

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ELÉCTRICA**



**“PROPUESTA DE GESTIÓN DE PROYECTO ALINEADO AL
PMBOK PARA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVA SUBESTACIÓN
ELÉCTRICA REEFERS EN LA SEDE RANSA SAN AGUSTÍN –
CALLAO”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

GRANADOS MIRANDA, ILIAN JOEL

ASESOR:

FLORES VELÁSQUEZ, CARLOS HERNÁN

Villa el Salvador

2021

DEDICATORIA:

A mi familia que me impulsa a seguir avanzando, a mi padre porque gracias a el conocí esta hermosa carrera.

ÍNDICE

LISTADO DE FIGURAS	VII
LISTADO DE GRÁFICOS	IX
LISTADO DE CUADROS	X
LISTADO DE TABLAS	XII
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	3
1.1. Contexto	3
1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo	4
1.2.1. Temporal	4
1.2.2. Espacial.....	4
1.3. Objetivos	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes:	5
2.2. Bases teóricas:	7
2.2.1. Código Nacional de Electricidad – Utilización.....	7
2.2.2. Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011	7
2.2.3. Reglamento Nacional de Edificaciones	7
2.2.4. NTP 370.252 CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	7
2.2.5. Guía del PMBOK 6ta y 7ma edición.....	7
2.3. Definición de términos básicos:	8
2.3.1. Acometida	8
2.3.2. Buzón de inspección.....	8
2.3.3. Caja de derivación	8
2.3.4. Poder de ruptura.....	8
2.3.5. Corriente Nominal (In)	8

2.3.6. Ducto	8
2.3.7. Equipo eléctrico	9
2.3.8. Puesta a tierra	9
2.3.9. Subestación.....	9
2.3.10. A prueba de explosión	9
2.3.11. Interruptor diferencial (ID)	9
2.3.12. Dispositivo de sobrecorriente.....	9
2.3.13. Nivel de aislamiento.....	10
2.3.14. Proyecto	10
2.3.15. Dirección de proyectos	10
2.3.16. Ciclo de vida de un proyecto.....	10
2.3.17. Dominio de Desempeño del Proyecto.....	11
2.3.18. Interesados de un proyecto	11
2.3.19. Dominio de desempeño de los Interesados	13
2.3.20. Análisis de Interesados.....	13
2.3.20.1. Identificar	14
2.3.20.2. Comprender y Analizar.....	14
2.3.20.3. Priorizar.....	14
2.3.20.4. Involucrar	14
2.3.20.5. Monitorear.....	15
2.3.21. Dominio de desempeño del equipo.....	16
2.3.21.1. Dirección y liderazgo del equipo de proyecto	16
2.3.21.2. Cultura del equipo de proyecto.....	16
2.3.21.3. Equipos de proyecto de alto rendimiento	16
2.3.22. Dominio de desempeño enfoque de desarrollo y ciclo de vida.....	17
2.3.22.1. Entregable.....	18
2.3.22.2. Enfoque de desarrollo	18

2.3.22.3.	Enfoque Predictivo	19
2.3.22.4.	Enfoque Adaptativo	19
2.3.22.5.	Cadencia	20
2.3.22.6.	Fases del proyecto	20
2.3.23.	Dominio de desempeño del Trabajo del Proyecto.....	20
2.3.24.	Dominio de desempeño de la entrega	22
2.3.24.1.	Entregables	23
2.3.24.2.	Alcance	24
2.3.24.3.	Calidad.....	24
2.3.25.	Dominio de desempeño de la Medición	24
2.3.25.1.	¿Qué medir?	25
2.3.25.2.	Presentación de la información	25
2.3.25.3.	Análisis de Datos	26
2.3.25.4.	Desempeño respecto a la línea base	27
2.3.25.5.	Interpretación de los resultados de los indicadores de estado ..	28
2.3.25.6.	Peligros en las mediciones.....	31
2.3.26.	Dominio de desempeño de la planificación	32
2.3.26.1.	Entrega	33
2.3.26.2.	Estimación	33
2.3.26.3.	Cronogramas	33
2.3.26.4.	Presupuesto.....	33
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL		35
3.1.	Determinación y análisis del problema	35
3.1.1.	Alcance del proyecto	35
3.1.2.	Interesados del proyecto	41
3.1.3.	Entregables del proyecto y cronograma.....	42
3.1.4.	Calidad del proyecto	43

3.2. Modelo de Solución propuesto	57
3.2.1. Alcance del proyecto	58
3.2.2. Interesados del proyecto	59
3.2.3. Del equipo	61
3.2.4. Entregables del proyecto y cronograma.....	63
3.2.5. Calidad del proyecto	73
3.3. Resultados.....	76
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS.....	82

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Representación Genérica del Ciclo de Vida de un Proyecto	11
Figura 2. Relación entre los Interesados y el Proyecto (PMI, 2017)	12
Figura 3. Ejemplo de interesados del Proyecto (PMI, 2021)	12
Figura 4. Dominio de desempeño de los interesados.....	13
Figura 5. Involucrarse Eficazmente con los interesados (PMI, 2021)	13
Figura 6. Navegando por el involucramiento eficaz de interesados (PMI, 2021) .	14
Figura 7. Dominio de Desempeño del Equipo	16
Figura 8. Dominio de desempeño del Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida (PMI, 2021).....	17
Figura 9. Enfoque de desarrollo (PMI, 2021).....	18
Figura 10. Desarrollo iterativo e incremental	18
Figura 11. Muestra de ciclo de vida Predictivo (PMI, 2021).....	19
Figura 12. Ciclo de vida con enfoque de desarrollo Adaptativo	19
Figura 13. Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto.....	21
Figura 14. Dominio de desempeño de la entrega (PMI, 2021)	23
Figura 15. Dominio de Desempeño de la Medición	25
Figura 16. Ejemplo de Tablero de Control.....	26
Figura 17. Interpretación indicador SV y CV	29
Figura 18. Interpretación de SPI y CPI.....	30
Figura 19. Dominio de la Planificación	32
Figura 20. Plano de subestación eléctrica Reefers	36
Figura 21. Plano de Sala de Grupo electrógeno.....	36
Figura 22. Distribución de equipos dentro de subestación	37
Figura 23. Diagrama unifilar TTA	37
Figura 24. Diagrama unifilar TG-01	38
Figura 25. Gráfica general de caída de tensión.....	45
Figura 26. Alimentación de la subestación Reefer	50
Figura 27. Acta de Constitución de Proyecto	58
Figura 28. Entregables generales del proyecto	63
Figura 29. Entregables del proyecto.....	64
Figura 30. Cronograma de hitos.....	64

Figura 31. Diagrama de Gantt para Hitos del proyecto.....	65
Figura 32. Cronograma de entregables de Movimiento 03	66
Figura 33. Extracto de flujo de caja de proyecto.....	67
Figura 34. Criterios de aceptación.....	75
Figura 35. Diagrama Unifilar MT Subestación Terminal 1	82
Figura 36. Diagrama unifilar MT subestación Reefers	83
Figura 37. Carta de compromiso para cumplir con las normas establecidas	87
Figura 38. Cronograma general de proyecto	91
Figura 39. Cronograma Movimiento 03	92
Figura 40. Celdas de MT instaladas.	96
Figura 41. Equipo de subestación Reefers instalado.	97

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Costo real, valor planificado y valor ganado.....	27
Gráfico 2. Análisis de Valor Ganado	28
Gráfico 3. Matriz de Poder vs Interés	60
Gráfico 4. Curva S del proyecto Mudanza 03.....	68
Gráfico 5. Costo real vs Costo planificado hasta la semana 07 del proyecto.....	69
Gráfico 6. Análisis de Valor Planificado del proyecto.....	70
Gráfico 7. Indicadores del proyecto en la semana 04 y 08	71
Gráfico 8. Índices de desempeño para la semana 04 y 08 del proyecto.....	72
Gráfico 9. Interesados de alta prioridad.....	76
Gráfico 10. Análisis del Valor ganado del proyecto en porcentaje	77
Gráfico 11. Ubicación de los indicadores de cronograma y costo del proyecto durante las 08 primeras semanas.	93

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Tipos de comunicación. (PMI, 2021).....	15
Cuadro 2. Verificación de Resultados – Dominio de los Interesados (PMI, 2021)	15
Cuadro 3. Verificación de resultados – Dominio de desempeño del Equipo (PMI, 2021).....	17
Cuadro 4. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de vida (PMI, 2021)	20
Cuadro 5. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño del Trabajo del proyecto (PMI, 2021).....	22
Cuadro 6. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño de la Entrega (PMI, 2021)	24
Cuadro 7. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño de la Medición (PMI, 2021)	32
Cuadro 8. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño de la Planificación (PMI, 2021)	34
Cuadro 9. Directorio Barcelona	41
Cuadro 10. Planilla de presupuesto de obra	42
Cuadro 11. Cargas y máxima demanda de TTA	45
Cuadro 12. Cargas y máxima demanda de Transformador 2	45
Cuadro 13. Cargas y máxima demanda de tablero TG-02	46
Cuadro 14. Cargas y máxima demanda de tablero TGNN-02	46
Cuadro 15. Selección de calibre de conductor para TTA	46
Cuadro 16. Selección de calibre de conductor transformador 2	46
Cuadro 17. Selección de calibre de conductor de tablero TG-02	47
Cuadro 18. Selección de calibre de conductor de tablero TGNN-02	47
Cuadro 19. Cargas y máxima demanda de Transformador 01	48
Cuadro 20. Cargas y máxima demanda de Transformador 02	48
Cuadro 21. Corriente nominal del sistema	50
Cuadro 22. Caída de tensión en el cable	52
Cuadro 23. Corriente de Corto circuito admisible	53
Cuadro 24. Impedancia en acometida subestación Reefers.....	54
Cuadro 25. Potencia de corto circuito SE-Terminal	54

