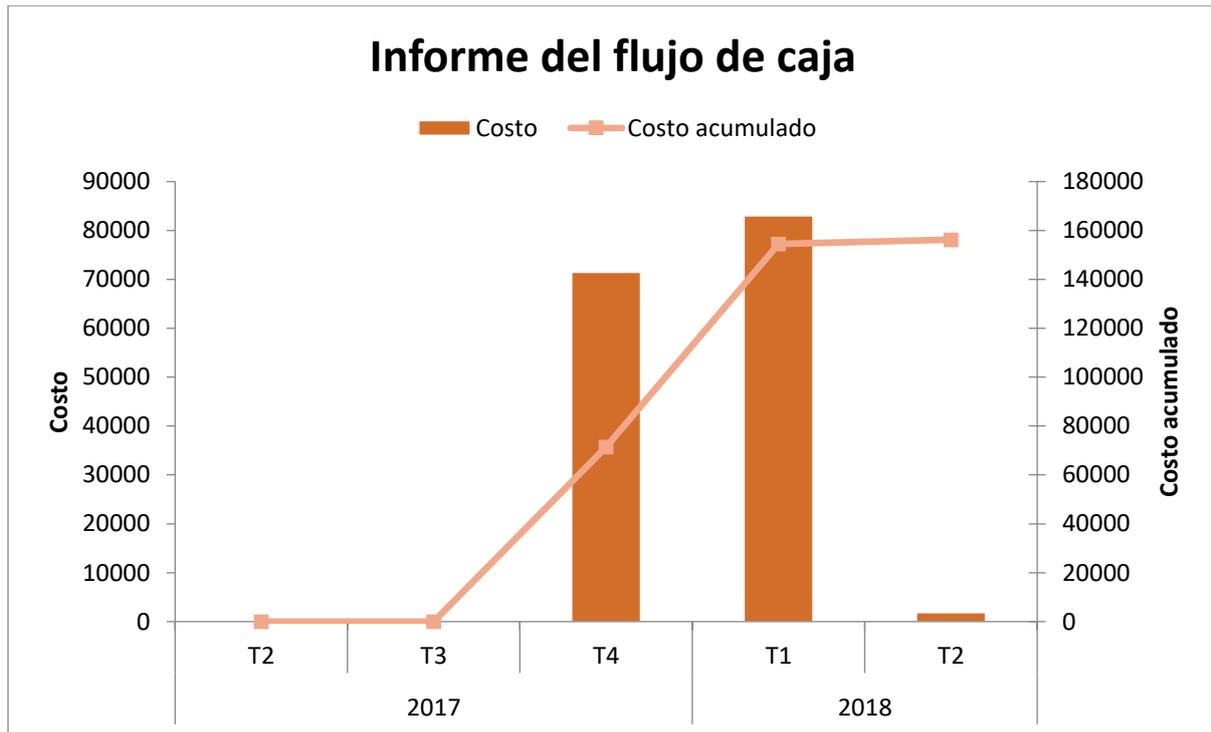
Sincronismos de dos generadores de emergencia

Flujo de Caja

El monto del presupuesto requerido para ejecutar el proyecto será financiado con recursos de solicitados en el PAC del año 2016; el flujo de caja es el detallado en la ilustración

22. Flujo de caja.

Ilustración 24: Flujo de caja



Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

4.5 Subcapítulo D5: Gestión de Calidad

4.5.1 Plan de Gestión de Calidad

En esta sección se describe cómo el equipo de proyecto definirá los estándares de calidad e implementará acciones correctivas para garantizar que los mismos sean cumplidos. Además, la gestión de calidad permitirá mejorar continuamente los procesos disminuyendo las actividades no productivas.

Política de calidad del proyecto

La política de calidad para el proyecto de sincronización de dos generadores de emergencia será de cumplir con todos los requerimientos de los interesados tanto en tiempo, costo y alcance optimizando todos los recursos asignados velando así los intereses de la organización.

Organización para la calidad del proyecto

Para una correcta gestión de calidad, se utilizará el formato de la ilustración 25., en donde a través de esta representación gráfica de los miembros del equipo de proyecto, se estableció varios niveles jerárquicos necesarios para el desarrollo de la calidad a lo largo de todo el proyecto. En cada cuadrante se ingresará el nombre del interesado.

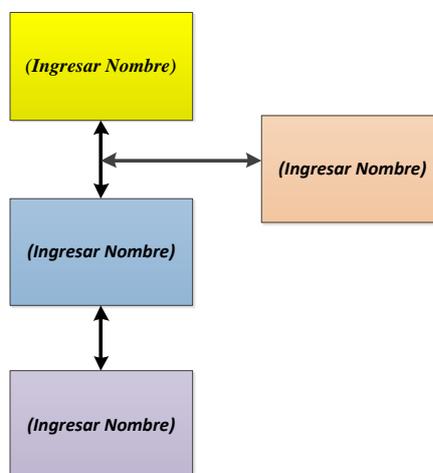


Ilustración 25: Formato de organigrama de gestión de calidad

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Elaborado por: Los Autores

Roles para la gestión de la calidad

Para el desarrollo de los diferentes entregables y actividades necesarias para la culminación del proyecto, se utilizará el formato de la tabla 67 en donde se detalla los roles para asegurar el cumplimiento de calidad de los entregables y del proyecto, se definieron 4 grupos de roles que son; Patrocinador, Director de Proyecto, Líderes de Entregables y Jefe de Gestión Organizacional.

Tabla 67

Formato de roles para la gestión de calidad

	<i>(Nombre del Interesado)</i>
Responsabilidad del Rol	<i>(Ingresar tareas y trabajos asignados para el plan de calidad)</i>
Funciones del Rol	<i>(Ingresar función asignada para el plan de calidad)</i>
Nivel de Autoridad	<i>(Ingresar derecho de asignación, decisiones)</i>
Reportar a:	<i>(Ingresar Jefe inmediato a reportar)</i>
Supervisar a:	<i>(Ingresar nombres bajo cargo)</i>
Requisitos de Conocimiento	<i>(Ingresar grado de conocimiento)</i>
Requisitos de Experiencia	<i>(Ingresar la experiencia mínima)</i>

Elaborado por: Los Autores

Documentos Normativos para la Calidad

En la tabla 68, se detalla los documentos normativos que van a regir durante el desarrollo de la gestión de la calidad, incluida su aplicación.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 68

Documentos normativos para la calidad

Tipo de documento	Aplicación
Procedimientos	Mejora de procesos Revisión de los entregables Reuniones de avance Revisión del Patrocinador Auditorías internas
Plantillas	Métricas
Formatos	Para reportes de avances mensual Para elaboración de lecciones aprendidas
Check List	De entregables

Elaborado por: Los Autores

4.5.2 Procesos de Gestión de Calidad

Aseguramiento de Calidad

El aseguramiento de calidad del proyecto de sincronización, se debe realizar monitoreando el desempeño del cronograma SPI y, costos del proyecto CPI, de esta forma se podrá identificar a tiempo la necesidad de realizar mejoras. Dependiendo de los resultados obtenidos, se aplicaran acciones correctivas o preventivas y posteriormente se verificará su ejecución y efectividad.

Control de Calidad

Para el control de la calidad de los entregables, el director de proyecto debe ser el responsable de aprobar todos los entregables posteriores a la revisión del líder del entregable.

Para cumplir lo expuesto, se debe usar el formato de la Tabla 69 matriz de actividades de calidad, en donde se deberá incluir las acciones preventivas y correctivas de cada uno de los entregables así como también, la herramienta que se utilizará para el control de la calidad.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Los líderes de los entregables serán los responsables de actualizar semanalmente el estado de los entregables del proyecto y, el director de proyecto será el responsable de aprobar e informar en las reuniones quincenales los avances de los entregables. En las reuniones quincenales, será revisará el avance del proyecto y las métricas de calidad, se registrarán las acciones preventivas y correctivas recomendadas por cualquiera de los interesados, se registrarán las solicitudes de cambio, en donde se utilizará el formato de la Tabla 32., los cambios serán liderados por el jefe del departamento de gestión y seguimiento y director de proyecto quienes serán los responsables de registrar el cambio y, en el caso de que la solicitud altere de fondo el proyecto, será necesaria la aprobación del patrocinador.

El formato que se utilizará para el acta de entrega recepción y acta de reuniones será el detallado en la Tabla 79 y Tabla 71 respectivamente.

Tabla 69

Formato de la matriz de actividades de calidad

Entregable	Subentregable	Herramienta	Actividad de Prevención	Acciones Correctivas
<i>(Ingresar nombre del entregable)</i>	<i>(Ingresar nombre del subentregable)</i>	<i>(Ingresar la herramienta que se aplicará)</i>	<i>(Ingresar acciones preventivas)</i>	<i>(Ingresar acciones correctivas)</i>

Elaborado por: Los Autores

Tabla 70

Formato de acta de entrega recepción

Entregable	Fecha
Revisado Por:	
Aprobado por:	
Cantidad	Descripción
Novedades	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Firmas

Elaborado por: Los Autores

Tabla 71

Formato de acta de reuniones

Nombre del proyecto	Lugar:	
Realizado por:	Fecha	
Aprobado por:	Hora:	
Asunto		
<i>(Ingresar el asunto de la reunión)</i>		
Participantes		
Nombre	Cargo	Área
Agenda Propuesta		
<i>(Ingresar el detalle de la reunión planificada)</i>		
Desarrollo de la Reunión		
<i>(Ingresar los tópicos de la reunión)</i>		
Nombre	Correo	Firma

Elaborado por: Los Autores

Plan de mejoras del proceso

Los procesos a mejorar serán parte de la ruta crítica del proyecto de sincronización de dos generadores de emergencia, serán liderados por el jefe de seguimiento y control, equipo y director de proyecto; para que los procesos sean considerados a mejorar se deberá seguir los siguientes pasos:

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Definir el proceso, quien tendrá como responsable al director del proyecto y jefe de seguimiento y control; utilizando como criterio de calidad los documentos considerados como activos de la organización.
- Determinar las oportunidades de mejora, quien tendrá como responsables al equipo y director de proyecto y jefe de seguimiento y control; utilizando como criterio de calidad los conocimientos de su equipo.
- Levantar información, quien tendrá como responsables al equipo de trabajo; utilizando como criterio de calidad las recomendaciones de buenas prácticas del PMBOK.
- Analizar la información, quien tendrá como responsable al director del proyecto y jefe de seguimiento y control; utilizando como criterio de calidad el conocimiento de los pasos fundamentales para la ejecución de cada proceso y documentos considerados como activos de la organización.
- Definir acciones correctivas, quien tendrá como responsable al director de proyecto; utilizando como criterio de calidad los documentos considerados como activos de la organización.
- Aplicar las acciones correctivas, quien tendrá como responsable al equipo de proyecto; utilizando como criterio de calidad los canales de comunicación para socializar todas las acciones.
- Verificar si las acciones correctivas fueron efectivas, quien tendrá como responsable al equipo de proyecto a través de los documentos considerados como activos de la organización.

La identificación de los procesos a mejorar, será representada a través del siguiente diagrama de elementos.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

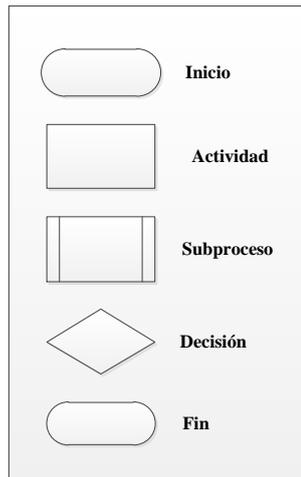


Ilustración 26: Diagrama de elementos de procesos

Métricas del proceso

Dado que la compañía posee certificación ISO 9001, tiene actualmente políticas y métricas definidas que se deben acatar para mantener los lineamientos con los objetivos de la compañía. Por lo expuesto, para lo que respecta al plan de mejora de procesos se deberá utilizar las métricas del plan de calidad de la compañía.

Métricas de calidad

Para el proyecto de sincronización de dos generadores de emergencia, se utilizarán las siguientes métricas.

Tabla 72

Métricas de calidad

Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Utilizar	Frecuencia de Medición	Frecuencia de Reporte	Acción Preventiva	Acción Correctiva
Gestión Proyecto	$CPI \geq 0.95$	CPI= Índice de desempeño de los costos	Semanal	Quincenal	$CPI \leq 0.97$	$CPI \leq 0.95$
Gestión Proyecto	$SPI \geq 0.95$	SPI= Índice de desempeño del cronograma	Semanal	Quincenal	$SPI \leq 0.97$	$SPI \leq 0.95$
Pruebas	T1=480 Volts	T= Tensión	Cada media hora en la fase de	Quincenal	$T1/T2 \leq 4.8$	$T1/T2 \leq 4.7$

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Utilizar	Frecuencia de Medición	Frecuencia de Reporte	Acción Preventiva	Acción Correctiva
			prueba de sincronización			
Pruebas	F=60Hz	F=frecuencia	Cada media hora en la fase de prueba de sincronización	Quincenal	F≤ 59.98	F≤ 59.96

Elaborado por: los Autores

Lista de Verificación de Calidad

Con la finalidad de garantizar que los entregables cumplan lo requerido por todos los interesados del proyecto, se utilizará el formato de la Tabla 73.

Tabla 73

Formato de lista de verificaciones de calidad

Entregable	Subentregable	Lista de Verificación	Aprobado	Rechazado	Observación
<i>(Ingresar nombre de entregable)</i>	<i>(Ingresar nombre de subentregable)</i>	<i>(Ingresar lo que se va a verificar)</i>			

Elaborado por: los Autores

Organigrama para el plan de calidad del proyecto

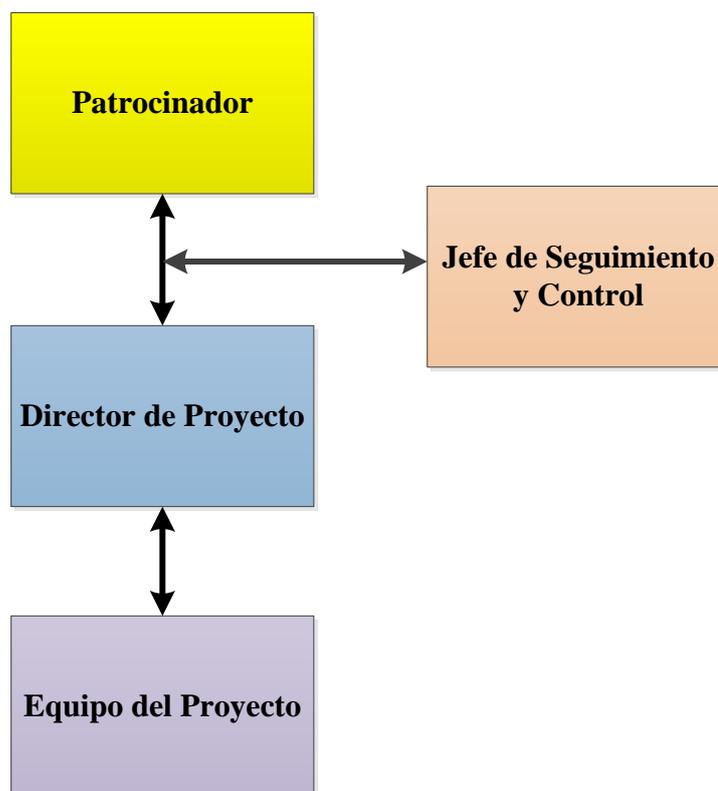


Ilustración 27: Organigrama para el plan de calidad del proyecto

Elaborado por: Los Autores

Roles para la gestión de calidad

Tabla 74: Roles y responsabilidades para el plan de calidad

Rol del Patrocinador	
Responsabilidad del Rol	Responsable de aprobar de calidad del proyecto
Funciones del Rol	Revisar y aprobar los parámetros de calidad definidos en la gestión del proyecto y sus entregables
Nivel de Autoridad	Aprobar o negar los parámetros de calidad
Reportar a:	
Supervisar a:	Director del proyecto
Requisitos de Conocimiento	Conocimientos administrativos
Requisitos de Experiencia	Mínimo 8 años de experiencia en gerencia
Director del Proyecto	
Responsabilidad del Rol	Responsable de gestionar el plan de calidad. Responsable del resultado final de la calidad de gestión y producto del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Funciones del Rol	Revisar, gestionar, aprobar, solicitar mejoras, solicitar y aplicar acciones correctivas
Nivel de Autoridad	Exigir el cumplimiento del plan de calidad existente
Reportar a:	Exigir el cumplimiento de los entregables a los miembros del equipo.
Supervisar a:	Patrocinador
Requisitos de Conocimiento	Equipo de proyecto
Requisitos de Experiencia	Gestión de proyectos
	Mínimo 5 años de experiencia en la dirección de proyectos
Líder de Entregables	
Responsabilidad del Rol	Verificar la calidad técnica de todos los entregables del proyecto
Funciones del Rol	Supervisar el cumplimiento de los términos de referencia de la obra civil y eléctrica.
Nivel de Autoridad	Verificar que los equipos suministrados cumplan con las especificaciones técnicas
Reportar a:	Aprobación de equipos para el ingreso a bodega
Supervisar a:	Director del proyecto
Requisitos de Conocimiento	Contratista
Requisitos de Experiencia	Conocimiento en gestión de proyectos
	Mínimo 3 años de experiencia en ese cargo
Jefe de Seguimiento y Control	
Responsabilidad del Rol	Verificar el cumplimiento del plan de dirección de proyecto y ejecutar el plan de mejoras del procesos
Funciones del Rol	Encargado de verificar el cumplimiento de la elaboración de los documentos de gestión.
Nivel de Autoridad	Responsable de ejecutar el plan de mejoras de procesos
Reportar a:	Director del proyecto
Supervisar a:	
Requisitos de Conocimiento	Conocimiento en gestión de proyectos
Requisitos de Experiencia	Mínimo 3 años de experiencia en ese cargo