Cuadro 26. Corriente cortocircuito SE Terminal 1	55
Cuadro 27. Corriente de corto circuito de impulso.....	55
Cuadro 28. Metodología desarrollada para proyecto.....	57
Cuadro 29. Registro de Interesados de Proyecto.....	59
Cuadro 30. Penalidades por incumplimiento de normas	62
Cuadro 31. Monto de posibles penalidades en los dos primeros meses	62
Cuadro 32. Avance planificado vs avance real.....	69
Cuadro 33. Valores de los indicadores del proyecto en cada semana	71
Cuadro 34. Organización de interesados	76
Cuadro 35. Indicadores de Costo y Cronograma	78
Cuadro 36. Penalidad diaria por demora en plazo de entrega.....	78
Cuadro 37. Monto de posibles penalidades en los dos primeros meses	78
Cuadro 38. Registro de asistencia	86
Cuadro 39. Registro de asistencia para plan de acción.....	88
Cuadro 40. Faltas leves y graves.....	89
Cuadro 41. Faltas graves y muy graves.....	90
Cuadro 42. Formato de informe de avance semanal.....	94
Cuadro 43. Formato de solicitud de cambio	95
Cuadro 44. Penalidad por demora de entrega.....	96

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros eléctricos de cable alimentador tipo N2XOH (CNE, 2006)..	43
Tabla 2. Capacidad de conductores eléctricos N2XSY	51
Tabla 3. Características de conductor N2XSY 18/30kV Indeco S.A.	84
Tabla 4. Factores de corrección para cables embutidos (CNE, 2006).....	85
Tabla 5. Factores de corrección para temperatura ambiente distinta de 30°C (CNE, 2006).....	85
Tabla 6. Factores de corrección por grupos de más de un circuito (CNE, 2006) .	86

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad realizar una propuesta de Gestión de proyectos alineados al PMBOK contrastando las mejoras en la gestión de interesados, tiempo de ejecución, costo, alcance y calidad que se pueden obtener en el proyecto de Implementación de nueva subestación eléctrica reefers en la sede Ransa San Agustín – Callao. Esto debido a que durante la ejecución del proyecto se pudo evidenciar dificultades para concluir los trabajos en el plazo de tiempo requerido inicialmente, parte de los interesados tenían expectativas que no fueron cubiertas en el momento de la entrega y puesta en servicio de la nueva subestación.

Buscamos proponer herramientas para el mejor manejo de desempeño del proyecto, establecer mejores canales de comunicación con los interesados. Nuestra mayor fuente de consulta serán La Guía PMBOK 6ta edición, La Guía Ágil y la Guía PMBOK 7ma edición y daremos una propuesta para disminuir la insatisfacción en los interesados del proyecto, optimizando el tiempo de ejecución podemos lograr.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la gestión de proyectos cabe resaltar que una mala gestión de interesados produce que cerca del 75% de proyectos fallen alrededor del mundo, esto incluso antes de haber iniciado (Calderón Calderón & Noriega Zavala, 2019). Además, existen empresas donde la ejecución de proyectos se realiza sin llevar un plan o guía de gestión teniendo consecuencias como terminar en plazos no adecuados, cronogramas ajustados, con sobrecostos, presupuestos mal estimados, entre otros. (Córdova Rojas, 2018). Ante esta realidad podemos decir que es importante, al menos evaluar, la implementación de un sistema de Gestión de proyectos o tener una propuesta para llegar a tener éxito en la ejecución de un proyecto.

En esta ocasión, la sede Ransa San Agustín realizó la mudanza de sus instalaciones debido a que creció territorialmente con la adquisición de un nuevo local y con ello está teniendo una mayor demanda energética. Para esta nueva demanda se llevó a cabo el proyecto de implementación de la nueva subestación eléctrica reefers. Este proyecto tuvo sus inicios en el primer trimestre del presente año; la entrega y puesta en marcha se realizó a fines de setiembre teniendo carencia en el cumplimiento de plazo de entrega y con algunas expectativas no satisfechas por parte de algún grupo de interesados. Para llevar a cabo este tipo de implementación se requiere profesionales con la capacidad de gestionar proyectos energéticos que cumplan con estándares y normas establecidos a nivel nacional o internacional.

Con lo dicho anteriormente se propone también la implantación de una metodología relacionada con la gestión de proyectos. La gestión de proyectos tiene la finalidad de cumplir con los objetivos de alcance, plazo, costo, calidad y satisfacción del cliente. Así mismo, nos hace notar que la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, procesos y técnicas dan un considerable éxito en los proyectos (PMI, 2017). En la guía del PMBOK 6ta edición tenemos ese conjunto de fundamentos conocidos como buenas prácticas y que generalmente son aplicables a la mayoría de los proyectos pues existe consenso sobre el valor que brindan y su utilidad (PMI,

2017), a esto se suma la reciente 7ma edición de la Guía PMBOK que cambia a un estándar que se va a basar en principios teniendo como propósito apoyar proyectos centrándose más en los resultados que en los entregables (PMI, 2021). Procederemos con la siguiente estructura:

El primer capítulo comprende la descripción de la empresa en la que se desarrolló este proyecto comprendiendo la realidad de la empresa y razón de ser. Así también cómo surge la necesidad de este proyecto, el tiempo de duración que se ejecutó y su respectiva ubicación

El segundo capítulo comprende el marco teórico y las normas requeridas para la ejecución del proyecto, tanto a nivel nacional como las Normas Técnicas Peruanas y el Reglamento Nacional de Edificaciones como las ANSI a nivel internacional.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Contexto

La empresa Ransa Comercial es un operador logístico, ofrece almacenamiento para carga especializada como son los granos, materiales peligrosos y congelados. Debido al crecimiento y consolidación que presenta ha visto conveniente seguir con su expansión comprando el local colindante a la sede Ransa San Agustín ubicada en Callao. Esta sede está dividida en zonas, entre ellas tenemos a la Zona Depósito Temporal y Zona Reefers.

La Zona Reefers recibe este nombre debido a que almacena contenedores de refrigeración conocidos con el nombre de "Reefer". Las dimensiones de estos contenedores son 2,10m x 2,20m x 12,19m (ancho, alto, largo) con una capacidad aproximada de 48m³ y son utilizados para la conservación y transporte de cargas perecibles en el rubro marítimo y deben permanecer conectados a una fuente de energía.

En la sede Ransa San Agustín almacenan frutas en los contenedores Reefers para que así se conserven durante el tiempo que permanezcan en sus instalaciones. Estos contenedores son conectados a unos tableros de banco de tomacorrientes que tienen una capacidad promedio de 16 tomacorrientes lo cual puede alimentar a 16 Reefers. En total hay 11 bancos de tomacorriente, lo que en promedio alimentaría a 176 contenedores. De fallar el sistema de refrigeración del Reefer o de quedarse sin energía eléctrica el banco de tomacorriente los frutos no podrían conservarse y se perdería la carga ocasionando penalidades y pérdidas económicas a la empresa Ransa Comercial.

Durante el presente año y debido a la compra de nuevo terreno se tomó la decisión de realizar una mudanza de las instalaciones que se encontraban dentro de la zona Depósito Temporal hacia la nueva zona destinada para el almacenamiento de los Reefers con lo cual se ha requerido la

implementación de una nueva Subestación eléctrica con su respectivo sistema de utilización.

1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo

1.2.1. Temporal

La ejecución del proyecto se realizó desde febrero hasta fin de setiembre de 2021. Con una duración de 6 meses.

1.2.2. Espacial

El proyecto se realizó en la Zona Reefers del local comercial Ransa San Agustín, ubicado en la Carretera Néstor Gambetta 331, que pertenece al distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Perú.

1.3. Objetivos

- O1. Objetivo 1 Crear una propuesta de gestión de proyecto para la implementación de nueva subestación.
- O2. Objetivo 2 Optimizar la gestión de cronograma, interesados y costos del proyecto en su ejecución implementando la guía PMBOK

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes:

Calderón, F. & Noriega, M. (2019) “Propuesta de un modelo teórico para la dirección de proyectos del sector minero en el Perú, con indicadores sociales en los procesos de inicio: un análisis de la gestión de los interesados”

Realiza una propuesta de dirección de proyectos con los lineamientos del PMBOK centrándose en la gestión de interesados para lograr obtener indicadores sociales y buscando disminuir los conflictos sociales que pueden generar el fracaso de proyectos.

Córdova, M. (2018) “Planeamiento integral de la implementación de una empresa metalmecánica en la ciudad de Arequipa aplicando los lineamientos del PMBOK”

Presenta un trabajo de investigación con el fin de implementar un sistema de Gestión de proyecto alineados al PMI y centrándose en la Gestión de interesados para mejorar el nivel de satisfacción e incrementar la facturación de la empresa. Para alcanzar sus objetivos realizó un análisis teórico práctico de la situación actual de la empresa.

Álvarez, M. (2017) “Diseño de un plan de gestión de riesgos para asegurar el valor de los proyectos de una empresa metalmecánica en la región de Arequipa, caso empresa IMCO S.A.C.”

Al encontrar muchas deficiencias en la gestión de proyectos que generan pérdidas económicas realiza este trabajo de diseño de gestión, centrándose en la gestión de riesgos, determinando la situación de la empresa. Utiliza un enfoque de procesos siguiendo los lineamientos del PMBOK. Identifica la mayoría de los riesgos tanto internos como externos de la empresa, con ellos puede establecer planes de contingencia.

Mendoza, O. (2020) “Propuesta para la implementación y estimación de la gestión de costos según el PMBOK 6ta edición para la constructora LEEGS INGENIERIA S.A.S.”

Realiza un estudio de la realidad en Colombia, de cómo el hecho de no tener una gestión de costos genera grandes pérdidas en varias empresas como Mío, Gramalote y Reficar. Con las referencias a nivel nacional que tiene busca crear una propuesta a la empresa LEEG Ingeniería S.A.S. la cual todavía no ha sido afectada a pesar de no contar con una gestión de costos, esta propuesta comprende herramientas para poder establecer objetivos, alcances y restricciones de un proyecto.

2.2. Bases teóricas:

2.2.1. Código Nacional de Electricidad – Utilización

Este documento nos brinda las definiciones generales, definiciones comunes, símbolos literales, simbología, requisitos mínimos para instalaciones eléctricas, diseño y protección, requisitos mínimos de seguridad contra accidentes eléctricos, etc.

2.2.2. Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011

Este documento nos brinda reglas preventivas para proteger a las personas y también a las instalaciones.

2.2.3. Reglamento Nacional de Edificaciones

Contiene las disposiciones de carácter técnico necesarias para regular el diseño, construcción y mantenimiento de las edificaciones y obras de servicios complementarios.

2.2.4. NTP 370.252 CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta inclusive 450/750V

Establece los requerimientos que han de cumplir los conductores eléctricos de cobre recocido, rígidos y flexibles, ya sean compuestos termoplásticos o termoestables. Aplica para las instalaciones fijas, móviles y dentro de aparatos.

2.2.5. Guía del PMBOK 6ta y 7ma edición

Son pautas para la dirección de proyectos, además describe el ciclo de vida de la dirección de proyectos, los procesos relacionados, los dominios de desempeños, así como el ciclo de vida del proyecto.

2.3. Definición de términos básicos:

2.3.1. Acometida

Es la parte de la instalación eléctrica que comprende la conexión desde la Red de Distribución hasta los bornes de entrada de la caja de conexión. (CNE U. , 2006)

2.3.2. Buzón de inspección

Es una abertura en un sistema subterráneo que permite el ingreso al personal para poder realizar la instalación de cables, cajas de unión, transformadores y otros dispositivos, así como también para efectuar conexiones y pruebas. (Suministro, 2011)

2.3.3. Caja de derivación

Tiene la función de alimentar otras conexiones a partir de ella.

2.3.4. Poder de ruptura

Corriente o potencia máxima que un conductor es capaz de abrir bajo condiciones específicas.

2.3.5. Corriente Nominal (I_n)

Es el valor eficaz de corriente, bajo condiciones nominales, a la cual hace referencia las características del equipo.

2.3.6. Ducto

Elemento que presenta agujeros cilíndrico tendido bajo tierra por el cual los cables son pasados con el fin de brindarles una protección mecánica y facilitar su instalación en cruces de rutas o caminos, en acueductos, vías férreas o similares. Pueden estar constituido de diversos materiales siempre que su resistividad térmica no sea mayor a $100\text{ }^{\circ}\text{C cm/W}$.

2.3.7. Equipo eléctrico

Este término hace referencia a materiales, artefactos, dispositivos, accesorios y aparatos que son usados como parte de una instalación o conexión eléctrica. (CNE U. , 2006)

2.3.8. Puesta a tierra

Es el camino que tiene la suficiente capacidad para llevar a tierra toda corriente de falla. (CNE U. , 2006)

2.3.9. Subestación

Conjuntos de instalaciones, incluyendo las eventuales edificaciones que se requiriere para albergar los elementos de Control, Interrupción, Maniobra, Protección, de la transformación de una tensión de Distribución Primaria a una secundaria tanto en el lado Primario como en el Secundario. (Suministro, 2011)

2.3.10. A prueba de explosión

Aparato encerrado en una caja o recinto que tiene la capacidad de resistir la explosión, de gases o vapores especificados, que pueda ocurrir en su interior, y capaz de evitar la ignición de un gas o vapor especificado circundante a la caja por chispas o arcos o por explosión interior del gas o vapor, y el cual trabaja a una temperatura externa tal que la atmósfera inflamable circundante no se encenderá por ello. (CNE U. , 2006)

2.3.11. Interruptor diferencial (ID)

Dispositivos para la protección de las personas, interrumpe la corriente eléctrica de un circuito cuando la corriente a tierra excede un valor determinado. (CNE U. , 2006)

2.3.12. Dispositivo de sobrecorriente

Es capaz de interrumpir la corriente de un circuito en condiciones de sobrecarga y cortocircuito. (CNE U. , 2006)

2.3.13. Nivel de aislamiento

Es el conjunto de valores de tensión que puede soportar un equipo o material sin deterioro, fallas ni perforación como parte de su característica.

2.3.14. Proyecto

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo ya sea para crear un producto, servicio o resultado único. Por su naturaleza temporal implica que tiene un principio y un final definidos. Cada proyecto nos brinda un resultado único, ya sea en productos o servicios. Este resultado puede ser tangible o intangible (PMI, 2017)

2.3.15. Dirección de proyectos

Según el PMI (2017), consiste en la aplicación de conocimientos, técnicas, habilidades y herramientas a las actividades que hay en un proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo. Aplicando procesos agrupados en cinco grupos, los cuales son: inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre.

La dirección de proyectos también incluye aspectos como:

- Abordar necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados
- Generar los entregables del proyecto
- Equilibrar restricciones como:
 - Alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos.

2.3.16. Ciclo de vida de un proyecto

Está conformada de una serie de fases por las que pasa un proyecto desde su inicio hasta su cierre como se puede apreciar en la figura 1. Estas fases son por lo general secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control por parte de la organización

o de las organizaciones que participan en el proyecto, por la naturaleza propia del proyecto y por su área de aplicación. (PMI, 2017)

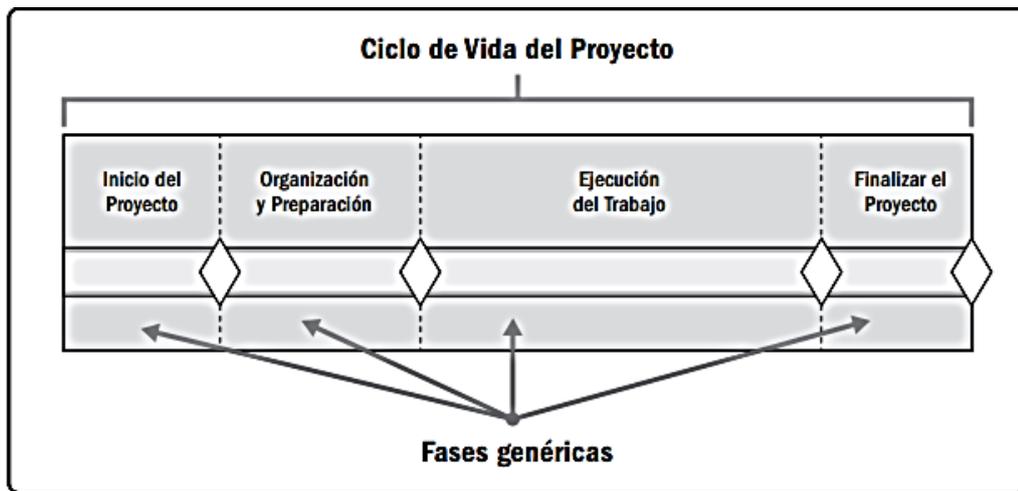


Figura 1. Representación Genérica del Ciclo de Vida de un Proyecto

2.3.17. Dominio de Desempeño del Proyecto

Son áreas donde se pone énfasis, que están interrelacionadas y son interdependientes, donde funcionan todas juntas para conseguir el resultado deseado por el proyecto. (PMI, 2021)

2.3.18. Interesados de un proyecto

Puede ser un individuo, un grupo o una organización que puede afectar, ser afectado o percibirse como afectado ya sea por una decisión, actividades o resultado del proyecto. Pueden participar o tener intereses que puede afectar de forma positiva o negativa la ejecución o terminación el proyecto. (PMI, 2017). En la figura 2 podemos apreciar la relación que existe entre los interesados y el proyecto.