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Matriz de Actividades de Calidad

Tabla 75: Matriz de actividades de calidad

Entregable	Subentregable	Herramienta	Actividad de Prevención	Acciones Correctivas
Diseño	Memoria técnica	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará las especificaciones técnicas y términos de referencia, si la revisión cumple con todo el alcance del proyecto será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si las especificaciones técnicas y términos de referencia no cumplen con todo el alcance del proyecto, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
	Planos	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará las especificaciones técnicas y términos de referencia, si la revisión cumple con todo el alcance del proyecto será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si los planos no cumplen con todo el alcance del proyecto, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
Gestión de Adquisición	Informes precontractuales	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará informes precontractuales, si la revisión cumple con el contenido de los informes será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si los informes precontractuales no cumplen con el contenido solicitado, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones

Sincronismos de dos generadores de emergencia

	Equipos de fuerza	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará las especificaciones técnicas de los equipos, si la revisión cumple con los criterios de aceptación solicitados, será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si los equipos no cumplen con los criterios de aceptación, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
	Equipos de control	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará las especificaciones técnicas de los equipos, si la revisión cumple con los criterios de aceptación solicitados, será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si los equipos no cumplen con los criterios de aceptación, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
	Equipos de fuerza	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará las especificaciones técnicas del montaje de los equipos, si la revisión cumple con los criterios de aceptación solicitados, será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si el montaje no cumple con los criterios de aceptación, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
Montaje	Equipos de control	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará las especificaciones técnicas del montaje de los equipos, si la revisión cumple con los criterios de aceptación solicitados, será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si el montaje no cumple con los criterios de aceptación, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones

Sincronismos de dos generadores de emergencia

	Documentación	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará el contenido de los protocolos de pruebas, si la revisión cumple con los criterios de aceptación solicitados, será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si el contenido de los protocolos de prueba no cumple con los criterios de aceptación, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
Puesta en Marcha	Pruebas	Métrica de Calidad (Tensión y Frecuencia)	El director de proyecto revisará si en las pruebas de sincronización de los dos generadores la tensión de ambos generadores no supera la diferencia de 1%, entonces se aprobará la prueba, de igual forma, se revisará que la variación de la frecuencia no sea mayor del 2%, si no es mayor, se aprobará la prueba y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si la medición de tensión supera la variación del 1%, se solicitará al líder del entregable que gestione con la contratista el respectivo ajuste en el AVR, de igual forma, si la frecuencia supera el 2%, se solicitará al líder del entregable que gestione con la contratista el respectivo ajuste en el AVR de los generadores, todas las observaciones se evidenciará en el acta de reuniones
	Inducción	Lista de Verificaciones	El director de proyecto revisará el alcance de la inducción dictada, si la revisión cumple con los criterios de aceptación solicitados, será aprobado y se firmará el acta de entrega recepción de la tabla 70	Si el contenido de la inducción no cumple con los criterios de aceptación, los documentos serán devueltos al líder del entregable para que acoja las recomendaciones realizadas por el director de proyecto, para lo cual se utilizará el formato de la tabla 71 de acta de reuniones
Gestión de Proyecto	Planificación	Métrica de Calidad (CPI y SPI)	El director de proyecto revisará el índice de desempeño del cronograma y de costos, en el caso de que el referido índice se igual o mayor 0.95, será aprobado	En el caso de que los índices de desempeño de costo y cronograma sean iguales o menores a 0.95, se solicitará al líder del entregable que mejore los índices

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Informes de avances	El director de proyecto revisará el índice de desempeño del cronograma y de costos, en el caso de que el referido índice se igual o mayor 0.95, será aprobado	En el caso de que los índices de desempeño de costo y cronograma sean iguales o menores a 0.95, se solicitará al líder del entregable que mejore los índices
Acta de reuniones	El director de proyecto revisará el índice de desempeño del cronograma y de costos, en el caso de que el referido índice se igual o mayor 0.95, será aprobado	En el caso de que los índices de desempeño de costo y cronograma sean iguales o menores a 0.95, se solicitará al líder del entregable que mejore los índices
Acta Entrega Recepción	El director de proyecto revisará el índice de desempeño del cronograma y de costos, en el caso de que el referido índice se igual o mayor 0.95, será aprobado	En el caso de que los índices de desempeño de costo y cronograma sean iguales o menores a 0.95, se solicitará al líder del entregable que mejore los índices
Cierre	El director de proyecto revisará el índice de desempeño del cronograma y de costos, en el caso de que el referido índice se igual o mayor 0.95, será aprobado	En el caso de que los índices de desempeño de costo y cronograma sean iguales o menores a 0.95, se solicitará al líder del entregable que mejore los índices

Elaborado por: Los Autores

Lista de Verificación de Calidad

Tabla 76

Lista de verificación diseño

Fase	Entregable	Lista de Verificación	Aprobado	Rechazado	Observación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Diseño	Memoria técnica	Será un documento en PDF, en tamaño de hoja oficio o carta, impreso en documento original y copia del mismo, sin manchas ni correcciones superpuestas a las impresiones originales o unidas a cinta adhesiva o pegamento. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.
	Planos	Título del proyecto, designación del plano, número de identificación del plano, escala del plano. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 77

Lista de verificación gestión de adquisición

Fase	Entregable	Lista de Verificación	Aprobado	Rechazado	Observación
	Informes precontractuales	Será un documento en PDF, en español, será entregado en físico al Director de Proyecto, y socializado a través de correo electrónico a todos los interesados del proyecto. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.			
Gestión de Adquisición	Equipos de fuerza	<i>Cables</i> Cobre, Ultraflex 750 MCM para cada fase, debe incluir la característica de resistencia a la propagación de flama vertical VW-1, resistente al aceite tipo I y II, gasolina, tensión máxima de operación 600V, temperatura máxima de operación en ambiente seco o húmedo de 90°C. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación. <i>Tablero de transferencia</i> automática conformada por 2 interruptores de tensión nominal 480V. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.			

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Equipos de control	<p>Un ordenador tipo laptop, con procesador Core 2 Duo 375, 2,4 Ghz, un monitor de pantalla plana LCD de 19" o mayor, indicadores de estado: encendido, batería, wifi, cámara de video con resolución 640*480, 30CPS, alimentación de entrada de corriente continua de 2 contactos, 10 a 20 V utilizables, batería NiMH, con capacidad de 16,5 Watt-hora.</p> <p>Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.</p>
--------------------	--

Elaborado por: Los Autores

Tabla 78

Lista de verificación montaje

Fase	Entregable	Lista de Verificación	Aprobado	Rechazado	Observación
Montaje	Equipos de fuerza	Los equipos de fuerza serán instalados a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica			
	Equipos de control	Los equipos de control serán instalados a satisfacción por el área técnica requirente, en observación de la memoria técnica			

Elaborado por: Los Autores

Tabla 79

Lista de verificación puesta en marcha

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Fase	Entregable	Lista de Verificación	Aprobado	Rechazado	Observación
Puesta en Marcha	Documentación	Los procedimientos y protocolos de pruebas, se entregarán por escrito en formato A4 en idioma español, en lenguaje claro y formato didáctico para su fácil entendimiento. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.			
	Pruebas	Todas las pruebas serán ejecutadas por parte de la Contratista y avaladas por el personal técnico. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.			
	Inducción	La inducción será teórica y de reconocimiento de todos los equipos nuevos asociados al sistema y contemplará todas las maniobras necesarias para sincronizar los generadores de emergencia. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.			

Elaborado por: Los Autores

Tabla 80

Lista de verificación gestión de proyecto

Fase	Entregable	Lista de Verificación	Aprobado	Rechazado	Observación
	Planificación	El documento incluirá lo siguiente; logo de la institución, la fecha de generación, nombre del proyecto, objetivos de la empresa y del proyecto, políticas de la empresa, nombre de los participantes, rol en el proyecto, presupuesto, recursos, observaciones y recomendaciones, deberán ser redactados en idioma español, entregados a cada uno de los participantes en forma físico y enviados en forma digital en formato PDF a través de correo electrónico. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.			

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Gestión de Proyecto	Informes de avances	Los informes de avances serán entregados en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.
	Acta de reuniones	Las actas de reuniones serán entregadas en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español.
	Acta Entrega Recepción	Las actas de entrega recepción serán entregados en físico al Director de Proyecto, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.
	Cierre	El documento de cierre será entregado a las áreas interesadas, en tamaño A4, y socializado a través de correo electrónico en formato PDF a todos los interesados del proyecto, redactado en idioma español. Se considerarán todos los requisitos establecidos en los criterios de aceptación.

Elaborado por: Los Autores

4.6 Subcapítulo D6: Gestión de Recursos Humanos

4.6.1 Plan de Gestión de los Recursos Humanos

El plan de gestión de los recursos humanos es el proceso que determina el capital humano idóneo para cumplir roles y responsabilidades específicas durante toda la vida del proyecto, para lo cual deberá poseer habilidades y experiencia para cumplir con las actividades asignadas.

Roles y responsabilidades

Para cumplir lo manifestado en el párrafo que precede, primero se debe definir los roles y responsabilidades, de manera que se describa de forma clara y detallada los perfiles de los miembros del equipo de trabajo, se debe indicar que los roles y responsabilidades serán alineadas a los establecidos por la organización de TAM; para ello se utilizará el formato de la tabla 77.

Tabla 81

Formato de roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad del Rol	
	Funciones del Rol	
	Nivel de Autoridad	
	Reporta a	
	Supervisa a	
	Requisitos de Conocimiento	
	Requisitos de Experiencia	

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Estructura organizacional del proyecto

Una vez que el director de proyecto ha definido qué recursos humanos necesita, utilizará la técnica de juicio de expertos conformada por el patrocinador y director de proyecto para establecer una jerarquía dentro del equipo del proyecto, para lo cual se utilizará el formato de ilustración 25, que permitirá tener un entendimiento del nivel de autoridad y supervisión de las personas partícipes del proyecto. La aprobación del referido organigrama estará a cargo del patrocinador.

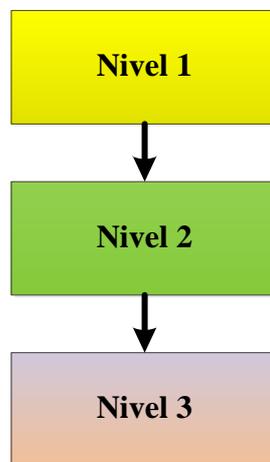


Ilustración 28: Formato de la estructura de recursos humanos

Elaborado por: Los Autores

Adquisición de Personal

El director de proyecto debe usar el capital humano propio de la empresa, ya que debido a las políticas internas de la compañía, no se harán adquisiciones de nuevo personal para el proyecto.

Asignación de personal al proyecto

La matriz de asignación de personal enlista los recursos humanos para identificar las horas requeridas para el proyecto, cuándo y cómo voy a liberar al recurso, destino del recurso y el rol de los involucrados, todo en aras de mitigar los riesgos inherentes a los recursos humanos que

Sincronismos de dos generadores de emergencia

puedan estar sujetos al proyecto, se debe indicar que los criterios que se consideraran para la asignación de personal, serán bajo los lineamientos establecidos por la organización de TAM; esta matriz de asignación del personal será realizada por el director de proyecto y aprobada por el patrocinador, para lo cual se utilizará el formato de la Tabla 78.

En el casillero recurso, se debe ingresar el nombre del interesado; en la casilla rol, se debe ingresar el rol asignado para el proyecto; en la casilla horas requeridas, se debe ingresar las horas totales que será utilizado el recurso para fines del proyecto; en la casilla criterio de liberación, se ingresará en qué fase del proyecto será liberado el recurso; en la casilla cómo, se ingresará bajo qué medio se liberará el recurso y en la casilla destino de asignación se ingresará a qué área se devolverá el recurso.

Tabla 82

Formato de matriz de asignación de personal

Recurso	Rol	Horas Requeridas	Criterio de Liberación	Cómo	Destino de Asignación
----------------	------------	-------------------------	-------------------------------	-------------	------------------------------

Elaborado por: Los Autores

Matriz RACI

A través de la técnica de juicio de experto, el director de proyecto realizará la asignación de responsabilidades con la finalidad de que se cumpla con las necesidades que el patrocinador y los interesados demandan, él será el responsable de monitorear y controlar la asignación de personal a cada actividad alineado al manual de funciones de cada funcionario de la organización de TAM, para tal acometido se utilizará el formato de la Tabla 79.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 83

Formato matriz RACI

		Proyecto:															
Elaborado por:																Firma	
Aprobado por:																Firma	
Cód.	Actividad	MC	XD	LG	RZ	KM	CC	DM	IO	PM	WG	JM	PR	CO	SE	CE	TR
Elaborado por: Los Autores																	

Para lo expuesto, se utilizará la tabla 80 con las abreviaciones de los interesados.

Tabla 84

Abreviaciones Interesados

Interesado	Abreviación	Observación
Manuel Canales	MC	Sponsor, es el Administrador de la Unidad de Negocio Termogas Machala
Xavier Díaz	XD	Coordinador, es el subgerente de operación de la planta. Cuenta con experiencia de 20 años en el cargo.
Luis Guerrero	LG	Líder de entregable, es el jefe de mantenimiento de la central. Tiene 12 años de experiencia en el cargo, ha desarrollado procedimientos de mantenimiento de todos los sistemas de la central, así también de diseños eléctricos en media y baja tensión en la central.
Ricardo Zambrano	RZ	Líder de entregable, es el jefe de operaciones de la central. Tiene experiencia de 10 años en la operación de centrales térmicas, ha desarrollado procedimientos para restablecimiento de la generación eléctrica. Ha sido administrador de contratos de adquisiciones de equipos eléctricos para la operación de la central.
Karla Mosquera	KM	Líder de entregable, es especialista eléctrico. Cuenta con 7 años de experiencia en operación y mantenimiento de centrales térmicas. Ha sido administradora de contratos de implementación de scada eléctrico para central.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Interesado	Abreviación	Observación
Carlos Capa	CC	Director de Proyecto, es supervisor eléctrico. Cuenta con 15 años de experiencia en mantenimiento de centrales térmicas. Ha propuesto soluciones a problemas técnicos en la central, ha propuesto el proyecto de sincronización de los generadores de emergencia. Ha llevado a cabo implementación del proyecto de cambio de relés de protecciones de la central. Tiene maestría en Gestión y Dirección de Proyectos.
Dpto. de Mantenimiento	DM	Se designará un ingeniero de este departamento, todos los ingenieros tienen más de 5 años de experiencia en pruebas eléctricas, todos tienen certificaciones de riesgo eléctrico
Ivette Oñate	IO	Integrante del equipo, cuenta con 5 años en el departamento de adquisiciones. Posee conocimientos en compras públicas y manejo de procesos.
Paulo Montufar	PM	Integrante del equipo, es abogado y tiene 10 años en el cargo, es el responsable de la elaboración de todos los contratos
José Macías	JM	Integrante del equipo, experiencia en el control de despacho de energía.
Webster González	WG	Integrante del equipo, encargado de las partidas presupuestarias para el año 2017
Proveedores	PR	Empresas que participarán en el concurso
Contratista	CO	Empresa proveedora que resulte ganadora del concurso y cumple con todas las especificaciones de características de equipos, materiales y procedimientos para la ejecución del proyecto, así también todos sus profesionales cumplen con el mínimo requisito especificados en el enunciado de las adquisiciones, ver sección 4.9.4.
SERCOP	SE	Servicio Nacional de Contratación Pública
CENACE	CE	Centro Nacional de Control de Energía
Consumidor Final	CF	

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Capacitación

Con el objetivo de mejorar las competencias de los integrantes del equipo de trabajo, se utilizará el plan de socialización de funciones dictado por TAM cada 6 meses

Reconocimiento y Recompensas

Por políticas internas de la organización, no se aplicará ningún tipo de reconocimiento ni recompensas para la implementación de los proyectos

Roles y Responsabilidades

Tabla 85

Roles y responsabilidades

Patrocinador	
Responsabilidad del Rol	Aprobar el acta de constitución del proyecto Aprobar el alcance del proyecto Aprobar el plan del proyecto Aprobar el cierre del proyecto
Funciones del Rol	Firmar el contrato Aprobar la planificación del proyecto Monitorear el estado general del proyecto Cerrar el proyecto Aprobar cambios del proyecto
Nivel de Autoridad	Decide sobre los recursos humanos, así como sobre las modificaciones de las líneas base del proyecto, además de los planes y programas del proyecto
Reporta a	-
Supervisa a	Director de Proyecto
Requisitos de Conocimiento	Gerencia, liderazgo y gestión del proyecto
Requisitos de Experiencia	Más de 10 años de experiencia en ese cargo

Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Responsabilidad del Rol

- Elaborar caso de negocio
- Elaborar matriz de interesados
- Elaborar acta de constitución
- Elaborar plantilla de registro de actividades
- Elaborar plantilla de control y avances del proyecto
- Elaborar plantilla de monitoreo y cambios aprobados
- Realizar reuniones quincenales
- Elaborar informe de cierre de proyecto
- Revisar estándares, entregables, deliberar para generar acciones correctivas
- Aplicar acciones correctivas, solicitar recursos necesario para el proyecto

Funciones del Rol

- Ayudar a iniciar el proyecto
- Planificar el proyecto
- Ejecutar el proyecto
- Controlar el proyecto
- Cerrar el proyecto
- Ayudar a gestionar el control de cambios del proyecto
- Ayudar a gestionar los temas contractuales
- Gestionar los recursos del proyecto
- Solucionar problemas y superar los obstáculos del proyecto

Nivel de Autoridad

Decide sobre la programación detallada de los recursos humanos y materiales asignados al proyecto, también, decide sobre la información y los entregables del proyecto y sobre los proveedores y contrato.