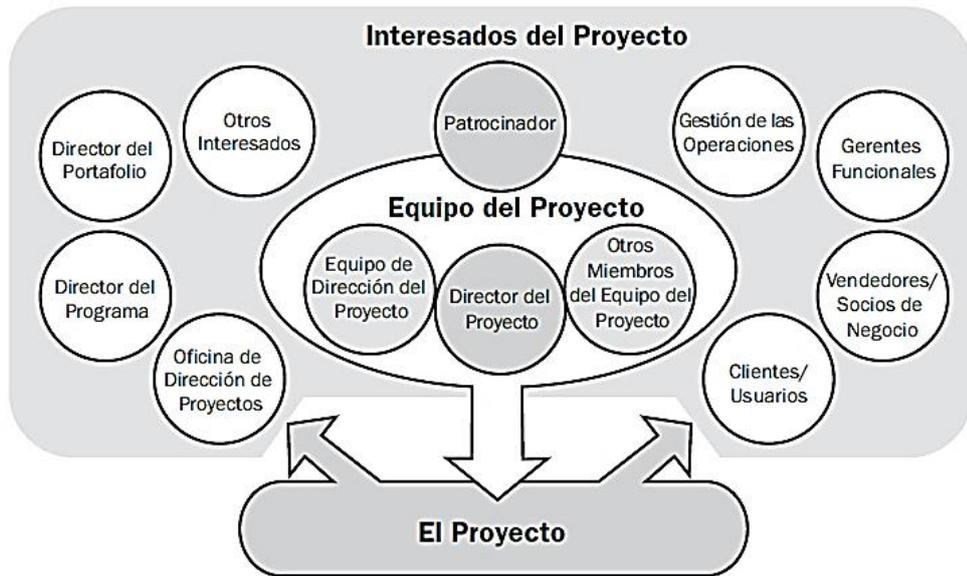


Figura 2. Relación entre los Interesados y el Proyecto (PMI, 2017)

También podemos identificar con el diagrama de la cebolla en la figura 3 a los interesados de un proyecto, notándose en el interior a los que presentan mayor grado de interés en el proyecto.

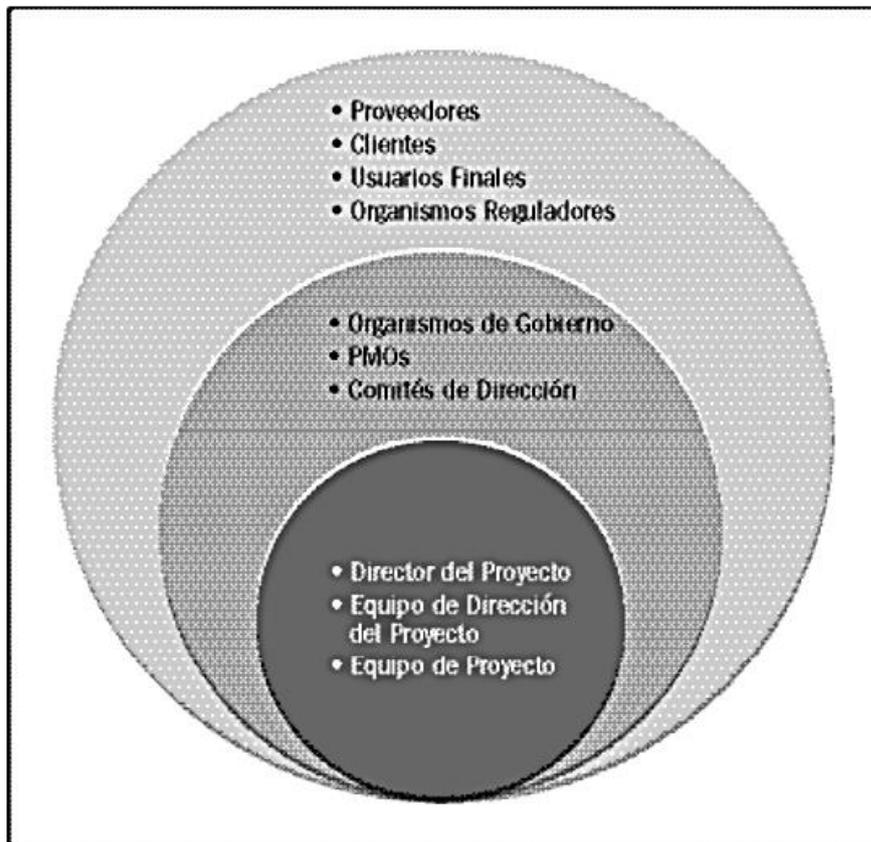


Figura 3. Ejemplo de interesados del Proyecto (PMI, 2021)

2.3.19. Dominio de desempeño de los Interesados

Los resultados que podemos obtener al llevar una gestión de interesados la podemos observar en la figura 4 que se muestra a continuación.

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LOS INTERESADOS	
El dominio de desempeño de los interesados se ocupa de las actividades y funciones asociadas con los interesados.	<p>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Una relación de trabajo productiva con los interesados a lo largo del proyecto- Acuerdo de los interesados con los objetivos del proyecto- Los interesados que son beneficiarios del proyecto brindan apoyo y están satisfechos; los interesados que pueden oponerse al proyecto o a sus entregables no afectan negativamente los resultados del proyecto.

Figura 4. Dominio de desempeño de los interesados

2.3.20. Análisis de Interesados

Es un método con el cual recopilamos y analizamos información cuantitativa y cualitativa con el fin de determinar los intereses de quiénes debemos tener en cuenta a lo largo del proyecto (PMI, 2021). Así se muestra en la figura 5 las cualidades de tener un involucramiento eficaz y en la figura 6 los pasos que debemos realizar para obtener una participación efectiva de los interesados.

INTERESADOS	
Involucrar a los interesados de manera proactiva y en la medida necesaria para contribuir al éxito del proyecto y la satisfacción del cliente.	<ul style="list-style-type: none">▶ Los interesados influyen en los proyectos, el desempeño y los resultados.▶ Los equipos de proyecto sirven a otros interesados al interactuar con ellos.▶ El involucramiento de los interesados promueve proactivamente la entrega de valor.

Figura 5. Involucrarse Eficazmente con los interesados (PMI, 2021)

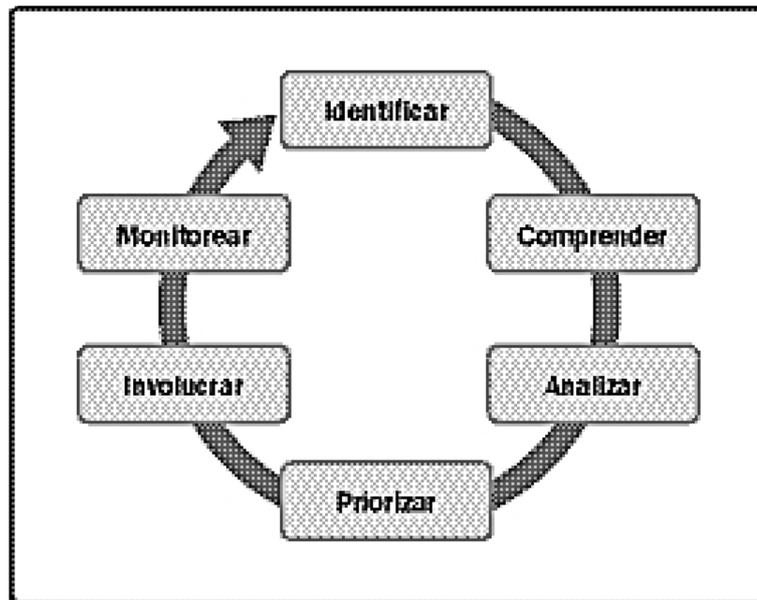


Figura 6. Navegando por el involucramiento eficaz de interesados (PMI, 2021)

2.3.20.1. Identificar

Reconocer a los interesados que tienen, esto puede ser antes de formarse el equipo de proyecto. Algunos son más sencillos de reconocer y otros más difícil.

2.3.20.2. Comprender y Analizar

Una vez identificados los interesados del proyecto se reconoce el valor de oportunidad o amenaza para los resultados del proyecto. Algunos aspectos a analizar o cuantificar son: el poder, impacto, grado de influencia, cercanía del proyecto. (PMI, 2021)

2.3.20.3. Priorizar

Suele enfocarse el involucramiento más en los interesados con mayor poder e interés.

2.3.20.4. Involucrar

Se refiere a trabajar de forma colaborativa con ellos, obteniendo sus requisitos o necesidades, expectativas, resolver incidentes, tomar decisiones, establecer prioridades. Aquí es importante la

comunicación, se muestra el Cuadro 1 con los tipos de comunicación.

Tipo	Formal	Informal
Verbal	Presentaciones Revisiones del proyecto Reuniones Informativas Demostraciones del producto Tormenta de ideas	Conversaciones Discusiones ad hoc
Por escrito	Informes de avance Documentos del proyecto Caso de negocio	Notas breves Correo electrónico Mensajería instantánea/ mensajes de texto Redes sociales

Cuadro 1. Tipos de comunicación. (PMI, 2021)

2.3.20.5. Monitorear

Implica identificar y analizar los intereses, la satisfacción de expectativas, de los interesados en el proyecto.

Los resultados de una gestión de Dominio de desempeño de los interesados se pueden ver en la parte de la izquierda Cuadro 2 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Resultado	Verificar
Una relación de trabajo productiva con los interesados a lo largo del proyecto	Se pueden observar relaciones de trabajo productivas con los interesados. Sin embargo, el movimiento de los interesados a lo largo de un continuo de compromiso puede indicar el nivel relativo de satisfacción con el proyecto.
Acuerdo de los interesados con los objetivos del proyecto	Un número significativo de cambios o modificaciones a los requisitos y alcance del proyecto y del producto puede indicar que los interesados pueden no estar involucrados o alineados con los objetivos del proyecto.
Algunos proyectos piden a los interesados del proyecto que firmen el acta de constitución del proyecto, los requisitos del proyecto u otros documentos que indiquen el acuerdo.	Los interesados que son beneficiarios del proyecto brindan apoyo y están satisfechos; los interesados que pueden oponerse al proyecto o a sus entregables no afectan negativamente los resultados del proyecto. El comportamiento de los interesados puede indicar si los beneficiarios del proyecto están satisfechos y apoyan el proyecto o si se oponen a él. Las encuestas, entrevistas y grupos focales también son formas efectivas de determinar si los interesados están satisfechos y brindan apoyo o si se oponen al proyecto y sus entregables.

Cuadro 2. Verificación de Resultados – Dominio de los Interesados (PMI, 2021)

2.3.21. Dominio de desempeño del equipo

Implica establecer un ambiente donde se pueda crecer personalmente hasta ser conscientes de la visión y de los objetivos del proyecto entendiendo sus roles y responsabilidades. Así podemos observar en la figura 7 los resultados que se pueden obtener realizando una gestión de equipo.



Figura 7. Dominio de Desempeño del Equipo

2.3.21.1. Dirección y liderazgo del equipo de proyecto

Implica motivar, escuchar, influenciar y otras actividades combinadas con la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, técnicas, etc. en la dirección de proyectos. Este liderazgo también puede ser del tipo servicial buscando: eliminar obstáculos, protege contra la desviación de los objetivos y genera oportunidades de desarrollo.

2.3.21.2. Cultura del equipo de proyecto

Se establece y mantiene un entorno en cada equipo, éste puede ser seguro, respetuoso, sin prejuicios permitiendo una comunicación abierta. Una forma de lograrlo es modelando algunos comportamientos como: la transparencia, la integridad, el respeto, el apoyo, coraje y la celebración del éxito.

2.3.21.3. Equipos de proyecto de alto rendimiento

Con el liderazgo buscamos también crear un equipo de alto rendimiento con factores como: comunicación abierta,

entendimiento compartido, propiedad compartida, confianza, colaboración, adaptabilidad, resiliencia, empoderamiento, reconocimiento.

Los resultados de una gestión de Dominio de desempeño de equipo se pueden ver en la parte izquierda del Cuadro 3 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Resultado	Verificar
Propiedad compartida	Todos los miembros del equipo de proyecto conocen la visión y los objetivos. El equipo de proyecto es dueño de los entregables y de los resultados del proyecto.
Un equipo de alto rendimiento	Los miembros del equipo de proyecto confían uno en el otro y colaboran. El equipo de proyecto se adapta a situaciones cambiantes y es resiliente ante los desafíos. El equipo de proyecto se siente empoderado y empodera y reconoce a los miembros del equipo de proyecto.
Todos los miembros del equipo de proyecto demuestran liderazgo aplicable y otras habilidades interpersonales	Los miembros del equipo de proyecto aplican pensamiento crítico y habilidades interpersonales. Los estilos de liderazgo de los miembros del equipo de proyecto son apropiados para el contexto y el entorno del proyecto.

Cuadro 3. Verificación de resultados – Dominio de desempeño del Equipo (PMI, 2021)

2.3.22. Dominio de desempeño enfoque de desarrollo y ciclo de vida

La gestión de este dominio da los siguientes resultados mostrados en la figura 8.

DOMINIO DEL ENFOQUE DE DESARROLLLO Y DEL DESEMPEÑO DEL CICLO DE VIDA	
Aborda las Actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo, la cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto.	<p>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enfoques de desarrollo que son consistentes con los entregables del proyecto - Un ciclo de vida del proyecto que consiste en fases que conectan la entrega del valor del negocio y el valor para los interesados desde el comienzo hasta el final del proyecto. - Un ciclo de vida del proyecto que consta de fases que Facilitan la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo necesarios para elaborar los entregables del proyecto.

Figura 8. Dominio de desempeño del Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida (PMI, 2021)

2.3.22.1. Entregable

Cualquier resultado o producto verificable que debe ser producido para completar una fase del proyecto

2.3.22.2. Enfoque de desarrollo

Método utilizado durante el ciclo de vida del proyecto, pueden ser predictivos, adaptativos o híbridos como se muestra en la figura 9. Dependiendo del tipo de desarrollo del proyecto que son los que se muestran en la figura 10.

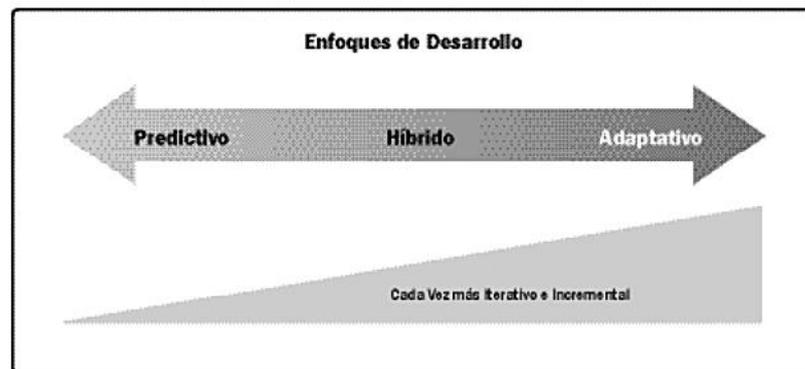


Figura 9. Enfoque de desarrollo (PMI, 2021)

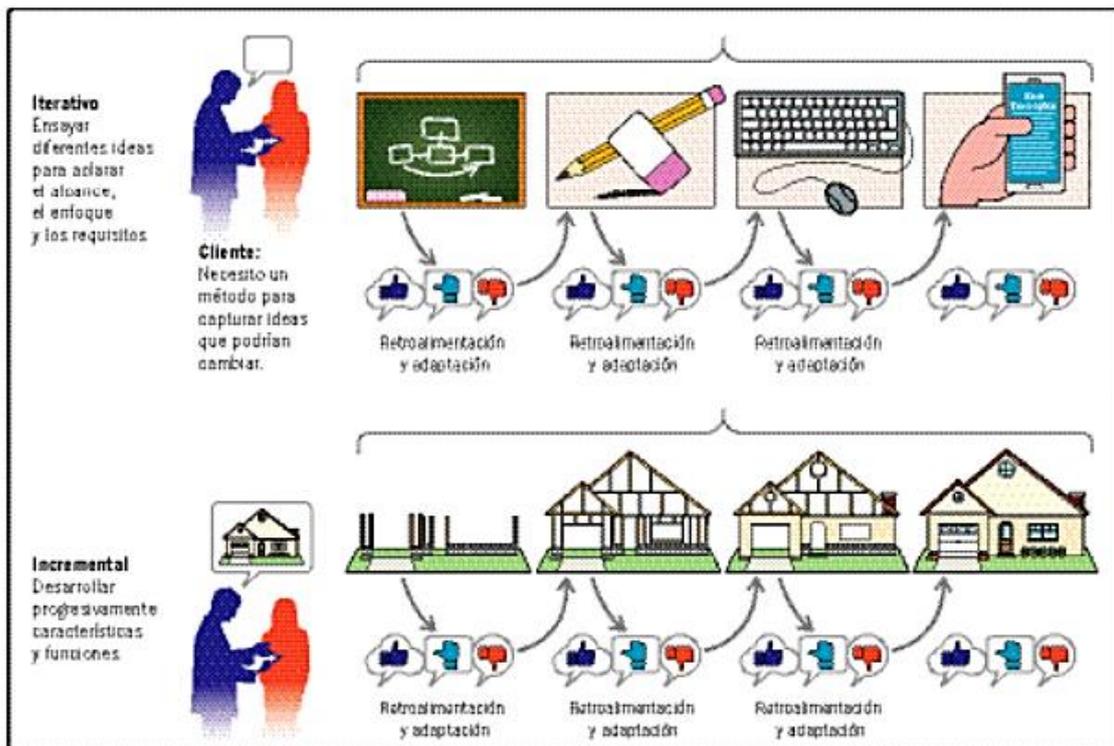


Figura 10. Desarrollo iterativo e incremental

2.3.22.3. Enfoque Predictivo

Se realiza cuando los requisitos del proyecto pueden definirse desde el inicio y los cambios pueden ser mínimos. La figura 11 muestra un modelo tipo cascada.