Reporta a Patrocinador
Supervisa a Equipo de proyecto

Requisitos de Conocimiento Buenas prácticas en la gestión de proyectos, dominio total de Microsoft Project

Requisitos de Experiencia Más de 8 años de experiencia en ese cargo

Jefe de Mantenimiento

Responsabilidad del Rol

- Participación activa en la ejecución del proyecto
- Revisar si los entregables cumplen con las especificaciones técnicas
- Supervisar la correcta ejecución del servicio

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Funciones del Rol	Ayudar al director de proyecto en la ejecución del proyecto, también ayudar en la solución de los problemas que puedan presentarse durante el desarrollo y ejecución del proyecto
Nivel de Autoridad	Ayuda a establecer la programación detallada de los recursos humanos y materiales asignados al proyecto, así como a decidir sobre la información y los entregables del proyecto
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	Contratista
Requisitos de Conocimiento	Conocimientos técnicos, y administrativos
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Subgerente de Producción	
Responsabilidad del Rol	Guiar y facilitar accesos de los recursos del área de producción para la ejecución del proyecto
Funciones del Rol	Monitorear el estado de la implementación del proyecto Ayudar en la solución de problemas y superación de obstáculos del proyecto
Nivel de Autoridad	Facilitar los recursos a fines del área de producción para el uso en el proyecto en la que incluye a los especialistas técnicos y operadores
Reporta a	Director de Proyecto
Supervisa a	Equipo de proyecto
Requisitos de Conocimiento	Gestión de proyectos
Requisitos de Experiencia	Más de 8 años de experiencia en ese cargo
Especialista Eléctrica	
Responsabilidad del Rol	Participación activa en la ejecución del proyecto Revisar si los entregables cumplen con las especificaciones técnicas Supervisar la correcta ejecución del servicio
Funciones del Rol	Ayudar al director de proyecto en la ejecución del proyecto, también ayudar en la solución de los problemas que puedan presentarse durante el desarrollo y ejecución del proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Nivel de Autoridad	Ayuda a establecer la programación detallada de los recursos humanos y materiales asignados al proyecto, así como a decidir sobre la información y los entregables del proyecto
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	Contratista y Equipo de proyecto
Requisitos de Conocimiento	Conocimientos técnicos, y administrativos
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Jefe de Operaciones	
Responsabilidad del Rol	Ayudar al levantamiento de información para las especificaciones técnicas y términos de referencia Ayudar que los entregables cumplan con las especificaciones técnicas Conocer el uso del sistema de sincronismo
Funciones del Rol	Hacer uso del sistema de sincronismo y ponerlo en práctica
Nivel de Autoridad	Revisar que los entregables cumplan con lo detallado en el pliego
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	Contratista
Requisitos de Conocimiento	Conocimientos técnicos, y operativos
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Dpto. Mantenimiento	
Responsabilidad del Rol	Participación activa en la ejecución del proyecto Revisar si los entregables cumplen con las especificaciones técnicas Supervisar la correcta ejecución del servicio
Funciones del Rol	Ayudar al director de proyecto en la ejecución del proyecto, también ayudar en la solución de los problemas que puedan presentarse durante el desarrollo y ejecución del proyecto
Nivel de Autoridad	Ayuda a establecer la programación detallada de los recursos humanos y materiales asignados al proyecto, así como a decidir sobre la información y los entregables del proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	Contratista
Requisitos de Conocimiento	Conocimientos técnicos, y administrativos
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Jefe de Compras	
Responsabilidad del Rol	Invitar a proveedores Publicación del proceso en el portal de compras públicas Adjudicar el proceso al proveedor seleccionado
Funciones del Rol	Ayudar con el equipo de proyecto en el formato del pliego para la publicación del proceso
Nivel de Autoridad	Decide sobre el tipo de contratación del proyecto
Reporta a	Director de Proyecto
Supervisa a	-
Requisitos de Conocimiento	Administrativas y gestión de compras públicas
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Jefe Financiero	
Responsabilidad del Rol	Elaborar el certificado de disponibilidad presupuestaria Gestionar el pago respectivo del proyecto
Funciones del Rol	Ayudar con las partidas presupuestaria del proyecto Ayudar en la liquidación económica del proyecto
Nivel de Autoridad	Decide sobre el valor a cancelar a la contratista
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	
Requisitos de Conocimiento	Financieros, administrativos
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Jefe Legal	
Responsabilidad del Rol	Elaborar contrato Recibir pólizas
Funciones del Rol	Elaboración del contrato, solicitar las pólizas respectivas, notificar a la contratista y director de proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Nivel de Autoridad	Decide sobre problemas contractuales, elabora las actas entrega recepción
Reporta a	Sponsor
Supervisa a	-
Requisitos de Conocimiento	Legales, administrativos
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Contratista	
Responsabilidad del Rol	Cumplir con todas las cláusulas contractuales
Funciones del Rol	Proveer todos los bienes contemplados en el contrato, y ejecutar el respectivo servicio
Nivel de Autoridad	Proveer de recursos a su personal para ejecutar el proyecto
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	Personal contratista
Requisitos de Conocimiento	Técnicos, administrativos
Requisitos de Experiencia	Más de 8 años de experiencia en ese cargo
Cenace	
Responsabilidad del Rol	Cumplir la programación de paradas de unidades de generación
Funciones del Rol	Autorizar las consignaciones de las unidades de generación para la fase de pruebas
Nivel de Autoridad	Realizar el despacho de generación de las unidades
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	-
Requisitos de Conocimiento	Técnicos, procesos de generación
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Proveedores	
Responsabilidad del Rol	Ofrecer ofertas que cumplan con las especificaciones técnicas y términos de referencia
Funciones del Rol	Elaborar oferta
Nivel de Autoridad	
Reporta a	-
Supervisa a	-
Requisitos de Conocimiento	Técnicos, proyectos y de construcción
Requisitos de Experiencia	Más de 8 años de experiencia en esa rama
Sercop	
Responsabilidad del Rol	Cumplir con el proceso de contratación pública

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Funciones del Rol	Publicar el proceso de contratación de sistema de sincronización
Nivel de Autoridad	
Reporta a	Jefe de adquisiciones
Supervisa a	-
Requisitos de Conocimiento	Ley de contratación pública
Requisitos de Experiencia	Más de 4 años de experiencia en ese cargo
Jefe Gestión Organizacional	
Responsabilidad del Rol	Cumplir con el seguimiento y control de los procesos de contratación
Funciones del Rol	Seguimiento de las fechas de generación de documentos Seguimiento de las fechas de demora de gestión de las áreas
Nivel de Autoridad	Solicitar agilidad a las áreas pertinentes
Reporta a	Director de proyecto
Supervisa a	Todo el equipo de proyecto
Requisitos de Conocimiento	Administrativos, ISO 9001
Requisitos de Experiencia	Más de 8 años de experiencia en ese cargo
Consumidor Final	
Responsabilidad del Rol	Gestionar plan para proveer de energía en las fechas de pruebas
Funciones del Rol	Realizar plan para la desenergización de la línea de transmisión Bajo Alto- San Idelfonso
Nivel de Autoridad	Proponer fechas propuesta para realizar las pruebas del sistema
Reporta a	Cenace
Supervisa a	-
Requisitos de Conocimiento	Técnicos eléctricos, transmisión
Requisitos de Experiencia	Más de 8 años de experiencia en ese cargo

Elaborado por: Los Autores

Estructura Organizacional del Proyecto

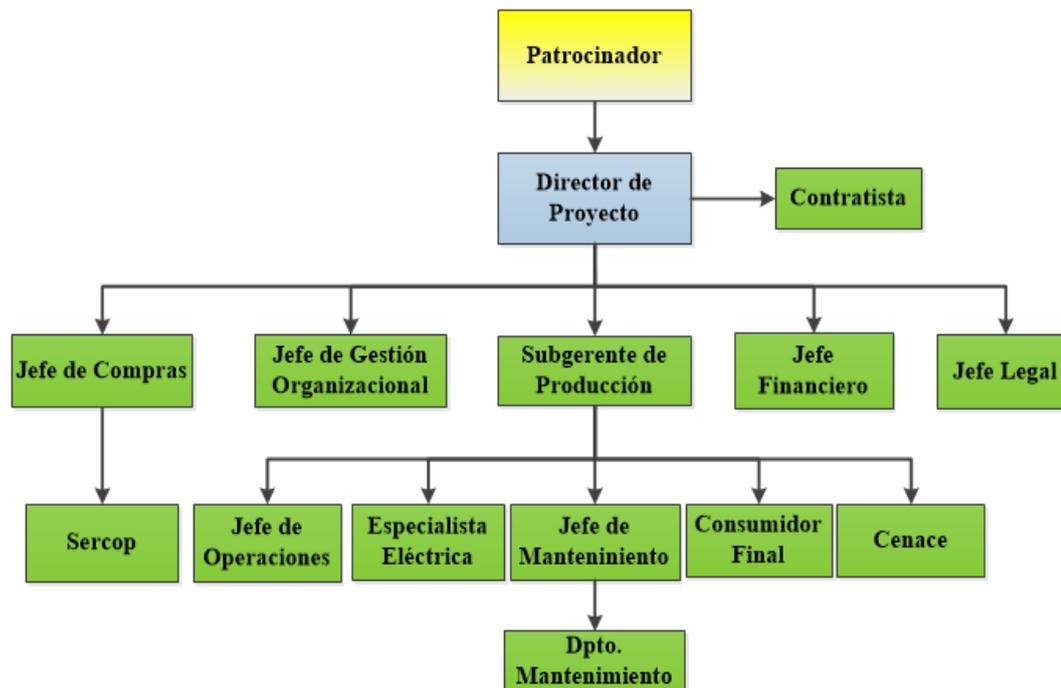


Ilustración 29: Estructura del Proyecto

Matriz de Asignación de Personal

Tabla 86

Matriz de Asignación de Personal

Proyecto:					
Elaborado por: Director de Proyecto				Firma	
Aprobado por: Patrocinador				Firma	
Recurso	Rol	Horas Requeridas	Criterio de liberación	Cómo	Destino de asignación
Patrocinador	Firmar el contrato Aprobar la planificación del proyecto Monitorear el estado general del proyecto Cerrar el proyecto	20	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Gerencia
Recurso	Rol	Horas Requeridas	Criterio de liberación	Cómo	Destino de asignación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Director de Proyecto	<p>Ayudar a iniciar el proyecto</p> <p>Planificar el proyecto</p> <p>Ejecutar el proyecto</p> <p>Controlar el proyecto</p> <p>Cerrar el proyecto</p> <p>Ayudar a gestionar el control de cambios del proyecto</p> <p>Ayudar a gestionar los temas contractuales</p> <p>Gestionar los recursos del proyecto</p> <p>Solucionar problemas y superar los obstáculos del proyecto</p>	720	Al término del proyecto		Área técnica
Jefe de Mantenimiento	<p>Ayudar al director de proyecto en la ejecución del proyecto, también ayudar en la solución de los problemas que puedan presentarse durante el desarrollo y ejecución del proyecto</p>	400	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área técnica
Subgerente de Producción	<p>Monitorear el estado de la implementación del proyecto</p> <p>Ayudar en la solución de problemas y superación de obstáculos del proyecto</p>	200	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área técnica
Especialista Eléctrico	<p>Ayudar al director de proyecto en la ejecución del proyecto, también ayudar en la solución de los problemas que puedan presentarse durante el desarrollo y ejecución del proyecto</p>	500	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área técnica
Jefe de Operaciones	<p>Hacer uso del sistema de sincronismo y ponerlo en práctica</p>	400	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área técnica
Dpto. Mantenimiento	<p>Ayudar al director de proyecto en la ejecución del proyecto, también ayudar en la solución de los problemas que puedan presentarse durante el desarrollo y ejecución del proyecto</p>	500	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área técnica
Jefe de Compras	<p>Ayudar con el equipo de proyecto en el formato del pliego para la publicación del proceso</p>	240	Al término de la adjudicación	Comunicación del director de proyecto	Área de compras
Recurso	Rol	Horas Requeridas	Criterio de liberación	Cómo	Destino de asignación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Jefe Financiero	Ayudar con las partidas presupuestaria del proyecto Ayudar en la liquidación económica del proyecto	100	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área Financiera
Jefe Legal	Elaboración del contrato, solicitar las pólizas respectivas, notificar a la contratista y director de proyecto	100	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área Legal
Jefe de Gestión Organizacional	Seguimiento de las fechas de generación de documentos Seguimiento de las fechas de demora de gestión de las áreas	300	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	Área de Gestión Organizacional
Contratista	Proveer todos los bienes contemplados en el contrato, y ejecutar el respectivo servicio	480	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	
Cenace	Autorizar las consignaciones de las unidades de generación para la fase de pruebas	10	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto	
Proveedores	Elaborar oferta	30	Al término de la fase precontractual	Comunicación del director de proyecto	
Sercop	Publicar el proceso de contratación de sistema de sincronización	10	Al término de la fase precontractual	Comunicación del Jefe de Compras	

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Matriz RAC

Tabla 87

Matriz RACI

		Proyecto:															
Elaborado por: Carlos Capa														Firma			
Aprobado por: Manuel Canales														Firma			
Cód.	Actividad	MC	XD	LG	RZ	KM	CC	DM	IO	PM	WG	JM	PR	CO	SE	CE	CF
1	Sincronización de dos generadores de emergencia																
1.1	Diseño																
1.1.1	Memoria Técnica																
1.1.1.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto		I	R	C	C	A	C									C
1.1.1.2	Levantar información de datos de placa de generadores y equipos		I	R	C	C	A	C									C
1.1.1.3	Elaborar borrador especificaciones técnicas de los equipos de fuerza y control		I	R	C	C	A	C									C
1.1.1.4	Elaborar borrador de términos de referencia del servicio		I	R	C	C	A	C									C
1.1.1.5	Revisar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control		I	R	C	C	A	C									
1.1.1.6	Revisar términos de referencia del servicio		I	R	C	C	A	C									
1.1.1.7	Aprobar especificaciones técnicas de equipos de fuerza y control		I	R	I	I	R	I									
1.1.1.8	Aprobar términos de referencia del servicio		I	R	I	I	R	I									
1.1.2	Diseño																
1.1.2.1	Realizar inspección donde será implementado el proyecto		I	R	C	C	A	C									C
1.1.2.2	Elaborar borrador de diseño de ubicación de los equipos		I	R	C	C	A	C									C
1.1.2.3	Revisar borrador de diseño de ubicación de los equipos		I	R	C	C	R	C									
1.1.2.4	Aprobar diseño		I	R	I	I	R	I									
1.1.2.6	Reunión de cumplimiento de entregable		I	R	R	R	A	R									I

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Cód.	Actividad	MC	XD	LG	RZ	KM	CC	DM	IO	PM	WG	JM	PR	CO	SE	CE	CF
1.2	Gestión de Adquisiciones																
1.2.1	Informes precontractuales																
1.2.1.1	Elaborar informe de motivación del proceso		I	I	R	I	A	I	C								
							A										
1.2.1.2	Revisar informe de motivación del proceso		I	I	R	I	R	I	C								
							A										
1.2.1.3	Aprobar informe de motivación del proceso		I	I	R	I	R	I	C								
							A										
1.2.1.4	Revisar informe de pliego de contratación		I	I	R	I	A	I	C								
							A										
1.2.1.5	Aprobar informe de pliego de contratación		I	I	R	I	R	I	C								
							A										
1.2.1.6	Elaborar informe de calendario de publicación del proceso		I	I	R	I	A	I	R								
							A										
1.2.1.7	Revisar informe		I	I	R	I	R	I	I								
							A										
1.2.1.8	Aprobar Informe		I	I	R	I	R	I	R								
							A										
1.2.1.9	Publicar proceso en el portal de Compras Públicas		I	I	R	I	A	I	R								C
							A										
1.2.1.10	Revisar informe de adjudicación del proceso de contratación		I	I	R	I	R	I	C								
							A										
1.2.1.11	Revisar contrato		I	I	R	I	R	I	I	C							I
							A										
1.2.1.12	Firmar contrato		I	I	R	I	R	I	I	C							
							A										R
1.2.2	Equipos de Fuerza																
1.2.2.1	Entregar equipos de fuerza en planta		I	I	R	I	A	I									R
1.2.2.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de fuerza		I	I	R	I	A	I									R
1.2.2.3	Aprobar equipos de fuerza		I	I	R	I	A	I									I
1.2.2.4	Ingresar equipos de fuerza a bodega		I	I	R	I	A	I									I
1.2.3	Equipos de Control																
1.2.3.1	Entregar equipos de control en planta		I	I	R	I	A	I									R
1.2.3.2	Revisar especificaciones técnicas de los equipos de control		I	I	R	I	A	I									R
1.2.3.3	Aprobar equipos de control		I	I	R	I	A	I									I
1.2.3.4	Ingresar equipos de control a bodega		I	I	R	I	A	I									I

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Cód.	Actividad	MC	XD	LG	RZ	KM	CC	DM	IO	PM	WG	JM	PR	CO	SE	CE	CF
1.2.3.6	Reunión de cumplimiento de entregable		I	I	R	I	A	I				I		R			
1.3	Montaje																
1.3.1	Equipos de Fuerza																
1.3.1.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de fuerza		I	C	R	C	A	C									R
1.3.1.2	Trasladar cables, accesorios y bandejas para montaje de alimentadores para sincronización		I	C	R	C	A	C									R
1.3.1.3	Montar equipos de fuerza		I	C	R	C	A	C									R
1.3.1.4	Revisar montaje de equipos de fuerza		I	C	R	C	A	C									R
1.3.1.5	Aprobar montaje de equipos de fuerza						A	/									
			I	I	R	I	R	I									I
1.3.2	Equipos de Control																
1.3.2.1	Realizar inspección del área para el montaje de equipos de control		I	C	R	C	A	C									R
1.3.2.2	Trasladar desde Bodega hasta sala de control equipos para control		I	C	R	C	A	C									R
1.3.2.3	Montar equipos de control		I	C	R	C	A	C									R
1.3.2.4	Revisar montaje de equipos de control		I	C	R	C	A	C									R
1.3.2.5	Aprobar montaje de equipos de control						A	/									
			I	I	R	I	R	I									I
1.3.2.7	Reunión de cumplimiento de entregable		I	I	I	I	A	I				I		I			
1.4	Puesta en Marcha																
1.4.1	Documentos																
1.4.1.1	Entregar protocolos de pruebas		I	C	C	C	A	R									R
1.4.1.2	Revisar protocolos de pruebas		I	C	C	C	A	R									R
1.4.1.3	Aprobar protocolos de pruebas						A	/									
			I	I	I	I	R	R									I
1.4.2	Pruebas																
1.4.2.1	Realizar pruebas eléctricas a los equipos de fuerza		I	C	C	C	A	R									R
1.4.2.2	Realizar pruebas a los equipos de control		I	C	C	C	A	R									R
1.4.2.3	Aprobar pruebas a equipos de fuerza						A	/									
			I	I	I	I	R	R									I
1.4.2.4	Aprobar pruebas a equipos de control						A	/									
			I	I	I	I	R	R									I
1.4.2.5	Realizar pruebas de sincronización sin carga		I	C	C	C	A	R						R		C	C

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Cód.	Actividad	MC	XD	LG	RZ	KM	CC	DM	IO	PM	WG	JM	PR	CO	SE	CE	CF
1.4.2.6	Aprobar pruebas de sincronización sin carga						A /										
			I	I	I	I	R	R						I		C	C
1.4.2.7	Solicitar consignación de las unidades de generación		I	C	C	C	A	R						I		C	C
1.4.2.8	Realizar pruebas de sincronización con carga		I	C	C	C	A	R						R		C	C
1.4.2.9	Aprobar pruebas de sincronización con carga						A /										
			I	I	I	I	R	R						I		C	C
1.4.3	Inducción																
1.4.3.1	Elaborar procedimiento para operación sincronización de generadores		I	C	C	C	A	R						R			
1.4.3.2	Impartir charla de capacitación de operación del sistema		I	C	C	C	A	R						R			
1.4.3.3	Evaluar a personal capacitado						A /										
			I	C	C	C	R	R						R			
1.4.3.4	Realizar práctica		I	C	C	C	A	R						R			
1.4.3.6	Reunión de cumplimiento de entregable		I	I	I	I	A	I				I		I			
1.5	Gestión del Proyecto																
1.5.1	Planificación																
1.5.1.1	Recibir Acta de constitución del Proyecto		I	I	C	C	R	A	C				I				
1.5.1.2	Revisar Enunciado del trabajo, caso de negocio, activos de la empresa		I	I	C	C	R	A	C	I	I	I	I				
1.5.1.3	Desarrollar plan para la gestión del proyecto		I	I	C	C	R	A	C				I				
1.5.2	Informe de Avances																
1.5.2.1	Controlar el cumplimiento del cronograma del proyecto		I	I	C	C	R	A	C				I				
1.5.2.2	Realizar informe del cumplimiento y avance de cronograma del proyecto		I	I	C	C	R	A	C				I				
1.5.2.3	Revisar informe		I	I	C	C	R	A	C				I				
1.5.2.4	Entregar informe a Sponsor e interesados		I	I	I	I	R	A	I	I	I	I	I				
1.5.3	Acta de Reuniones																
1.5.3.1	Convocar a reuniones de trabajo		I	I	I	I	R	A	I				I				
1.5.3.2	Elaborar actas de reuniones de trabajo		I	I	I	I	R	A	I				I				
1.5.3.3	Socializar las actas entre los asistentes		I	I	I	I	R	A	I				I				
1.5.4	Acta de entrega recepción definitiva																
1.5.4.1	Verificar que no existan pendientes del proyecto		I	I	C	C	R	A	C		C	C	I		R		
1.5.4.2	Liquidar todas las planillas del proyecto		I	I	C	C	R	A	C		C	C	I		R		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Cód.	Actividad	MC	XD	LG	RZ	KM	CC	DM	IO	PM	WG	JM	PR	CO	SE	CE	CF
1.5.4.3	Elaborar acta de entrega recepción definitiva del proyecto	I	I	C	C	R	A	C		C		I		I			
1.5.4.4	Revisar acta elaborada entre las partes	I	I	C	C	R	A	C		C		I		C			
1.5.4.5	Firmar acta	I	I	I	I	R	A	I		C	C	I	R	R			
1.5.5	Cierre																
1.5.5.1	Recopilar toda la documentación As Built	I	I	C	C	R	A	C				I					
1.5.5.2	Recopilar todas las actas de reunión e informes de avance del proyecto	I	I	C	C	R	A	C		C	C	I					
1.5.5.3	Recopilar todos los documentos de solicitudes y aprobaciones de cambios	I	I	C	C	R	A	C		C	C	I					
1.5.5.4	Recopilar toda documentación de pruebas realizadas	I	I	C	C	R	A	C		C		I					
1.5.5.5	Elaborar informe de entrega con toda la documentación	I	I	C	C	R	A	C		C	C	I					
1.5.5.6	Entregar formalmente el Proyecto listo para la operación al Gerente de Planta	I	I	C	C	R	A	C		C	C	I					
1.5.5.7	Reunión de cumplimiento de entregable	I	I	I	I	I	A	I				I					

Elaborado por: Los Autores

4.7 Subcapítulo D7: Gestión de Comunicaciones

4.7.1 Plan de Gestión de Comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones determina la forma en que las comunicaciones deberán ser ejecutadas desde que inicia hasta la finalización del proyecto considerando las necesidades y los requisitos de información de los interesados.

El director y equipo de proyecto deben identificar y analizar a los interesados, su clasificación, nivel de participación e influencia y relación con el proyecto detallado en el capítulo de gestión de interesados.

Métodos de Comunicación

Referente a las comunicaciones que se deben efectuar durante el proyecto de sincronización de dos generadores de emergencia, se dispone del formato de la tabla 84 que permite establecer el método, la tecnología, tipo de información, idioma y frecuencia para establecer el plan de comunicación.

En el casillero **método**, se identificará si la comunicación aplicada al interesado será interactiva, push o pull.

En el casillero de **tecnología**, se identificará el método para transferir la información entre los interesados, es decir, conversaciones, reuniones, documentos, etc.

En el casillero de **información**, se identificará el contenido de información que el interesado necesita del proyecto, estos fueron agrupados de la siguiente forma.

- ***Documentos del proceso de gestión***

- Acta de Constitución

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Plan anual de contratación

- ***Documentos de fase precontractual:***

Pliegos del proceso de contratación

Cronograma de publicación de proceso en el portal de compras

Informe de selección de proveedor ganador.

Documento de adjudicación

Contrato firmado

- ***Documentos financieros***

Certificado de disponibilidad presupuestaria

Liquidación económica

Actas de entrega recepción definitiva del contrato

Pólizas de fiel cumplimiento del contrato y buen uso de anticipo

- ***Documentos legales***

Contrato firmado

Pólizas de fiel cumplimiento del contrato y buen uso de anticipo

Garantías técnicas

Certificado de disponibilidad presupuestaria

Acta entrega recepción definitiva del contrato

Informes de finalización del contrato

Documentos de cierre del proyecto

- ***Informes de avances del proyecto***

Informe de entrega de bienes en planta

Informe de finalización de la instalación

Informe de fechas de pruebas del proyecto

Informes de novedades del proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Documentos de cierre del proyecto

- ***Informes de cronograma de pruebas***

Calendario de pruebas

Consignaciones del Cenace

En el casillero de **idioma**, se especificará el idioma de la información que será transferida y, en la **frecuencia** se identificará cada cuanto tiempo se enviará la información al interesado, establecido en el cronograma del proyecto.

En la casilla de **responsable de informar**, se nombrará a la persona responsable de transmitir la información al interesado respectivo.

Tabla 88

Formato de métodos de comunicación

Interesado	Métodos	Tecnología	Información	Idioma	Frecuencia	Responsable de informar
-------------------	----------------	-------------------	--------------------	---------------	-------------------	--------------------------------

Elaborado por: Los Autores

Los documentos que se generaran como consecuencia de las reuniones internas, serán redactados en Word, separación entre párrafos 1.5, márgenes alineados y con sangría simétrica en ambos lados, encabezado, pie de página, número de hojas, letra Arial tamaño 12, logo de la institución, y con las respectivas firmas de todos los integrantes; posterior a la reunión, el responsable de informar procederá a socializar el documento a través del correo electrónico corporativo a los interesados de la información.

Los documentos tales como consignaciones que se generen como consecuencia de las reuniones externas, es decir, Cenace, serán llenados en el sistema Sistema de Administración

Sincronismos de dos generadores de emergencia

de Mantenimientos (SANWEB), posterior a la autorización del Cenace, el director de proyecto procederá a socializar el documento a través de correo electrónico a todos los interesados.

Métodos para actualizar el plan de gestión de comunicación

Para la actualización del plan de gestión de las comunicaciones, se debe generar una solicitud de cambio, de acuerdo al siguiente formato.

Tabla 89: Formato de solicitud de cambio del plan de comunicación

Versión	Elaborado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
Descripción del Cambio				
Impacto en el desarrollo del proyecto (Descripción de posibles impactos negativos en cualquiera de las etapas del proyecto)				
Beneficios para el proyecto (Descripción de los beneficios que generaría el cambio solicitado)				
Afectación en el cronograma (De qué manera afecta al cronograma establecido)		Costos (El costo que conlleva la ejecución del cambio solicitado)		
Firmas				
Elaborado por: Los Autores				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Consideraciones a aplicar:

- Toda solicitud de cambio será revisada y aprobada por el director de proyecto previo a ser enviada al Patrocinador.
- El plan de comunicación podrá ser actualizado cada vez que:
 - Surja una solicitud de cambio que pueda impactar al proyecto.
 - Cambios en la matriz de influencia/poder, mejora en los métodos y tecnologías de comunicación durante el proyecto.
 - Interesados que ingresen o salgan del proyecto.
 - Cuando existan sugerencias, comentarios o requerimientos de información no satisfechos.
- Las solicitudes aprobadas deben ser actualizadas en la empresa.
- Las solicitudes de cambio deben ser autorizadas en un lapso máximo de 5 días laborables, posterior a la revisión y aprobación del Director de Proyecto y Patrocinador.

Diagrama de flujo de información

Mediante la ilustración 27, se representa el flujo de información.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

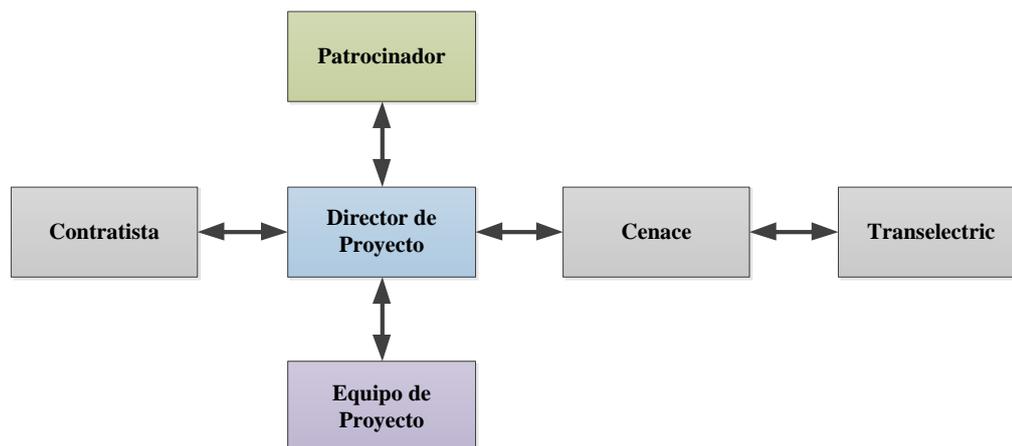


Ilustración 30: Diagrama de flujo de información

Plan de control y ejecución de comunicaciones

El director de proyecto será el responsable de la evaluación de la efectividad de la comunicación con base al cumplimiento de los requerimientos de información establecidos por los interesados definidos en el plan de comunicación, es por ello que en todas las comunicaciones deberá estar copiado para que pueda tener constancia de que se está cumpliendo con la matriz de comunicación. Este proceso se aplicará a cada interesado y se llevará a cabo mediante los siguientes KPIs, para lo cual se utilizará el siguiente formato de la Tabla 86. Control de Comunicación.

Tabla 90

Control de Comunicación

Interesado	Indicador de Desempeño	Cumple/No cumple
<i>(Ingresar nombre del interesado)</i>	¿Se cumplieron con los requisitos establecidos por los grupos de interés?	<i>(Ingresar por cada KPI si cumple o no cumple)</i>
	¿Se cumplió con el contenido solicitado por los grupos de interés?	
	¿Los medios por los cuales se recibió la información fueron los adecuados y acordados por los grupos de interés?	
	¿El contenido detallado en los informes fue claro y conciso?	
	¿Se cumplieron con el 100% de las reuniones programadas y en el tiempo agendado?	
	¿Las reuniones se efectuaron con puntualidad y en el tiempo acordado?	

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Registro de Incidentes

Para el registro de incidentes laborales, producto de la ejecución del proyecto, se utilizará el procedimiento vigente de la Organización.

Para el registro de incidentes en el desarrollo de la gestión del proyecto, el director de proyecto notificará a través de correo electrónico corporativo lo suscitado al área de Gestión Organizacional, hasta 3 días de ocurrida la novedad.

Reporte de Desempeño

El responsable de socializar los reportes de desempeño del proyecto será el Director de Proyecto, a continuación en la tabla 87 se detalla los informes que incluirán la recopilación y análisis de la información, la frecuencia en que serán socializados y los interesados.