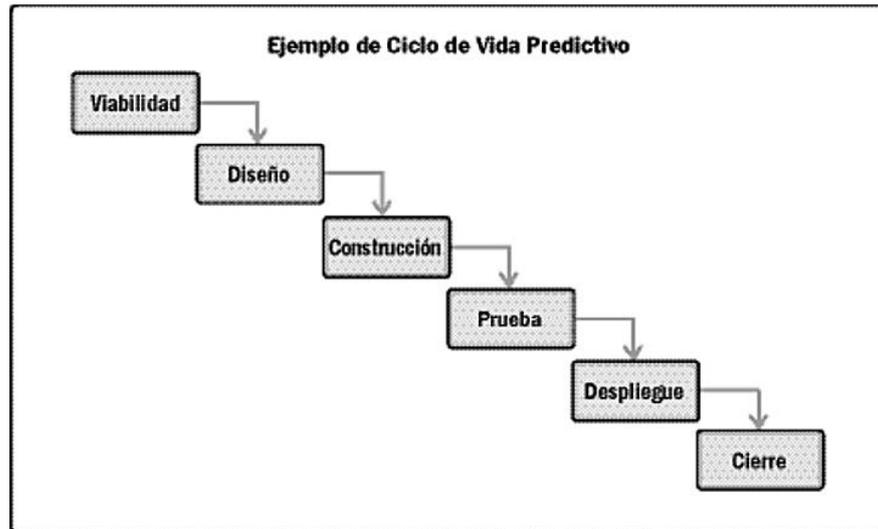


Figura 11. Muestra de ciclo de vida Predictivo (PMI, 2021)

2.3.22.4. Enfoque Adaptativo

Es utilizado cuando los requisitos tienen alto nivel de incertidumbre y es probable que hay cambios significativos a lo largo del proyecto. En la figura 12 podemos observar un ejemplo del enfoque adaptativo.



Figura 12. Ciclo de vida con enfoque de desarrollo Adaptativo

2.3.22.5. Cadencia

Es el ritmo de las actividades durante el proyecto.

2.3.22.6. Fases del proyecto

Conjunto de actividades que terminan con la finalización de uno o más entregables.

Los resultados de una gestión de Dominio de desempeño de Desarrollo y del Ciclo de vida se pueden ver en la parte izquierda del Cuadro 4 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Resultado	Verificar
Enfoques de desarrollo que son consistentes con los entregables del proyecto	El enfoque de desarrollo para los entregables (predictivo, híbrido, o adaptativo) refleja las variables del producto y resulta apropiado dado el proyecto y las variables organizacionales.
Un ciclo de vida del proyecto que consiste en fases que conectan la entrega del valor del negocio y el valor para los interesados desde el comienzo hasta el final del proyecto	El trabajo del proyecto desde el lanzamiento hasta el cierre está representado en las fases del proyecto. Las fases incluyen criterios de salida apropiados.
Fases del ciclo de vida del proyecto que facilitan la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo necesarios para producir los entregables del proyecto	La cadencia para el desarrollo, prueba e implementación está representada en las fases del ciclo de vida. Los proyectos con múltiples entregables que tienen diferentes cadencias de entrega y métodos de desarrollo están representados por fases superpuestas o repeticiones de fase, según sea necesario.

Cuadro 4. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de vida (PMI, 2021)

2.3.23. Dominio de desempeño del Trabajo del Proyecto

Está relacionado con hacer que inicie los procesos y el cumplimiento de los trabajos, los entregables y obtener los resultados esperados. Los resultados de este dominio los podemos observar en la figura 13.

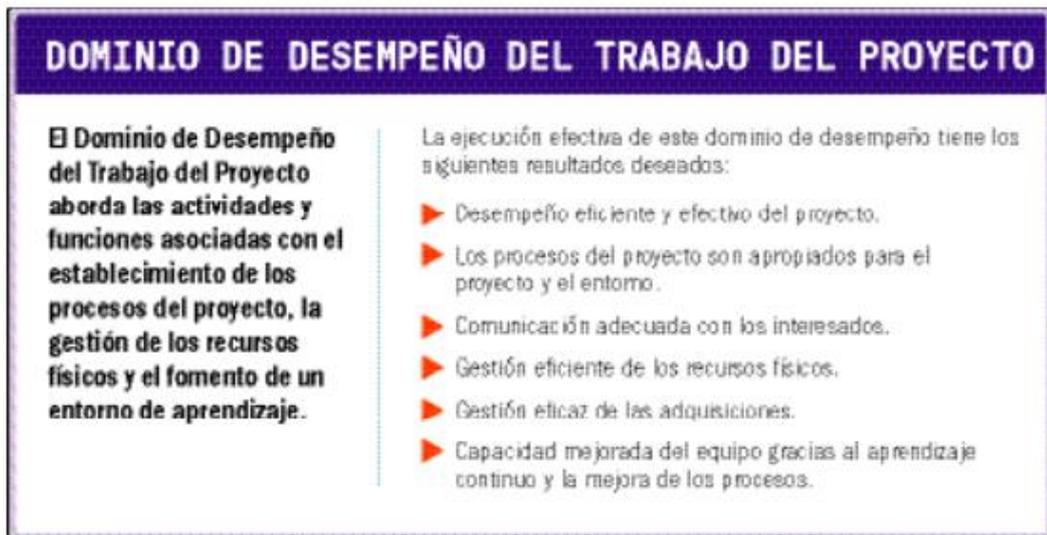


Figura 13. Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto

Se logra mantener al equipo del proyecto enfocados y en ejecución a las actividades sin problemas. Esto incluye:

- Procesos del proyecto
- Equilibrio de las restricciones en competencia
- Conservación del enfoque del equipo de proyecto
- Comunicación e involucramiento en el proyecto
- Gestión de recursos físicos
- Trabajo con adquisiciones
- Monitoreo de nuevos trabajos y cambios
- Aprendizaje a lo largo del proyecto

Los resultados de una gestión de Dominio de desempeño del Trabajo del proyecto se pueden ver en la parte izquierda del Cuadro 5 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Resultado	Verificar
Desempeño eficiente y efectivo del proyecto	Los informes de estado muestran que el trabajo del proyecto es eficiente y efectivo.
Procesos del proyecto que son apropiados para el proyecto y el entorno	La evidencia muestra que los procesos del proyecto han sido adaptados para satisfacer las necesidades del proyecto y del entorno. Las auditorías de procesos y las actividades de aseguramiento de calidad muestran que los procesos son relevantes y son utilizados de manera efectiva.
Comunicación e involucramiento adecuados con los interesados	El plan de comunicación del proyecto y los artefactos de comunicación demuestran que las comunicaciones planificadas se están entregando a los interesados. Existen pocas solicitudes ad hoc de información o malentendidos que puedan indicar que las actividades de involucramiento y comunicación no son efectivas.
Gestión eficiente de los recursos físicos	La cantidad de material utilizado, los desechos y la cantidad de retrabajo indican que los recursos se están utilizando eficientemente.
Gestión eficaz de las adquisiciones	Una auditoría sobre las adquisiciones demuestra que los procesos apropiados utilizados fueron suficientes para la adquisición y que el desempeño del contratista está de acuerdo con el plan.
Manejo efectivo del cambio	Los proyectos que utilizan un enfoque predictivo tienen un registro de cambios que muestra que los cambios están siendo evaluados de manera holística teniendo en cuenta el alcance, el cronograma, el presupuesto, los recursos, los interesados y los impactos del riesgo. Los proyectos que utilizan un enfoque adaptativo tienen una lista de trabajo pendiente que indica la tasa de logro del alcance y la tasa de adición de nuevo alcance.
Capacidad mejorada gracias al aprendizaje continuo y a la mejora de los procesos	Los informes de estado del equipo muestran menos errores y retrabajo con un aumento en la velocidad.

Cuadro 5. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño del Trabajo del proyecto (PMI, 2021)

2.3.24. Dominio de desempeño de la entrega

Busca cumplir con los requisitos, alcances y las expectativas respecto a la calidad. Los resultados los encontramos en la Figura 14.



Figura 14. Dominio de desempeño de la entrega (PMI, 2021)

Cumplir con este dominio de desempeño incluye satisfacer las condiciones o capacidades que debe tener el producto, servicio o el resultado; también llamados requisitos. Ayuda también realizar la Estructura de Desglose de Trabajo (WBS/EDT), determinar los requisitos que satisfacen el alcance, teniendo así la calidad.

2.3.24.1. Entregables

Puede ser un servicio, producto o resultado provisional o final en un proyecto, facilitan obtener los resultados que se comprendió crear en el proyecto. Estos reflejan los requisitos que los interesados han solicitado, la calidad y el alcance. Cuando los requisitos están bien documentados cumplen con ser:

- Claro
- Conciso
- Verificable
- Consistente
- Completo
- Tazable

Luego de definir los requisitos podremos saber el alcance que llegará a cumplirlos.

2.3.24.2. Alcance

Viene a ser el total de los productos, de los servicios y/o resultados que proporcionan el proyecto.

2.3.24.3. Calidad

Además de cumplir con el alcance y los requisitos, la calidad busca el nivel de desempeño que deben cumplir.