Tabla 91

Reportes para comunicación

Acta de Reuniones	Responsable	Frecuencia	Interesado
Acta de Compromisos	Director de Proyecto	Mensual	Equipo de Proyecto
Informe de Estado de Entregables	Director de Proyecto	Mensual	Equipo de Proyecto Patrocinador
Informe de Avance del Proyecto	Director de Proyecto	Mensual	Patrocinador Equipo de Proyecto
Informe de cierre del proyecto	Director de Proyecto	Mensual	Patrocinador Equipo de Proyecto

Gobierno y Reuniones

Las reuniones del proyecto se realizarán acorde a la programación del cronograma aprobado, en las referidas reuniones deberán estar presente el director de proyecto y líder de entregables así como también los interesados a fines al tema a tratar en la reunión.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

El medio de comunicación para la convocatoria de las reuniones será el correo corporativo y el encargado será el director de proyecto. Al finalizar cada reunión se deberá llenar el documento de acta de reuniones y compromisos, según la tabla 88. Formato de Acta de Reuniones.

Tabla 92

Formato de Acta de Reuniones

Nombre del proyecto	Lugar:	
Realizado por:	Fecha	
Aprobado por:	Hora:	
Asunto		
<i>(Ingresar el asunto de la reunión)</i>		
Participantes		
Nombre	Cargo	Área
Agenda Propuesta		
<i>(Ingresar el detalle de la reunión planificada)</i>		
Desarrollo de la Reunión		
<i>(Ingresar los tópicos de la reunión)</i>		
Nombre	Correo	Firma

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Método de Comunicación

A continuación se detalla los métodos de comunicación a utilizar en el proyecto.

Tabla 93

Método de Comunicación

Interesado	Métodos	Tecnología	Información	Idioma	Frecuencia	Responsable de informar
Manuel Canales	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Informes de avances del proyecto. Informe de cronograma de pruebas Documentos legales (Contrato)	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 1 hora	Director de Proyecto
Xavier Díaz	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Informes de avances del proyecto. Informe de cronograma de pruebas. Documentos del proceso de gestión. Documentos de fase precontractual.	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 1 hora	Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Interesado	Métodos	Tecnología	Información	Idioma	Frecuencia	Responsable de informar
Luis Guerrero	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	<p>Informes de avances del proyecto.</p> <p>Informe de cronograma de pruebas.</p> <p>Documentos del proceso de gestión.</p> <p>Documentos de fase precontractual</p>	Español	Reuniones quincenales con una duración máxima de 2 hora	Director de Proyecto
Ricardo Zambrano	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	<p>Informes de avances del proyecto.</p> <p>Informe de cronograma de pruebas.</p> <p>Documentos de fase precontractual (Pliegos del proceso de contratación)</p>	Español	Reuniones quincenales con una duración máxima de 2 hora	Director de Proyecto
Karla Mosquera	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	<p>Documento de proceso de gestión (PAC)</p> <p>Documentos de fase precontractual.</p> <p>Informes de avances del proyecto</p> <p>Informes de cronograma de pruebas</p>	Español	Reuniones quincenales con una duración máxima de 2 hora	Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Interesado	Métodos	Tecnología	Información	Idioma	Frecuencia	Responsable de informar
Carlos Capa	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Documentos del proceso de gestión Documentos de fase precontractual Documentos financieros. Documentos legales Informes de avances del proyecto Informes de cronograma de pruebas	Español	Reuniones quincenales con una duración máxima de 2 hora	Director de Proyecto
Dpto. de Mantenimiento	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Informes de avances del proyecto. Informes de cronograma de pruebas	Español	Reuniones quincenales con una duración máxima de 2 hora	Director de Proyecto
Ivette Oñate	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Documentos del proceso de gestión. Documentos de fase precontractual	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 1 hora sólo en la fase precontractual	Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Interesado	Métodos	Tecnología	Información	Idioma	Frecuencia	Responsable de informar
Paulo Montufar	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Documentos del proceso de gestión. Documentos de fase precontractual Documentos financieros. Documentos legales. Informes de avances del proyecto	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 1 hora en la fase contratación y finalización del proyecto	Director de Proyecto
Webster González	Comunicación tipo push	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Documentos del proceso de gestión Documentos financieros. Documentos legales. Informes de avances del proyecto	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 1 hora en la fase precontractual y finalización del proyecto	Director de Proyecto
Proveedores	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Documentos de fase precontractual	Español	Reuniones 2 vez al mes en la fase precontractual	Director de Proyecto
Contratista	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Documentos legales Informes de avances del proyecto Informes de cronograma de pruebas	Español	Reuniones quincenales con una duración máxima de 2 hora	Director de Proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Interesado	Métodos	Tecnología	Información	Idioma	Frecuencia	Responsable de informar
SERCOP	Comunicación Push	Comunicación a través de correo electrónico	Documentos de fase precontractual	Español	Cada semana en la fase precontractual	Director de Proyecto
CENACE	Comunicación interactiva	Reuniones controladas por medio de la agenda electrónica de Zimbra	Informes de cronograma de pruebas	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 2 horas en la fase de pruebas	Director de Proyecto
Transelectric	Comunicación interactiva	Comunicación a través de correo electrónico	Informes de cronograma de pruebas	Español	Reuniones 1 vez al mes con una duración máxima de 2 horas en la fase de pruebas	Director de Proyecto

Elaborado por: Los Autores

4.8 Subcapítulo D8: Gestión de Riesgos

4.8.1 Plan de Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos, abarca todos los procesos para identificar, evaluar y cuantificar los riesgos que afecten de forma positiva y negativa al proyecto, de esta forma se podrá tomar medidas para poder prevenir y actuar de manera adecuada al evento suscitado.

A continuación, se explicará los conceptos bajo los cuales se deberá registrar la información en el referido plan:

- **Probabilidad**

Acorde a la información proporcionada por TAM de los últimos 10 registros históricos de proyectos, se ha considerado el porcentaje de las ocasiones que se han materializado los riesgos.

- Alta: se ha materializado el riesgo en más del 60% de los proyectos antes ejecutados.
- Medio: se ha materializado el riesgo entre 60%- 30% de los proyectos antes ejecutados.
- Bajo: se ha materializado el riesgo en menos del 30% de los proyectos antes ejecutados.

A continuación se muestra la Tabla 90. Escala de probabilidad de riesgos:

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 94

Escala de probabilidad de riesgos

Nivel	Descripción
0,7	Alta
0,5	Media
0,3	Baja

Autor: Guía del PMBOK 5ta edición

Impacto

Considerando la información proporcionada por TAM, en la Tabla 91. Matriz de impacto, se ha determinado los siguientes rangos de impacto; para esta definición se ha tomado en cuenta las aceptaciones de entregables, los índices SPI y CPI, así como el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Tabla 95

Matriz de impacto

Impacto	Alto	Medio	Bajo
Alcance	No se aceptan los entregables	Se aceptan pero se deben solventar las novedades de la contratante	Se aceptan los entregables con observaciones permitidas por la contratante
Cronograma	El SPI es menor a 0.9	El SPI se encuentra entre 0.9 y 0.95	El SPI es mayor a 0.95

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Impacto	Alto	Medio	Bajo
Costos	El CPI es menor a 0.9	El CPI se encuentra entre 0.9 y 0.95	El CPI es mayor a 0.95
Calidad	No se han cumplido las especificaciones técnicas de los entregables	Se ha cumplido parcialmente las especificaciones técnicas y se debe solventar las novedades de la contratista	Se ha cumplido parcialmente con las especificaciones técnicas y la contratante aceptó los entregables

Elaborado por: Los Autores

Matriz de probabilidad / impacto de riesgos

La matriz de probabilidad/riesgos, permitirá que se tomen decisiones según el resultado que arroje la valoración cualitativa de cada una de las amenazas identificadas, y así poder priorizar y destinar los respectivos recursos, a continuación se muestra la matriz en la Tabla 92. Matriz de probabilidad/riesgos.

Tabla 96

Matriz de probabilidad/riesgos

		Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	Baja	Bajo	Medio	Medio
	Media	Medio	Medio	Alto
	Alta	Medio	Alto	Alto

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Código de colores y Matriz de color para amenazas

Para una identificación visual de los niveles de riesgos definidos en el proyecto se han establecido varios colores, los mismos que se muestran en la siguiente Tabla 93. Código de colores.

Tabla 97

Código de colores

Valoración	Descripción
Bajo	Impacto mínimo sobre el costo, el tiempo o alcance, una supervisión gerencial normal es suficiente
Medio	Algún impacto sobre costos, tiempo o alcance, puede requerirse acciones especiales para solventar el problema, atención gerencial adicional puede ser necesaria
Alto	Impacto sustancial sobre costo, tiempo o alcance acción sustancial requerida para manejar el problema, una atención gerencial de alta prioridad es requerida

Elaborado por: Los Autores

El mapa de colores se muestra en la Tabla 94. Mapa de color para amenazas

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 98

Mapa de color para amenazas

		Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad				
Baja		Bajo	Medio	Medio
Medio		Medio	Medio	Alto
Alto		Medio	Alto	Alto

Elaborado por: Los Autores

Umbrales de varianza del proyecto

A continuación en la Tabla 95. Umbrales del proyecto se determinará los umbrales de varianza para el plan de riegos del cronograma y costos del proyecto.

Tabla 99

Umbrales del proyecto

Variable	Nivel de exactitud	Unidad de medida	Umbral
Cronograma	Días	horas	+/- 27 días del tiempo planeado
Costo	2 decimales	Dólares americanos	+/- 5% del costo planeado

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Presupuesto

Para éste proyecto, el presupuesto del plan de riesgos que se muestra en la Tabla 96. Presupuesto del proyecto incluido los riesgos, incluye los rubros de reservas de contingencia y entregables, la suma de ambos constituye el presupuesto del proyecto.

Tabla 96

Presupuesto del proyecto incluido los riesgos

Descripción	Monto
Total entregables	\$ 156.250,00
Reserva de contingencia (por políticas institucionales hasta 10% de los costos estimados de todos los entregables)	\$ 15.625,00
Presupuesto del proyecto	\$ 171.875,00

Elaborado por: Los Autores

Taxonomía de riesgos

Se han definido categorías que permitirán identificar y registrar los riesgos en la respectiva matriz. En la tabla 97. Taxonomía de riesgos se detallan las categorías.

Tabla 97

Taxonomía de riesgos

Categoría	Alcance
	Tiempo
	Costo

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Calidad

Gestión

Externos

Elaborado por: Los Autores

Metalinguaje de riesgos

El metalinguaje como norma permite realizar una descripción estructurada del riesgo y, sigue un estándar en su redacción para que todos los miembros del equipo del proyecto puedan manejar el mismo lenguaje y estándar de comunicación. Por lo expuesto, el metalinguaje definido es el que se muestra en la ilustración 28. Metalinguaje de riesgos.



Ilustración 31: Metalinguaje de riesgos

Elaborado por: Los Autores

4.8.2 Identificar los riesgos

La identificación de los riesgos es de suma importancia para el proyecto, y deben ser coherentes con los supuestos establecidos. Para realizar la tarea de identificar los riesgos, el director del proyecto con cada uno de los líderes de entregables así como expertos de la institución deberán reunirse y analizar el alcance, el presupuesto, los interesados y los factores ambientales de TAM.

La herramienta a utilizar para identificar los riesgos será el metalinguaje de los riesgos. Las actividades comprendidas en este proceso son la identificación de los riesgos que puedan materializarse y registrar las características de los mismos, esta tarea se llevará a cabo con el director del proyecto en conjunto con el equipo de proyectos y llenarán la tabla 198

Sincronismos de dos generadores de emergencia

especificando la categoría y el tipo de riesgo encontrado. El equipo de proyecto deberá basarse en los juicios de expertos y registros de los riesgos de proyectos similares para poder identificar y categorizar los mismos, para lo cual se deberá utilizar la Tabla 98. Formato de registro de riesgos. Cabe indicar que una vez que se identifiquen los riesgos, el director del proyecto designará entre su equipo de proyecto a los responsables de los riesgos.

Tabla 98

Formato de Registro de riesgos

ID	Riesgos identificados
1	
2	
3	

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- ID: Numeración del riesgo
- Riesgos identificados: con la ayuda del metalenguaje se describe el riesgo encontrado.

4.8.3 Análisis cualitativo de los riesgos

El análisis cualitativo de los riesgos se refiere a analizar la probabilidad de ocurrencia de este, así también el impacto que causaría en el proyecto, la calificación, quien es el responsable de manejarlo y que tipo de respuesta se le dará.

Este proceso será ejecutado una vez en la fase de planificación, mientras que durante la fase de ejecución deberá ser ejecutado cada 15 días por los responsables de los riesgos con la finalidad de identificar nuevos riesgos que puedan aparecer y la información registrada será entregada al director del proyecto 3 días antes de la reunión de avance quincenal para la

Sincronismos de dos generadores de emergencia

respectiva presentación al sponsor. Para llevar a cabo de manera documentada el análisis se deberá utilizar la Tabla 99. Formato análisis cualitativo de riesgos.

El responsable de documentar los riesgos será el líder de entregable de gestión del proyecto, esto se realizará una vez que el director del proyecto en conjunto con los líderes de los entregables y de ser posible los expertos hayan analizado la probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos y de acuerdo a ello determinar la calificación del riesgo, para ello deberán basarse en lo que indican las tablas 90, 91 y 92 respectivamente.

Tabla 99

Formato Análisis Cualitativo de riesgos

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación
1						
2						
3						
4						

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- ID: Numeración del riesgo
- Riesgos identificados: Se describe el riesgo encontrado con metalenguaje de riesgos.
- Categoría: Se categoriza de acuerdo a la taxonomía del riesgo, ver tabla 97
- Tipo: Se indica si el riesgo es positivo o negativo.
- Probabilidad: se describe cualitativamente la probabilidad de ocurrencia del riesgo (bajo, medio, alto)

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Impacto: se describe cualitativamente el impacto del riesgo (bajo, medio, alto)
- Calificación: la calificación del riesgo se obtiene de la matriz probabilidad/ impacto de la tabla 92.

4.8.4 Análisis cuantitativo de los riesgos

Una vez que se tiene identificado los riesgos y sus cualidades, los responsables de los riesgos con base en el juicio de expertos y los registros de proyectos anteriores determinarán la respuesta al riesgo así como los disparadores y los planes de contingencia a aplicar en caso de materializarse los riesgos.

En el plan de respuesta se determinará cual será la respuesta al riesgo es decir que acción se realizará si se decide mitigar, transferir o aceptar el riesgo.

De acuerdo a la tabla 90, tenemos las probabilidades de los riesgos dependiendo de su calificación, esto es 0.7 (70%) si es alto, 0.5 (50%) si es medio y 0.3 (30%) si es bajo.

Lo antes mencionado servirá para cuantificar el impacto de los riesgos tanto en tiempo como en cronograma, para lo cual se deberá basar en el valor monetario esperado (VME).

Este proceso será ejecutado una vez en la fase de planificación, mientras que durante la fase de ejecución deberá ser ejecutado cada 15 días por los responsables de los riesgos, y utilizarán el formato de la Tabla 100. Formato Análisis cuantitativo de los riesgos, con la finalidad de identificar nuevos riesgos que puedan aparecer y la información registrada será entregada al director del proyecto 3 días antes de la reunión de avance quincenal para la respectiva presentación al sponsor.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 100

Formato Análisis cuantitativo de los riesgos

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Probabilidad	Impacto		VME	
										Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
1													
2													
3													
4													
VME de los riesgos													

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- ID: Numeración del riesgo
- Riesgos identificados: Se describe el riesgo encontrado
- Categoría: Se categoriza de acuerdo a la taxonomía del riesgo
- Tipo: Se indica si el riesgo es positivo o negativo.
- Probabilidad: se describe cualitativamente la probabilidad de ocurrencia del riesgo (bajo, medio, alto)
- Impacto: se describe cualitativamente el impacto del riesgo (bajo, medio, alto)
- Calificación: la calificación del riesgo se obtiene de la matriz probabilidad/ impacto de la tabla 92.
- Dueño: se debe especificar quien es el dueño del riesgo
- Estado: Abierto/ cerrado
- Probabilidad: es un valor cuantitativo de la calificación del riesgo (bajo=30%; medio=50% y alto=70%)

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Impacto-cronograma: número de días que el riesgo causa impacto en el cronograma
- Impacto-costo: Valor en dólares que el riesgo causa impacto en el costo
- VME cronograma: número de días del impacto en el cronograma multiplicado por la probabilidad cuantitativa del riesgo.
- VME costo: valor en dólares obtenido de la multiplicación del impacto del costo por la probabilidad cuantitativa del riesgo.

4.8.5 Planificar respuesta al riesgo y plan de contingencia

El responsable del riesgo deberá planificar la respuesta que dará al mismo así también dependiendo de la calificación del riesgo y su impacto deberá plantear un disparador que indicará si el riesgo se ha materializado así también deberá presentar un plan de contingencia para responder en la eventualidad de que se materialice el riesgo.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 101: Formato plan de respuesta contingencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME	
													Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
1																
2																
3																
4																

VME de los riesgos

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- ID: Numeración del riesgo
- Riesgos identificados: Se describe el riesgo encontrado
- Categoría: Se categoriza de acuerdo a la taxonomía del riesgo
- Tipo: Se indica si el riesgo es positivo o negativo.
- Probabilidad: se describe cualitativamente la probabilidad de ocurrencia del riesgo (bajo, medio, alto)

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Impacto: se describe cualitativamente el impacto del riesgo (bajo, medio, alto)
- Calificación: la calificación del riesgo se obtiene de la matriz probabilidad/ impacto de la tabla 92.
- Dueño: se debe especificar quien es el dueño del riesgo
- Estado: Abierto/ cerrado
- Respuesta: Es la respuesta que se dará al riesgo y su plan de acción
- Disparador: Es el cumplimiento de una premisa, o valor que me indicará que el riesgo se ha materializado
- Plan de contingencia: Es la respuesta al riesgo materializado
- Probabilidad: es un valor cuantitativo de la calificación del riesgo (bajo=30%; medio=50% y alto=70%)
- Impacto-cronograma: número de días que el riesgo causa impacto en el cronograma
- Impacto-costo: Valor en dólares que el riesgo causa impacto en el costo
- VME cronograma: número de días del impacto en el cronograma multiplicado por la probabilidad cuantitativa del riesgo.
- VME costo: valor en dólares obtenido de la multiplicación del impacto del costo por la probabilidad cuantitativa del riesgo.

Controlar los riesgos

La supervisión de ocurrencia de riesgos deberá ser realizada cada 15 días acorde a las frecuencias de ejecución de cada uno de los procesos. La supervisión de los riesgos es responsabilidad del director del proyecto, cada vez que un riesgo se materialice deberá ser registrado y documentado.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Es preciso mencionar que cualquier cambio que ocurra en los registros, análisis cualitativo o cuantitativo o cambio en alguna respuesta o plan de contingencia deberá ser aprobado por el director del proyecto y comunicado al sponsor.

Registro de riesgos

En la tabla 102. Riesgos identificados se presenta un desglose de los riesgos identificados en las diferentes categorías

Tabla 102

Riesgos identificados

ID	Riesgos identificados
1	Si el Sponsor solicita adicionales en cualquier entregable del proyecto, es probable que se impacte el alcance, costo y tiempo del proyecto lo que provocaría que el proyecto cambie su alcance, aumente el presupuesto o se retrase en la entrega.
2	Debido a problemas internos de la contratista, los bienes podrían ser entregados fuera del plazo contractual, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podría provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto.
4	Debido a que se estimó el presupuesto de forma referencial del PAC 2017 en junio de 2016, es posible que los precios de suministro hayan sufrido aumento así como los costos de mano de obra, provocando impacto en el costo del proyecto.
5	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad, esto provocaría que el proyecto se paralice por algunas semanas afectando el tiempo de entrega.
6	Debido a que el contratista pudiera inobservar las normas técnicas para elaboración de los procedimientos de las pruebas, los resultados obtenidos de las pruebas pudieran ser erróneos lo que provocaría retraso en la puesta en marcha del proyecto.
7	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas, provocando que los operadores se imposibiliten de operar adecuadamente el sistema eléctrico de la central.
8	Debido a que el proceso será publicado en el portal de compras públicas, podría no existir proveedores interesados lo que provocaría retrasos en el proyecto

Sincronismos de dos generadores de emergencia

9	Debido a que el área de compras gestiona varios proyectos, podrían no darle la prioridad que amerita el proyecto lo que provocaría retrasos en el proyecto.
10	Debido a que todo el equipo del proyecto será conformado por personal de la planta, es posible que el trabajo se redistribuya entre otros profesionales, esto podría causar molestia en ellos y podrían renunciar a sus cargos.
11	Debido a problemas en el sector energético del país, el CENACE podría no aprobar las consignaciones del proyecto lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.

Elaborado por: Los Autores

Una vez finalizada la fase de planificación; en la tabla 103. Análisis cualitativo de los riesgos se procede a registrar los mismos

Tabla 100

Análisis cualitativo de los riesgos

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación
1	Si el Sponsor solicita adicionales en cualquier entregable del proyecto, es probable que se impacte el alcance, costo y tiempo del proyecto lo que provocaría que el proyecto cambie su alcance, aumente el presupuesto o se retrase en la entrega.	Alcance	negativo	bajo	alto	medio
2	Debido a problemas internos de la contratista, los bienes podrían ser entregados fuera del plazo contractual, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Tiempo	negativo	bajo	alto	medio
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podría provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto.	Tiempo	negativo	bajo	medio	medio

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación
4	Debido a que se estimó el presupuesto de forma referencial del PAC 2017 en junio de 2016, es posible que los precios de suministro hayan sufrido aumento así como los costos de mano de obra, provocando impacto en el costo del proyecto.	Costo	negativo	medio	alto	alto
5	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad, esto provocaría que el proyecto se paralice por algunas semanas afectando el tiempo de entrega.	Costo	negativo	bajo	medio	medio
6	Debido a que el contratista pudiera inobservar las normas técnicas para elaboración de los procedimientos de las pruebas, los resultados obtenidos de las pruebas pudieran ser erróneos lo que provocaría retraso en la puesta en marcha del proyecto.	Calidad	negativo	bajo	medio	medio
7	Si el estiaje se prolonga hasta el mes de marzo es probable que no se puedan realizar las pruebas de puesta en marcha del proyecto.	Tiempo	negativo	bajo	medio	medio
8	Debido a que el proceso será publicado en el portal de compras públicas, podría no existir proveedores interesados lo que provocaría retrasos en el proyecto	Gestión	negativo	bajo	alto	medio
9	Debido a que el área de compras gestiona varios proyectos, podrían no darle la prioridad que amerita el proyecto lo que provocaría retrasos en el proyecto.	Gestión	negativo	medio	medio	medio
10	Debido a que todo el equipo del proyecto será conformado por personal de la planta, es posible que el trabajo se redistribuya entre otros profesionales, esto podría causar molestia en ellos y podrían renunciar a sus cargos.	Gestión	negativo	bajo	alto	medio

Sincronismos de dos generadores de emergencia

11	Debido a problemas en el sector energético del país, el CENACE podría no aprobar las consignaciones del proyecto lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Externo	negativo	medio	medio	medio
----	--	---------	----------	-------	-------	-------

Elaborado por: Los Autores

En la tabla 104 se muestra el Análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto. Vale aclarar que solo se muestran los riesgos con calificación alta y los riesgos con calificación media pero con impacto alto en el proyecto.

El impacto económico que tiene el riesgo 1 y riesgo 4 es de \$8.830,07 y de \$15.625,00 respectivamente que corresponden al 5% y 10% del monto de los costos estimados de todos los entregables, esto es por políticas de la empresa. De tal forma la sumatoria de todos los valores monetarios esperados no supere el 10% del monto de los costos estimados. El valor obtenido será tomado como reserva de contingencia del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 101

Análisis cuantitativo de riesgos

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Probabilidad	Impacto		VME	
										Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
1	Si el Sponsor solicita adicionales en cualquier entregable del proyecto, es probable que se impacte el alcance, costo y tiempo del proyecto lo que provocaría que el proyecto cambie su alcance, aumente el presupuesto o se retrase en la entrega.	Alcance	negativo	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Abierto	50%	30	\$ 8.830,07	15	\$ 4.415,04
2	Debido a problemas internos de la contratista, los bienes podrían ser entregados fuera del plazo contractual, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Tiempo	negativo	bajo	alto	medio	Responsable de entregable	Abierto	50%	30	\$ -	15	\$ -

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Probabilidad	Impacto		VME	
										Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podría provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto.	Tiempo	negativo	bajo	medio	medio	Responsable de entregable	Abierto	50%	60	\$ -	30	\$ -
4	Debido a que se estimó el presupuesto de forma referencial del PAC 2017 en junio de 2016, es posible que los precios de suministro hayan sufrido aumento así como los costos de mano de obra, provocando impacto en el costo del proyecto.	Costo	negativo	medio	alto	alto	Director del proyecto	Abierto	70%	30	\$ 15.625,00	21	\$ 10.937,50

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Probabilidad	Impacto		VME	
										Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
5	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad, esto provocaría que el proyecto se paralice por algunas semanas afectando el tiempo de entrega	Costo	negativo	bajo	medio	medio	Director del proyecto	Abierto	50%	360	\$ -	180	\$ -
6	Debido a que el contratista pudiera inobservar las normas técnicas para elaboración de los procedimientos de las pruebas, los resultados obtenidos de las pruebas pudieran ser erróneos lo que provocaría retraso en la puesta en marcha del proyecto.	Calidad	negativo	bajo	medio	medio	Jefe de proyecto	Abierto	50%	10	0	5	\$ -

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Probabilidad	Impacto		VME	
										Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
7	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas, provocando que los operadores se imposibiliten de operar adecuadamente el sistema eléctrico de la central.	Calidad	negativo	bajo	Medio	medio	Responsable de entregable	Abierto	50%	1	\$ -	0,5	\$ -
8	Debido a que el proceso será publicado en el portal de compras públicas, podría no existir proveedores interesados lo que provocaría retrasos en el proyecto	Gestión	negativo	bajo	medio	medio	Adquisiciones	Abierto	50%	30	\$ -	15	\$ -
9	Debido a que el área de compras gestiona varios proyectos, podrían no darle la prioridad que amerita el proyecto lo que provocaría retrasos en el proyecto.	Gestión	negativo	medio	medio	medio	Director del proyecto	Abierto	50%	20	\$ -	10	\$ -

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Probabilidad	Impacto		VME	
										Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
10	Debido a que todo el equipo del proyecto será conformado por personal de la planta, es posible que el trabajo se redistribuya entre otros profesionales, esto podría causar molestia en ellos y podrían renunciar a sus cargos.	Gestión	negativo	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Abierto	50%	45	\$ -	22,5	\$ -
11	Debido a problemas en el sector energético del país, el CENACE podría no aprobar las consignaciones del proyecto lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Externo	negativo	medio	medio	medio	Sponsor	Abierto	50%	30	\$ -	15	\$ -
VME de los riesgos											\$15.352,54		

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

En la tabla 105. Plan de respuesta y contingencia, se muestra el plan de respuesta del riesgo, el disparador y el plan de contingencia cuando el riesgo se ha materializado.

Tabla 102

Plan de respuesta y contingencia

ID	Riesgos identificados	Categoría Tipo	Probabilidad Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME	
											Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
1	Si el Sponsor solicita adicionales en cualquier entregable del proyecto, es probable que se impacte el alcance, costo y tiempo del proyecto lo que provocaría que el proyecto cambie su alcance, aumente el presupuesto o se retrase en la entrega.	Alcance negativo	bajo	alto medio	Director del proyecto	Abierto	Aceptar: Se acepta activamente siempre que las afectaciones en costo no excedan las reservas de gestión y el tiempo no exceda el umbral permitido. Esta acción será realizada dentro de las reuniones quincenales	Sponsor solicite adicionales a lo establecido en el alcance del proyecto	Solicitar aprobación para hacer uso de las partidas presupuestarias destinadas a "varios"	50%	30 \$	8.830,07	15	\$ 4.415,04

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME	
												Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
2	Debido a problemas internos de la contratista, los bienes podrían ser entregados fuera del plazo contractual, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Tiempo negativo	bajo	alto	medio	Responsable de entregable	Abierto	Mitigar: En el contrato se deberá especificar que el contratista está obligado a presentar las órdenes de compra puestas, caso contrario se aplicará multa. Esta acción será realizada en la actividad de elaborar contrato.	Si no entrega los equipos en las fechas planificadas.	El contratista deberá proponer un nuevo cronograma de montaje que compense los días de retraso provocados por retrasos en entrega de los equipos	50%	30	\$ -	15	\$ -
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podría provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto.	Tiempo negativo	bajo	medio	medio	Responsable de entregable	Abierto	Mitigar: El líder del Proyecto deberá aprobar el procedimiento de montaje y listado de equipos y materiales. Esta acción será realizada dentro de la actividad montaje de equipos.			50%				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría	Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME	
													Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
4	Debido a que se estimó el presupuesto de forma referencial del PAC 2017 en junio de 2016, es posible que los precios de suministro hayan sufrido aumento así como los costos de mano de obra, provocando impacto en el costo del proyecto.	Costo	negativo	medio	alto	alto	Director del proyecto	Abierto	<p>Mitigar: El director del proyecto en conjunto con su equipo de trabajo revisará los costos estimados hasta el momento. El director del proyecto deberá solicitar al menos 5 cotizaciones de rubros similares o iguales y deberá hacer uso de los activos de la empresa y del juicio de expertos para estimar los costos. Estas acciones deberán trabajarse dentro de la planificación del proyecto.</p>	si al 15% de la estimación de los costos el presupuesto pasa del 20% del presupuesto del PAC 2017	Se solicitará presupuesto para ínfima cuantía en el PAC 2018	70%	30	\$ 15.625,00	21	\$ 10.937,50
5	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad, esto provocaría que el	Costo	negativo	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Abierto	<p>Aceptación activa: El director del proyecto deberá exponer al Sponsor en una presentación las afectaciones que tendría la operación de la planta en caso de ocurrir un apagón en el Sistema Nacional Interconectado. Esta acción se llevará a</p>			50%				

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME		
												Cronograma	Costo	Cronograma	Costo	
	proyecto se paralice por algunas semanas afectando el tiempo de entrega.															
6	Debido a que el contratista pudiera inobservar las normas técnicas para elaboración de los procedimientos de las pruebas, los resultados obtenidos de las pruebas pudieran ser erróneos lo que provocaría retraso en la puesta en marcha del proyecto.	Calidad negativo	bajo	medio	medio	Jefe de proyecto	Abierto	Mitigar: El jefe de proyecto deberá solicitar al contratista los procedimientos de ejecución de las pruebas, al menos con 5 días de antelación antes de la ejecución de las mismas. Esta acción deberá llevarse a cabo dentro de las actividades de pruebas.			50%					
7	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas, provocando que los operadores se imposibiliten de operar	Calidad negativo	bajo	Medio	medio	Responsable de entregable	Abierto	Mitigar: El director del proyecto deberá solicitar al departamento de instrumentación que implemente contraseñas de acceso para ingresar a la lógica de control de los otros sistemas. Esta actividad deberá realizarse dentro de las			50%					

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME		
												Cronograma	Costo	Cronograma	Costo	
	adecuadamente el sistema eléctrico de la central.							actividades de planificación.								
8	Debido a que el proceso será publicado en el portal de compras públicas, podría no existir proveedores interesados lo que provocaría retrasos en el proyecto	Gestión negativo	bajo	medio	medio	Adquisiciones	Abierto	Mitigar: El director del proyecto reunirá a proveedores para dar a conocer el proyecto que saldrá a licitación. Esta acción deberá realizarse dentro de las actividades de estimación de costos y presupuesto	Al momento de realizar la invitación a los proveedores a través de la página del Sercop y no exista manifestación de interés por parte de los proveedores		50%					
9	Debido a que el área de compras gestiona varios proyectos, podrían no darle la prioridad que amerita el proyecto lo que provocaría retrasos en el proyecto.	Gestión negativo	medio	medio	medio	Director del proyecto	Abierto	Mitigar: Se le hará participe del calendario de actividades para que tenga presente que debe trabajar en el proceso de contratación de este proyecto. Esta acción se debe ejecutar dentro de las actividades de licitación			50%					

Sincronismos de dos generadores de emergencia

ID	Riesgos identificados	Categoría Tipo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Estado	Respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Probabilidad	Impacto		VME	
												Cronograma	Costo	Cronograma	Costo
10	Debido a que todo el equipo del proyecto será conformado por personal de la planta, es posible que el trabajo se redistribuya entre otros profesionales, esto podría causar molestia en ellos y podrían renunciar a sus cargos.	Gestión negativo	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Abierto	Mitigar: El sponsor deberá socializar entre los interesados de la redistribución de las actividades que, se les compensará con 15 días adicionales de vacaciones. Esta acción deberá realizarse en la etapa de diseño.	Si al menos uno de los profesionales manifiesta su desacuerdo con la carga de trabajo	Contratar temporalmente personal para mantenimiento.	50%	45	\$ -	22,5	\$ -
11	Debido a problemas en el sector energético del país, el CENACE podría no aprobar las consignaciones del proyecto lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Externo negativo	medio	medio	medio	Sponsor	Abierto	Aceptar pasivamente			50%				
VME de los riesgos															\$15.352,54

Elaborado por: Los Autores

Del análisis VME de los riesgos con impacto alto de calificación media y alta, se obtiene la reserva de contingencia del proyecto que deberá ser tomado en cuenta para el presupuesto del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

4.9 Subcapítulo D9: Gestión de Adquisiciones

4.9.1 Plan de Gestión de Adquisiciones

El plan de gestión de las adquisiciones tiene como fin ser una guía para el equipo de proyecto en lo referente como el nombre bien lo indica a las adquisiciones; éste plan está alineado a la guía del PMBOK quinta edición, el cual nos da lineamientos para la planificación, ejecución, control y cierre de las adquisiciones.