Los resultados de una gestión de Dominio de la Entrega se pueden ver en la parte izquierda del Cuadro 6 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Resultado	Verificar
Los proyectos contribuyen a los objetivos del negocio y al avance de la estrategia	El plan de negocio y el plan estratégico de la organización, junto con los documentos de autorización del proyecto, muestran que los entregables del proyecto y los objetivos de negocio están alineados.
Los proyectos materializan los resultados para los que fueron iniciados	El caso de negocio y los datos subyacentes indican que el proyecto todavía está encaminado a lograr los resultados previstos.
Los beneficios del proyecto se obtienen en el plazo en que se planificaron	El plan de realización de beneficios, el caso de negocio y/o el cronograma indican que las métricas financieras y las entregas programadas se están logrando según lo planeado.
El equipo de proyecto tiene una clara comprensión de los requisitos	En el desarrollo predictivo, pocos cambios en los requisitos iniciales reflejan comprensión. En los proyectos donde los requisitos están evolucionando, es posible que no se tenga una comprensión clara de los requisitos hasta bien entrado el proyecto.
Los interesados aceptan y están satisfechos con los entregables del proyecto	Las entrevistas, la observación y la retroalimentación del usuario final indican la satisfacción de los interesados con los entregables. Los niveles de quejas y devoluciones también pueden utilizarse para indicar satisfacción.

Cuadro 6. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño de la Entrega (PMI, 2021)

2.3.25. Dominio de desempeño de la Medición

En este dominio de desempeño buscamos mantener un desempeño óptimo, evaluando el desempeño actual. La Figura 15 muestra sus respectivos resultados.



Figura 15. Dominio de Desempeño de la Medición

2.3.25.1. ¿Qué medir?

Va a depender de cuáles son los objetivos del proyecto. Algunas categorías comunes son:

- Métricas de los entregables: pueden ser errores o defectos, también medidas de desempeño.
- Entrega: tiempo de entrega, tamaño del lote, eficiencias.
- Desempeño respecto a la línea base: las más comunes son el costo y el cronograma
- Interesados: satisfacción de los interesados.

2.3.25.2. Presentación de la información

Después de saber qué medir también debemos saber qué hacer con la información proporcionada y cómo representarla de forma que plasme la información real. Para ello se puede hacer uso de:

- Tableros de control: suelen ofrecer a modo de resumen los datos y permiten analizarlos como se aprecia en la Figura 16.

Nombre del Proyecto de la Organización						
Nombre del Proyecto y Descripción de Alto Nivel						
Patrocinador Ejec:				DP:		
Fecha de Inicio:		Fecha de Finalización:		Período del Informe:		
Estatus: Cronograma Recursos Presupuesto						
Actividades Clave		Logros Recientes		Próximos Entregables Clave		Estatus
Actividad No. 1						Inquietud
Actividad No. 2						A Tiempo
Actividad No. 3						Incidente
<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> A tiempo Completa Inquietud Incidente En espera Cancelada No iniciada </div>						
Riesgos Clave Actuales – Amenazas y oportunidades Mitigación				Incidentes Clave Actuales – Descripción		

Figura 16. Ejemplo de Tablero de Control

2.3.25.3. Análisis de Datos

Según la Guía del PMBOK 6ta edición, para poder controlar los costos podemos recurrir a los siguientes análisis:

Análisis de Valor Planificado (EVA): esta técnica compara la línea planificada con el desempeño real del costo y cronograma.

Para ello se requiere de tres dimensiones:

Valor Planificado (PV): es el presupuesto distribuido en el tiempo, es la línea base con el cual se establece el trabajo que se debería realizar hasta ese momento y su valor total hasta la conclusión del proyecto se conoce como BAC. En el Gráfico 1 podemos apreciarlo con línea continúa desde el inicio hasta el final (BAC).

Valor Ganado (EV): corresponde al presupuesto destinado con el trabajo autorizado que se completó. En el Gráfico 1 lo podemos observar con línea continua hasta la fecha de corte.

Costo Real (CV): corresponde al costo total que se ha realizado para realizar el trabajo.

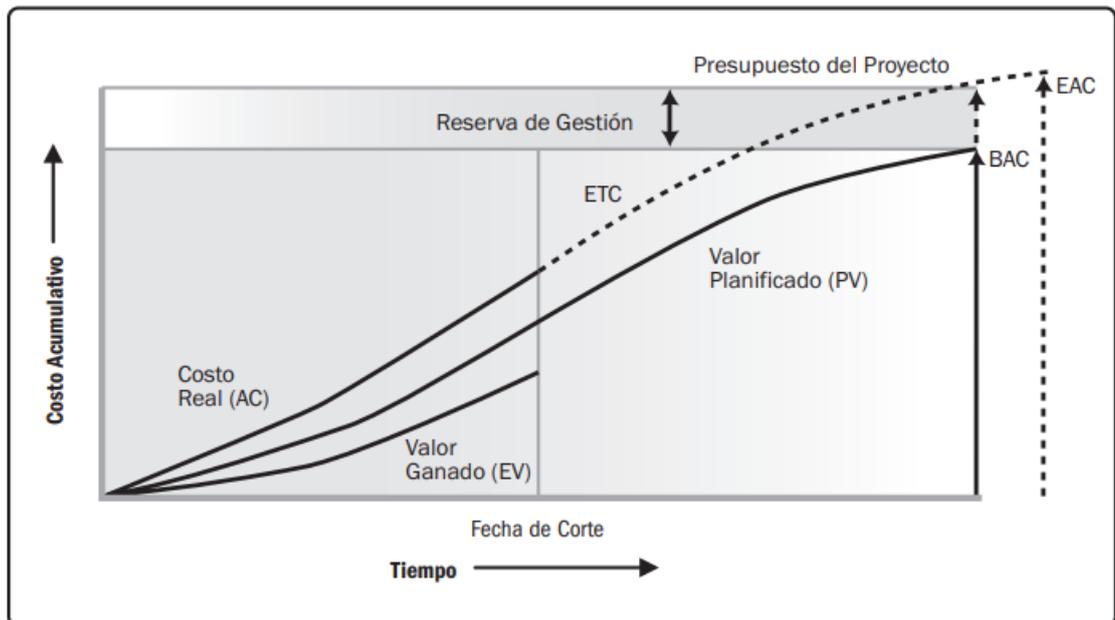


Gráfico 1. Costo real, valor planificado y valor ganado

2.3.25.4. Desempeño respecto a la línea base

La Guía del PMBOK 7ma edición propone algunos de los indicadores más comunes para el análisis de cronograma y de costos, estos son:

Variación del cronograma (SV): es la diferencia del valor ganado con el valor planificado, nos indica si hay adelanto o retraso en el proyecto respecto al cronograma.

Variación de costo (CV): es la diferencia entre el valor ganado y el costo real, nos indica si estamos teniendo sobrecostos o ahorrando.

Índice de desempeño del cronograma (SPI): indica la eficiencia con la que se desarrolla un trabajo respecto al cronograma programado.

Índice de desempeño del costo (CPI): indica la eficiencia con la que se desarrolla un trabajo respecto a los costos programados.

El Gráfico 2 representa 3 curvas que son el Costo Real (AC), el Valor Planificado (PV) y el Valor Ganado (EV), además nos proporciona las ecuaciones para calcular la variación de costo (CV), la variación de cronograma (SV), el índice de desempeño del costo (CPI) y el índice de desempeño del cronograma (SPI).

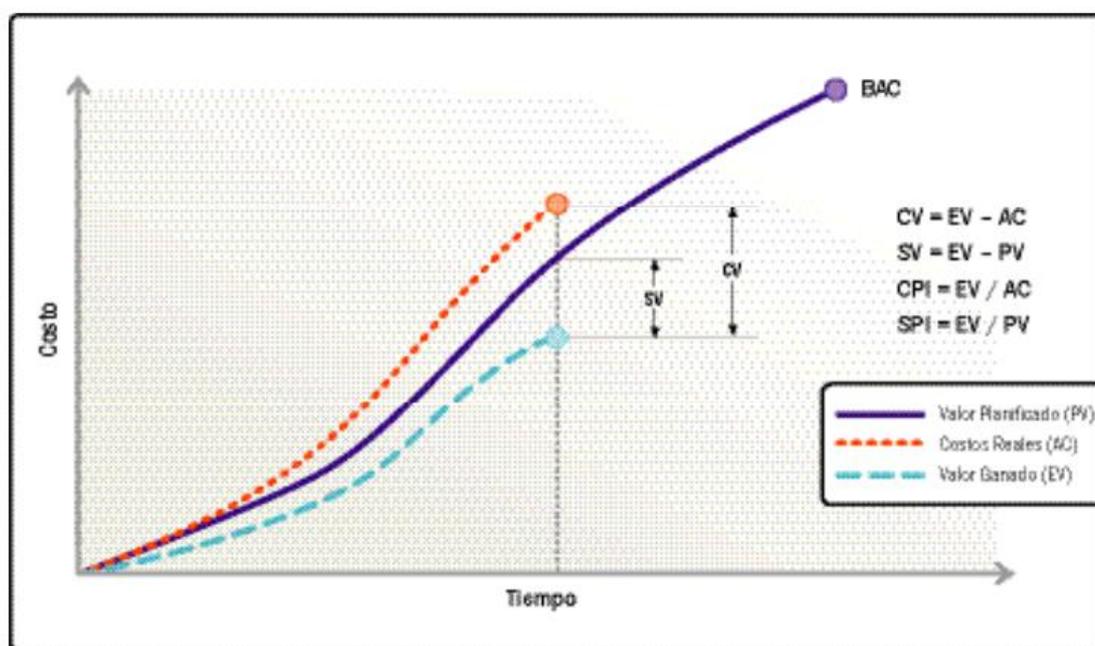


Gráfico 2. Análisis de Valor Ganado

2.3.25.5. Interpretación de los resultados de los indicadores de estado

Los valores de CV y SV nos resultan en unidades monetarias y sus valores pueden ser positivos, negativos o cero. Según esto podemos hacer la interpretación como muestra la Figura 17 según los valores obtenidos de SV y CV.