Planificar las adquisiciones

La planificación se debe iniciar con una reunión en la que deberá estar presente el director del proyecto, el jefe de proyecto, el responsable del entregable de Diseño y el responsable de adquisiciones para este proyecto.

En concordancia con la guía del PMBOK quinta edición, en la planificación las actividades a realizar son el enunciado del trabajo, definir las fechas de las adquisiciones, el tipo de contrato que se empleará, los criterios de selección y el análisis de hacer o comprar.

Todas las actividades mencionadas en el párrafo anterior estarán a cargo de director del proyecto, del jefe de proyecto y del responsable del entregable de diseño.

- **Enunciado de Trabajo**

El enunciado de trabajo de las adquisiciones detallará el alcance, es decir, las especificaciones de los productos y servicios, cantidad, niveles de calidad, tiempo de entrega, lugar de entrega, normativas de construcción de los equipos. Todo esto con el fin que los proveedores puedan tener claro los requerimientos del proyecto. El enunciado de trabajo puede agrupar más un servicio o producto si fuere el caso.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

En la tabla 106. Formato enunciado de trabajo de las adquisiciones se muestra los campos a llenarse.

Tabla 103

Formato Enunciado de trabajo de las adquisiciones

ENUNCIADO DE TRABAJO DE LAS ADQUISICIONES	
Proyecto:	
Fecha Aprobación:	
Elaborado por:	Firma:
Aprobado por:	Firma:
Identificación:	Descripción:
1. Alcance del trabajo	
2. Ubicación	
Fecha de comienzo:	Fecha de Fin:
Lugar de entrega:	
Normas aplicables al trabajo:	
Criterios de aceptación:	
Requerimientos adicionales:	
Elaborado por: Los Autores	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
 - Identificación: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
 - Descripción: Se da una breve descripción del entregable identificado.
 - Alcance del trabajo: Se debe indicar de forma concisa el alcance del entregable
 - Ubicación: indicar ubicación del proyecto
 - Fecha de comienzo: fecha de inicio de los trabajos
 - Fecha de fin: fecha de fin de los trabajos
 - Lugar de entrega: Lugar donde se debe entregar el requerimiento
 - Normas aplicables al trabajo: las normas técnicas o de calidad que requiere el entregable
 - Criterios de aceptación: se describe los parámetros mínimos de aceptación
 - Requerimientos adicionales: se describe los requerimientos que no son parte de los ítems antes descritos.
- **Tipo de contrato**

Dado que las adquisiciones a realizar son llave en mano, el tipo de contrato a utilizar será contrato de precio fijo cerrado (FFP).

- **Criterios de selección de proveedores**

Como parte de los documentos de las adquisiciones, los criterios de selección de proveedores establecen parámetros a considerar para evaluar si un proveedor puede responder

Sincronismos de dos generadores de emergencia

a los requerimientos del proyecto y además puede cumplir con los factores ambientales de TAM.

Los criterios de selección a tomar en cuenta para este proyecto se muestran en el formato establecido en la tabla 107. Formato criterios de selección de proveedores.

Tabla 104

Formato Criterios de selección de proveedores

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES			
Proyecto:			
Fecha Aprobación:			
Elaborado por:		Firma:	
Aprobado por:		Firma:	
Identificación:		Descripción:	
CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	DESCRIPCION	PUNTAJE (puntos)

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificación: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Descripción: Se da una breve descripción del entregable identificado.
- Criterio: Se indicarán los criterios de calificación para evaluación por ejemplo tiempo de entrega, experiencia, etc.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Porcentaje de relevancia: Se debe indicar el porcentaje de relevancia del criterio de selección, de tal forma que la sumatoria de todos los porcentajes debe ser 100%.
- Descripción: se debe describir el criterio de selección utilizado
- Puntaje: se debe detallar la forma de asignación de puntaje que el proveedor obtuvo en ese criterio.

Análisis de hacer o comprar

El director del proyecto en conjunto con el jefe de proyecto y el responsable del entregable diseño, definirán los criterios para analizar si los servicios y/o equipos se hacen con el recurso humano disponible o se compra el mismo.

El formato a seguir se muestra en la tabla 108. Formato de análisis de hacer o comprar, cada criterio de evaluación tiene una ponderación y puntaje máximo para evaluar la acción de hacer o comprar cada uno de los subentregables.

Una vez realizada la evaluación, el director del proyecto presentará al Sponsor el documento de hacer o comprar, para que sea revisado y aprobado.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 105

Formato de Análisis de hacer o comprar

ANALISIS DE HACER O COMPRAR								
Proyecto:								
Fecha Aprobación:								
Elaborado por:				Firma:				
Aprobado por:				Firma:				
Identificación:			Descripción:					
Criterio	Porcentaje de relevancia	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación
	0%	0	0%	0		0%	0	
Conclusión:								
Elaborado por: Los Autores								

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Identificación: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables, por ejemplo: 1.1.1
- Descripción: Se da una breve descripción del entregable identificado.
- Criterio: Se indicarán los criterios de calificación para evaluación por ejemplo tiempo de entrega, experiencia, etc.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Porcentaje de relevancia: Se debe indicar el porcentaje de relevancia del criterio de selección, de tal forma que la sumatoria de todos los porcentajes debe ser 100%.
- Puntaje: es un valor cuantitativo de cada criterio de aceptación, la sumatoria de todos deberá ser 100.
- Hacer: para cada una de las columnas contenidas en hacer, se deberá llenar de la siguiente manera:
 - Ponderación: es el valor porcentual que TAM obtiene del puntaje del criterio si lo hace
 - Puntos: es el valor cuantitativo que TAM obtiene de ponderación del puntaje del criterio si lo hace
 - Observación: es la anotación referente ventajas o desventajas, complicaciones o facilidades, etc.
- Comprar: para cada una de las columnas contenidas en comprar, se deberá llenar de la siguiente manera:
 - Ponderación: es el valor porcentual que el proveedor obtiene del puntaje del criterio si se decide comprar.
 - Puntos: es el valor cuantitativo que el proveedor obtiene de ponderación del puntaje del criterio si se decide comprar.
 - Observación: es la anotación referente ventajas o desventajas, complicaciones o facilidades, etc.
- Conclusión: Es la decisión que se toma de acuerdo al puntaje obtenido de hacer y comprar.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Efectuar las adquisiciones

Para efectuar las adquisiciones se debe partir de los documentos de adquisiciones aprobados por el Sponsor.

Lo primero que se debe hacer es subir al portal de compras públicas el proceso de licitación con todos los enunciados de trabajo que tenga el proyecto, esto para efecto de que los proveedores envíen sus cotizaciones. El encargado de adquisiciones pasará las ofertas al director del proyecto para que sean evaluados los proveedores y posteriormente sea seleccionado el proveedor que cumpla con los requerimientos del proyecto y de TAM.

Controlar las adquisiciones

Durante la fase de ejecución es el responsable de adquisiciones el encargado de monitorear el cumplimiento de los acuerdos legales y de las fechas de entrega de los equipos y materiales que son parte del contrato FFP. Una vez que los equipos llegan, el responsable de realizar el control de las adquisiciones es el director del proyecto que ciertamente realiza la tarea con soporte del jefe de proyecto y el responsable de adquisiciones.

El responsable de adquisiciones deberá llevar registro del control que realice a las adquisiciones, para cumplir con esta tarea, se basará en el formato que se muestra en la tabla 109. Formato control de las adquisiciones, la misma que llenará con información que le entregue el director del proyecto en cada informe quincenal así también se basará en el contrato del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 106

Formato Control de las adquisiciones

CONTROL DE LAS ADQUISICIONES			
Proyecto:			
Fecha			
Aprobación:			
Elaborado			
por:		Firma:	
Aprobado		Firma:	
por:		Firma:	
Nº	Identificación	Servicio/Equipo	% avance (**)
1			
2			
3			
3			
4			
5			
Notas:			
Anticipo (A)*, 1% **	Instalaciones TAM (IT)*, 40% **		Listo para funcionar (PF)*, 90% **
Revisión planos(RP)*, 5% **	Inicio Montaje (IM)*, 45% **		Documentación final (DF)*, 95% **
Fabricación (F)*, 10% **	Fin Montaje (IM)*, 60% **		Pagos liberados (PL)*, 98% **
Fabricación concluida (FC)*, 20% **	Pruebas Montaje (PM)*, 70% **		Acta de recepción definitiva (ARD)*, 100% **
Embarcado en puerto (EP)*, 25% **	Liberado para pruebas puesta en marcha(LPM)*, 75% **		
Aduana (AD)*, 35% **	Pruebas puesta en marcha (PPM)*, 80% **		

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- Nº: numeración consecutiva
- Identificación: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables que se decidió comprar.
- Servicio/equipo: Descripción de la identificación del entregable
- Estado: ver asterisco (*) en notas

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- % de avance: ver asteriscos (**) en notas

Cerrar las adquisiciones

El cierre de las adquisiciones del proyecto culmina cuando se firme el acta de entrega recepción definitiva, es por ello que se irán dando cierres parciales con cumplimiento de hitos de recepción de materiales y equipos y cierre final cuando culmine el proyecto.

Una vez que los equipos como tablero de sincronización, cables de MT, bandejas portacables, computador, estaciones de trabajo, software de comunicaciones, arriben a las instalaciones de TAM, entonces el responsable de adquisiciones con el soporte técnico de responsable del entregable diseño verificarán el cumplimiento de lo indicado en el enunciado de trabajo de las adquisiciones. Posteriormente el responsable de adquisiciones cotejará el cumplimiento de las fechas de entrega y registrará esta actividad en el formato que se muestra en la tabla 110. Formato métricas de adquisiciones, en dicha tabla deberá registrar la fecha que el proveedor propuso y la fecha real de llegada, de esta manera podrá determinar si hubo o no retraso en la entrega de los equipos y materiales. El formato antes mencionado también servirá para las adquisiciones de servicio que son parte del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 107

Formato Métricas de adquisiciones

METRICAS DE ADQUISICIONES									
Proyecto:									
Fecha Aprobación:									
Elaborado por:					Firma:				
Aprobado por:					Firma:				
N°	Identificación	Descripción	Fecha programada de entrega	Fecha real de entrega	Retraso	Calificación			
						Bueno	Regular	Malo	Pésimo
1						< 5	5 ≤ & < 10	10 ≤ & ≤ 15	15 <
2						< 5	5 ≤ & < 10	10 ≤ & ≤ 15	15 <
3						< 5	5 ≤ & < 10	10 ≤ & ≤ 15	15 <
4						< 5	5 ≤ & < 10	10 ≤ & ≤ 15	15 <
5						< 5	5 ≤ & < 10	10 ≤ & ≤ 15	15 <

Elaborado por: Los Autores

Para llenar la tabla se debe tener en cuenta lo que se debe ingresar, tal como se indica a continuación:

- Proyecto: se debe ingresar nombre del proyecto
- N°: numeración consecutiva
- Identificación: Es un código de numeración y va acorde al orden de los entregables que se decidió comprar.
- Descripción: Descripción de la identificación del entregable

Sincronismos de dos generadores de emergencia

- Fecha programa de entrega: fecha acorde al cronograma de trabajo entregado por la contratista
- Fecha real de entrega: fecha de llegada a emplazamiento
- Retraso: número de días adicionales a lo planificado
- Calificación: se escogerá la calificación de acuerdo a los parámetros establecidos en los casilleros de bueno, regular, malo y pésimo.

4.9.2 Documentos de las adquisiciones

- Decisión de hacer o comprar
- Enunciado de trabajo
- Criterios de selección de proveedores
- Control de las adquisiciones
- Métricas

4.9.3 Decisión de hacer o comprar

A continuación se muestra la tabla 111. Análisis de hacer o comprar de los entregables del proyecto.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 108

Análisis de hacer o comprar

ANÁLISIS DE HACER O COMPRAR								
Proyecto:	Sincronización de Generadores de emergencia							
Fecha Aprobación:								
Elaborado por:	Ricardo Zambrano	Firma:						
Aprobado por:	Carlos Capa	Firma:						
Identificación:	1.1.1	Descripción:	Memoria técnica					
CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación
Experiencia	25%	25	25%	25	La memoria la elaborará el especialista de estudios eléctricos	25%	25	El proveedor tiene amplia experiencia en elaboración de diseños de potencia
Disponibilidad del personal	20%	20	20%	20	el especialista eléctrica se empoderará al 100% para dar cumplimiento a los estándares de calidad de la Unidad de Negocio	19%	19	El proveedor muestra certificados que avalan el trabajo
Tiempo de entrega	20%	20	20%	20	Dado que el especialista eléctrica estará al 100% para este proyecto, podrá cumplir con la memoria en el tiempo establecido de 30 días	20%	20	El proveedor indica que su tiempo de entrega es 45 días

Sincronismos de dos generadores de emergencia

CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación
Garantía	20%	20	20%	20	100% garantizado, dado que si existiera algún reajuste, el especialista eléctrica se encuentra disponible para solventarlo	18%	18	El proveedor no ofrece asistencia una vez aprobado el diseño
Forma de pago	15%	15	15%	15	No se realizará desembolso alguno.	0%	0	\$5.000,00
	100%	100	100%	100		82%	82	
Conclusión: E1.1.1 Hacer								

ANALISIS DE HACER O COMPRAR

Proyecto: Sincronización de Generadores de emergencia

Fecha Aprobación:

Elaborado por: Ricardo Zambrano

Firma:

Aprobado por: Carlos Capa

Firma:

Identificación: 1.1.2

Descripción: Diseño

CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación
Experiencia	25%	25	25%	25	La memoria la elaborará el especialista de estudios eléctricos	25%	25	El proveedor tiene amplia experiencia en elaboración de diseños de potencia

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Disponibilidad del personal	20%	20	20%	20	el especialista eléctrica se empoderará al 100% para dar cumplimiento a los estándares de calidad de la Unidad de Negocio	19%	19	El proveedor muestra certificados que avalan el trabajo
Tiempo de entrega	20%	20	20%	20	Dado que el especialista eléctrica estará al 100% para este proyecto, podrá cumplir con la memoria en el tiempo establecido de 60 días	20%	20	El proveedor indica que su tiempo de entrega es 60 días
Garantía	20%	20	20%	20	100% garantizado, dado que si existiera algún reajuste, el especialista eléctrica se encuentra disponible para solventarlo	18%	18	El proveedor no ofrece asistencia una vez aprobado el diseño
Forma de pago	15%	15	15%	15	No se realizará desembolso alguno.	0%	0	\$5.000,00
	100%	100	100%	100		82%	82	
Conclusión: E1.1.2 Hacer								

ANÁLISIS DE HACER O COMPRAR

Proyecto:	Sincronización de Generadores de emergencia							
Fecha Aprobación:								
Elaborado por:	Ricardo Zambrano				Firma:			
Aprobado por:	Carlos Capa				Firma:			
Identificación:	1.3.1				Descripción:	Equipos de Fuerza		

Sincronismos de dos generadores de emergencia

CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación
Experiencia	25%	25	10%	10	TAM tiene poca experiencia en montaje, usualmente los técnicos realizan tareas de mantenimiento no de construcción	25%	25	Proveedor tiene experiencia solicitada
Disponibilidad del personal	20%	20	5%	5	Dado que se tiene tareas programadas de mantenimiento, solo tendrían disponibilidad con horas extras	20%	20	Proveedor tendrá equipo de trabajo al 100% en el proyecto
Tiempo de entrega	20%	20	0%	0	18 meses	20%	20	6 meses
Garantía	20%	20	0%	0	No hay garantía	20%	20	1 año
Forma de pago	15%	15	15%	15	No hay pagos adicionales del sueldo	15%	15	acepta condiciones CELEC EP
	100%	100	30%	30		100%	100	
Conclusión: E1.3.1 Comprar								

ANALISIS DE HACER O COMPRAR

Proyecto: Sincronización de Generadores de emergencia

Fecha Aprobación:

Elaborado por: Ricardo Zambrano

Firma:

Aprobado por: Carlos Capa

Firma:

Identificación: 1.3.2

Descripción: Equipos de control

CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Experiencia	25%	25	10%	10	TAM tiene poca experiencia en montaje, usualmente los técnicos realizan tareas de mantenimiento no de construcción	25%	25	Proveedor tiene experiencia solicitada
Disponibilidad del personal	20%	20	5%	5	Dado que se tiene tareas programadas de mantenimiento, solo tendrían disponibilidad con horas extras	20%	20	Proveedor tendrá equipo de trabajo al 100% en el proyecto
Tiempo de entrega	20%	20	0%	0	18 meses	20%	20	6 meses
Garantía	20%	20	0%	0	No hay garantía	20%	20	1 año
Forma de pago	15%	15	15%	15	No hay pagos adicionales del sueldo	15%	15	acepta condiciones CELEC EP
	100%	100	30%	30		100%	100	

Conclusión: E1.3.2 Comprar

ANALISIS DE HACER O COMPRAR

Proyecto: Sincronización de Generadores de emergencia

Fecha Aprobación:

Elaborado por: Ricardo Zambrano

Firma:

Aprobado por: Carlos Capa

Firma:

Identificación: 1.4.1

Descripción: Documentos

CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Experiencia	25%	25	25%	25	Se tiene personal capacitado para llevar actualización de planos y documentación	25%	25	Proveedor cuenta con experiencia requerida
Disponibilidad del personal	20%	20	5%	5	Dado que se tiene tareas programadas de mantenimiento, solo tendrían disponibilidad con horas extras	20%	20	Proveedor tendrá equipo de trabajo al 100% en el proyecto
Tiempo de entrega	20%	20	0%	0	18 meses	20%	20	6 meses
Garantía	20%	20	0%	0	No hay garantía	20%	20	1 año
Forma de pago	15%	15	15%	15	No hay pagos adicionales del sueldo	15%	15	acepta condiciones CELEC EP
	100%	100	45%	45		100%	100	
Conclusión: E1.4.1 Comprar								

ANALISIS DE HACER O COMPRAR

Proyecto: Sincronización de Generadores de emergencia

Fecha Aprobación:

Elaborado por: Ricardo Zambrano

Firma:

Aprobado por: Carlos Capa

Firma:

Identificación: 1.4.2

Descripción: Pruebas

CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Experiencia	25%	25	25%	25	El personal se encuentra altamente capacitado para realizar pruebas eléctricas sin embargo no cuenta con mucha experiencia para pruebas de comunicaciones	25%	25	Proveedor cuenta con experiencia requerida
Disponibilidad del personal	20%	20	10%	10	Dado que se tiene tareas programadas de mantenimiento, solo tendrían disponibilidad con horas extras	20%	20	Proveedor tendrá equipo de trabajo al 100% en el proyecto
Tiempo de entrega	20%	20	5%	5	18 meses	20%	20	6 meses
Garantía	20%	20	0%	0	No hay garantía	20%	20	1 año
Forma de pago	15%	15	15%	15	No hay pagos adicionales del sueldo	15%	15	acepta condiciones CELEC EP
	100%	100	55%	55		100%	100	
Conclusión: E1.4.2 Comprar								

ANALISIS DE HACER O COMPRAR

Proyecto:	Sincronización de Generadores de emergencia							
Fecha Aprobación:								
Elaborado por:	Ricardo Zambrano			Firma:				
Aprobado por:	Carlos Capa			Firma:				
Identificación:	1.4.3			Descripción:	Inducción			
CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	Puntaje	Hacer			Comprar		
			Ponderación	Puntos	Observación	Ponderación	Puntos	Observación

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Experiencia	25%	25	25%	25	Los ingenieros constantemente dan charlas de inducción, cuentan experiencia.	25%	25	Proveedor cuenta con experiencia requerida
Disponibilidad del personal	20%	20	20%	20	Ingenieros se encuentran ocupados en otras actividades propias de sus designaciones	20%	20	Proveedor tendrá equipo de trabajo al 100% en el proyecto
Tiempo de entrega	20%	20	15%	15	18 meses	20%	20	6 meses
Garantía	20%	20	0%	0	No hay garantía	20%	20	1 año
Forma de pago	15%	15	15%	15	No hay pagos adicionales del sueldo	15%	15	acepta condiciones CELEC EP
	100%	100	75%	75		100%	100	

Conclusión: E1.4.3 Comprar

Elaborado por: Los Autores

4.9.4 Enunciado de trabajo de las adquisiciones

Una vez que se ha realizado el análisis de hacer o comprar de los subentregables del proyecto, se ha obtenido que se debe comprar el suministro de los equipos de fuerza y control, así también el montaje y las pruebas se debe contratar. Por experiencia en proyectos anteriores se ha decidido realizar un contrato tipo FFP o llave en mano, por lo que se realizará un solo enunciado del trabajo, en el mismo se detallarán los subentregables más relevantes como se muestra a continuación en la tabla 112. Enunciado de trabajo de las adquisiciones.

Tabla 109

Enunciado de trabajo de las adquisiciones

ENUNCIADO DE TRABAJO DE LAS ADQUISICIONES	
Proyecto: Sincronización de Generadores de emergencia	
Fecha Aprobación:	
Elaborado por: Ricardo Zambrano	Firma:
Aprobado por: Carlos Capa	Firma:
Identificación: E2.2/ E2.3/ E3/ E4	Descripción: Equipos de Fuerza/ Equipos de control/ Montaje/ Puesta en marcha
1. Alcance del trabajo	
<i>El alcance del proyecto comprende el suministro y montaje de los equipos de fuerza y control para sincronizar dos generadores de emergencia a 480V que servirán para los auxiliares de la planta</i>	

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Suministro equipos de fuerza:

- Un Tablero a 600V, 480V de operación y 400A nominal con extinción en SF6.
- 1000 mts Cable de cobre ultraflex 750MCM, 600V, 90°C

Suministro equipos de control:

- Software con capacidad de 15,000 registros de eventos por día, interfaces de comunicación TCP/IP, puerto Ethernet (RJ45), interface USB, 100Gb libres en disco duro, compatible con Windows 95,98, NT, Me, XP, Vista, Windows, Linux con formato español.
- Estaciones con 2 GB de RAM, resolución mínima de pantalla: 1024 x 768.
- Un ordenador tipo laptop, con procesador Core 2 Duo 375, 2,4 Ghz, pantalla plana LCD de 19" o mayor, indicadores de estado: encendido, batería, wifi, cámara de video con resolución 640*480, 30CPS, alimentación de entrada de corriente continua de 2 contactos, 10 a 20 V utilizables, batería NiMH, con capacidad de 16,5 Watt-hora.

Montaje equipos de fuerza:

- Procedimiento de montaje de acuerdo a manual de montaje de los equipos
- Los procedimientos deben estar acorde a normas NEC y normas IEEE y mostrar los valores de aceptación de acuerdo a normativa.

Montaje equipos de control:

- Procedimiento de montaje de acuerdo a manual de montaje de los equipos
- Los procedimientos deben estar acorde a normas NEC.

NOTA IMPORTANTE:

El detalle de las dimensiones y más características eléctricas y de comunicaciones, así como los requerimientos de aceptación para las pruebas de montaje, se debe revisar en la memoria técnica adjunta y en los planos de diseño. Adicional, se debe mantener una reunión para hacer inspección en sitio.

2. Ubicación

La central térmica TAM de la Corporación Eléctrica del Ecuador está ubicado en el Km. 1,5 vía Bajo Alto, parroquia Tendales, cantón El Guabo.

Fecha de comienzo:

Fecha de Fin:

03/09/2017

03/04/2018

Lugar de entrega:

El proyecto será desarrollado en las instalaciones de la Central TAM.

Normas aplicables al trabajo:

-IEEE/IEC/NFPA/NEC

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Criterios de aceptación:

- Para los equipos de fuerza se requiere que cumplan normas de construcción IEC
- los equipos de control deberá ser compatibles con Windows 95,98, NT, Me, XP, Vista, Windows, Linux con formato español.
- Las pruebas serán aceptadas siempre que los resultados se encuentren dentro de los rangos de aceptación que indique el procedimiento, el mismo que será elaborado y basado en lo que indica las normas de IEC O IEEE o similar

Requerimientos adicionales:

Los proveedores deberán adjuntar certificados verificables que avalen su experiencia. Deberán presentar toda la documentación del apoderado o representante legal.

Elaborado por: Los Autores

4.9.5 Criterios de selección de proveedores

Se ha visto que, en la decisión de hacer o comprar se ha decidido que el proyecto tendrá un solo proveedor; por tal motivo se realizará una sola evaluación con los criterios que se muestran en la tabla 113. Criterios de selección de los proveedores.

Sincronismos de dos generadores de emergencia

Tabla 110

Crterios de selección de los proveedores

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES			
Proyecto:			
Fecha Aprobación: Sincronización de Generadores de emergencia			
Elaborado por: Ricardo Zambrano		Firma:	
Aprobado por: Carlos Capa		Firma:	
Identificación:	E1.2.2; E1.2.3; E1.3; E1.4	Descripción:	Equipos de Fuerza/ Equipos de control/ Montaje/ Puesta en marcha
CRITERIO	PORCENTAJE DE RELEVANCIA	DESCRIPCION	PUNTAJE (puntos)
Perfil del proveedor	25%	El proveedor deberá tener experiencia similar en proyectos anteriores en los últimos 5 años consecutivos de al menos 5 adjudicados por montos superiores a \$150.000,00	25 pts (si posee más de 3 proyectos por monto indicado) 10 pts (si posee entre 1 y 3 proyectos por monto indicado) 0 pts (si no tiene proyectos por monto indicado)
Calidad	20%	El proveedor deberá tener certificación ISO9001	20 pts (si posee certificación) 10 pts (si su certificación está en trámite) 0 pts (si no tiene certificación)
Tiempo de entrega	20%	El proveedor deberá presentar un cronograma de trabajo, y se evaluará que el tiempo de entrega del proyecto no exceda los 270 días.	20 pts (si el tiempo de entrega es menor o igual a 180 días) 10 pts (si el tiempo de entrega esta entre 181 y 190 días) 0 pts (siel tiempo de entregables superior a 190)
Garantía	20%	El proveedor deberá indicar garantía de los equipos por defecto de fabricación y de los trabajos por defecto de montaje de al menos 1 año	20 pts (si garantía es mayor o igual a 1 año) 10 pts (si garantía es menor a 1 año pero superior a 6 mes) 0 pts (si ofrece garantía menor o igual a 6 meses)
Forma de pago	15%	El proveedor deberá aceptar las condiciones de pago establecidas por CNEL EP Unidad de Negocio	15 pts (si acepta las condiciones de pago de Celec EP) 0 pts (si no acepta condiciones de pago)

Elaborado por: Los Autores

Sincronismos de dos generadores de emergencia

5. ANEXO A

5.1 Alternativa 1

ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Plan de acción
1	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad.	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Solicitar autorización para tomar partidas presupuestarias de los departamentos de mantenimiento y operación para llevar a cabo el proyecto
2	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas	bajo	medio	medio	Responsable de <small>entregable</small>	Reestablecer la programación con el disco de respaldo de los sistemas
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podrían provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto	bajo	medio	medio	Responsable de <small>entregable</small>	Se paraliza el montaje de los equipos e inmediatamente se procede a realizar las reparaciones pertinentes
4	Debido al poco tiempo para dar solución al problema de los auxiliares de los rotores, es posible que los costos se excedan y la reserva de gestión no sea suficiente.	medio	alto	alto	Director del proyecto	Se solicitará presupuesto para ínfima cuantía en el PAC 2018

Sincronismos de dos generadores de emergencia

5.2 Alternativa 2

ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Plan de acción
1	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad.	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Solicitar autorización para tomar partidas presupuestarias de los departamentos de mantenimiento y operación para llevar a cabo el proyecto
2	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas	bajo	alto	medio	Responsable de entregable	Reestablecer la programación con el disco de respaldo de los sistemas
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podrían provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto	bajo	medio	medio	Responsable de entregable	Se paraliza el montaje de los equipos e inmediatamente se procede a realizar las reparaciones pertinentes
4	Debido al poco tiempo para dar solución al problema de los auxiliares de los rotores, es posible que los costos se excedan y la reserva de gestión no sea suficiente.	medio	alto	alto	Director del proyecto	Se solicitará presupuesto para ínfima cuantía en el PAC 2018

Sincronismos de dos generadores de emergencia

5	Debido a que se aumenta el número de generadores de emergencia es posible que la probabilidad de un derrame de diésel aumente	bajo	alto	medio	Director del proyecto Se deberá construir una fosa colectora de diésel para retener el combustible en caso de derrame y actuar de acuerdo al Plan de manejo ambiental de la empresa
---	---	------	------	-------	--

Sincronismos de dos generadores de emergencia

6. ANEXO A

6.1 Alternativa 1

ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Plan de acción
1	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad.	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Solicitar autorización para tomar partidas presupuestarias de los departamentos de mantenimiento y operación para llevar a cabo el proyecto
2	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas	bajo	medio	medio	Responsable de <small>entrecable</small>	Reestablecer la programación con el disco de respaldo de los sistemas
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podrían provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto	bajo	medio	medio	Responsable de <small>entrecable</small>	Se paraliza el montaje de los equipos e inmediatamente se procede a realizar las reparaciones pertinentes
4	Debido al poco tiempo para dar solución al problema de los auxiliares de los rotores, es posible que los costos se excedan y la reserva de gestión no sea suficiente.	medio	alto	alto	Director del proyecto	Se solicitará presupuesto para ínfima cuantía en el PAC 2018

Sincronismos de dos generadores de emergencia

6.2 Alternativa 2

ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto	Calificación	Dueño	Plan de acción
1	Debido a políticas gubernamentales que puedan surgir por causas de fuerza mayor, existe la posibilidad que la partida presupuestaria de este proyecto sea destinada a otros proyectos emergentes de la entidad.	bajo	alto	medio	Director del proyecto	Solicitar autorización para tomar partidas presupuestarias de los departamentos de mantenimiento y operación para llevar a cabo el proyecto
2	Debido a que el sistema de control proyecto debe ser integrado al SCADA de la central, es posible que se afecte a la programación de control de los otros sistemas	bajo	alto	medio	Responsable de entregable	Reestablecer la programación con el disco de respaldo de los sistemas
3	Debido al espacio reducido para la instalación de los nuevos equipos, la maniobra de los nuevos trabajos podrían provocar daños a los actuales equipos instalados en la planta causando la paralización del proyecto	bajo	medio	medio	Responsable de entregable	Se paraliza el montaje de los equipos e inmediatamente se procede a realizar las reparaciones pertinentes
4	Debido al poco tiempo para dar solución al problema de los auxiliares de los rotores, es posible que los costos se excedan y la reserva de gestión no sea suficiente.	medio	alto	alto	Director del proyecto	Se solicitará presupuesto para ínfima cuantía en el PAC 2018

Sincronismos de dos generadores de emergencia

5	Debido a que se aumenta el número de generadores de emergencia es posible que la probabilidad de un derrame de diésel aumente	bajo	alto	medio	Director del proyecto Se deberá construir una fosa colectora de diésel para retener el combustible en caso de derrame y actuar de acuerdo al Plan de manejo ambiental de la empresa
---	---	------	------	-------	--

7. ANEXO B

Lecciones Aprendidas

El desarrollo del proyecto, ha ayudado a la Unidad de Negocio TAM a considerar para futuros proyectos partidas presupuestarias para la contratación de profesionales que integren el equipo de trabajo para así no sobre asignar a los recursos existentes.

Así también, todos los formatos que se elaboraron para cada una de las áreas de conocimiento quedan como base para futuros proyectos.

Los profesionales que estiman los presupuestos para el año siguiente al ejercicio fiscal en el que se encuentran, deben considerar reserva de contingencia en el presupuesto referencial de la partida presupuestaria, además, deben considerar consultar con los expertos de TAM, para dar más holgura en la estimación de los costos de la ejecución del proyecto.

La ayuda de juicios de expertos para estimar la duración de las actividades, asignación de recursos y secuenciar actividades, facilitó el trabajo para desarrollar la planificación de la gestión del tiempo del proyecto, por lo que sugerimos que para futuros proyectos se consulte a los expertos de TAM.

Para proyectos anteriores, incluso los más pequeños, TAM siempre subcontrató la elaboración del diseño, sin embargo, para el proyecto de sincronización se realizó el análisis de hacer comprar, lo que arrojó como resultado la no contratación del referido entregable. Se sugiere que para proyectos futuros se realice dicho análisis previo a cualquier contratación.

Elaborar la matriz RACI para la designación de los recursos del proyecto, ayudó a llevar un orden y, sobre todo, que el involucrado a una determinada actividad tenga presente cuándo debe entrar en escenario.

8. ANEXO C

Glosario

Kwh: Kilovatio hora

Kw: Kilovatio

Mw: Megavatio

Mwh: Megavatio hora

Kv: Kilovoltio

Hz: Hertz

PSI: Libra por pulgada al cuadrado

BTU: Unidad de medida British Thermal Unit

PCS: Poder calorífico

SNI: Sistema Nacional Interconectado

Bearing: Sello

Enclosure: Compartimento

Black Start: Arranque en negro o barra muerta

PAC: Plan anual de contratación