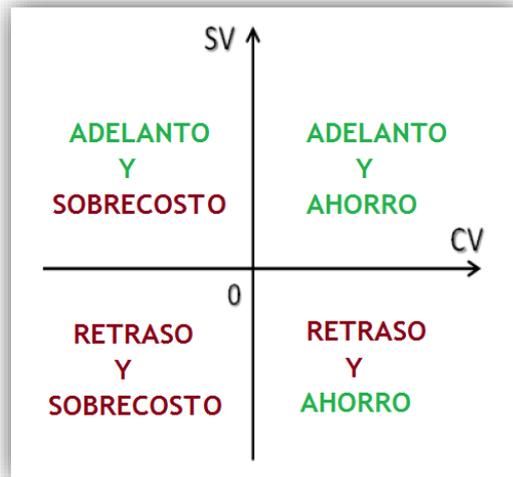


Figura 17. Interpretación indicador SV y CV

Como se observa en la Figura 17 podemos decir respecto a los valores de SV y CV:

- Si el valor de SV y CV son positivos esto se interpreta como adelanto en las actividades programadas y ahorro en los costos programados.
- Si los valores de SV y CV son negativos esto se interpreta como retraso en las actividades programadas y sobrecostos en los costos programados.
- Si el valor de SV es positivo y el valor de CV es negativo esto se interpreta como adelanto en las actividades programadas y sobrecosto en los costos programados.
- Si el valor de SV es negativo y el valor de CV es positivo esto se interpreta como retraso en las actividades programadas, pero ahorro en los costos programados.

Los valores de CPI y SPI son adimensionales y pueden ser menores a la unidad, mayores a la unidad o también uno. Según esto podemos hacer la interpretación como muestra la Figura 18 según los valores obtenidos SPI y CPI.

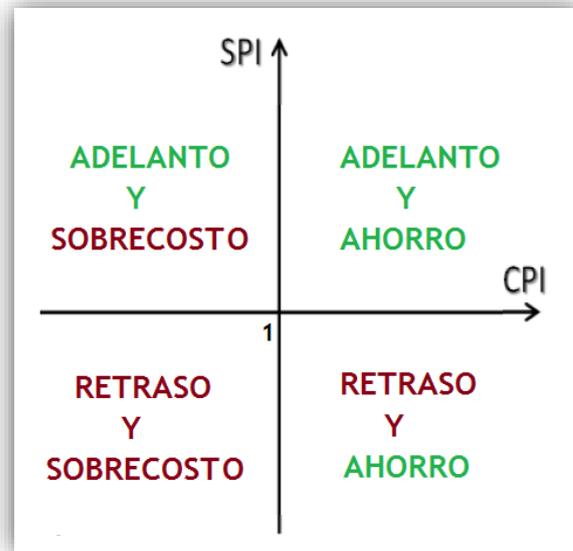


Figura 18. Interpretación de SPI y CPI

Como se observa en la Figura 18 podemos decir de los indicadores SPI y CPI:

- Si el valor de SPI y CPI son mayores que la unidad esto se interpreta como adelanto en las actividades programadas y ahorro en los costos programados.
- Si los valores de SPI y CPI son menores que la unidad esto se interpreta como retraso en las actividades programadas y sobrecostos en los costos programados.
- Si el valor de SPI es mayor que uno y el valor de CPI es menor que uno esto se interpreta como adelanto en las actividades programadas y sobrecosto en los costos programados.

- Si el valor de SPI es menor que uno y el valor de CPI es mayor que uno esto se interpreta como retraso en las actividades programadas, pero ahorro en los costos programados.

2.3.25.6. Peligros en las mediciones

Las mediciones ayudan, pero existen algunos peligros asociados como:

- Efecto Hawthorne: el acto de medir influye en el comportamiento de cómo llevar el proyecto.
- Métrica de vanidad: obtenemos datos que no tiene información útil
- Desmoralización: cuando se establece objetivos que no son alcanzables o son muy ambiciosas.
- Mal uso de las métricas: en ocasiones se pueden distorsionar las mediciones o enfatizar en lo incorrecto.
- Sesgo de confirmación: no se contrasta información con otros puntos de vista diferentes a los nuestros.
- Correlación versus causalidad: se confunde la causa en un análisis de datos.

Lo que busca este dominio de desempeño es aprender y mejorar, por ello se mide y se informa si: se facilita una decisión, ayuda a evitar un problema, permitir que el equipo del proyecto recoja aprendizajes. Los resultados de una gestión de Dominio de la Medición se pueden ver en la parte de la izquierda del Cuadro 7 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Finalizado	Verificar
Una comprensión clara y precisa de los roles del proyecto	Las responsabilidades y funciones se asignan claramente a las partes con autoridad
Unos procedimientos para facilitar la toma de decisiones	Las interacciones internas e interorganizativas del proyecto se definen y se controlan adecuadamente
Actividades, recursos y responsabilidades asignados al desempeño del proyecto en consecuencia	Las interacciones proporcionan información actualizada y/o de estado actual (recurso, desempeño, y otros, etc. oportuna)
Logros, riesgos y oportunidades con respecto a los recursos, los roles, las responsabilidades, funciones y actividades asignadas	La revisión de los recursos, de los roles y el desempeño actualiza los planes y procedimientos asignados y los recursos con precisión. La asignación de recursos y de roles se actualiza periódicamente y la asignación de los recursos se hace de acuerdo a los recursos disponibles. La información se recoge de varias fuentes del proyecto

Cuadro 7. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño de la Medición (PMI, 2021)

2.3.26. Dominio de desempeño de la planificación

Con este dominio buscamos organizar, elaborar y coordinar el trabajo del proyecto durante la totalidad del mismo. La Figura 19 nos muestra los resultados de este dominio de desempeño.

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LA PLANIFICACIÓN

El Dominio de Desempeño de la Planificación aborda las actividades y funciones asociadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesarias para la entrega de los elementos entregables y los resultados del proyecto.

La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:

- ▶ El proyecto avanza de manera organizada, coordinada y deliberada.
- ▶ Existe un enfoque holístico para entregar los resultados del proyecto.
- ▶ Existe un enfoque holístico para entregar los resultados del proyecto.
- ▶ Se elabora información evolutiva para obtener los entregables y los resultados para los cuales se emprendió el proyecto.
- ▶ El tiempo dedicado a la planificación es adecuado para la situación.
- ▶ La información de planificación es suficiente para gestionar las expectativas de los interesados.

Figura 19. Dominio de la Planificación

2.3.26.1. Entrega

Está determinado por el alcance del proyecto, ya sea un servicio, un producto o un resultado.

2.3.26.2. Estimación

Se busca cuantificar los resultados de alguna variable como costos, recursos, duración o esfuerzo.

2.3.26.3. Cronogramas

Son modelos para ejecutar las actividades de un proyecto que consta de la duración, las dependencias y otros. Para ello se realiza los siguientes pasos: descomponer, secuenciar, estimar la duración, asignar recursos y ajustar las estimaciones hasta lograr el cronograma que mejor convenga.

2.3.26.4. Presupuesto

A partir de una estimación de costos se desarrolla una línea base que es distribuida a través del cronograma para identificar cuándo se realizarán.

Los resultados de una gestión de Dominio de la planificación se pueden ver en la parte de la izquierda del Cuadro 8 y la forma de verificarlo en el lado derecho.

Resultado	Verificar
El proyecto avanza de manera organizada, coordinada y deliberada.	Una revisión del desempeño de los resultados del proyecto en comparación con las líneas base del proyecto y otras métricas de medición demuestra que el proyecto está progresando según lo planeado. Las variaciones de desempeño están dentro de los umbrales.
Existe un enfoque holístico para entregar los resultados del proyecto.	El cronograma de entrega, el financiamiento, la disponibilidad de recursos, las adquisiciones, etc. demuestran que el proyecto está planeado de manera holística, sin brechas ni áreas de desalineación.
Se elabora información evolutiva para obtener los entregables y los resultados para los cuales se emprendió el proyecto.	La información inicial sobre entregables y requisitos en comparación con la información actual demuestra una elaboración apropiada. La información actual en comparación con el caso de negocio indica que el proyecto producirá los entregables y los resultados para los cuales se emprendió.
El tiempo dedicado a la planificación es apropiado para la situación.	Los planes y documentos del proyecto demuestran que el nivel de planificación es apropiado para el proyecto.
La información de planificación es suficiente para gestionar las expectativas de los interesados.	El plan de gestión de las comunicaciones y la información de los interesados indican que las comunicaciones son suficientes para gestionar las expectativas de los interesados.
Existe un proceso para la adaptación de los planes a lo largo del proyecto basado en las necesidades o condiciones emergentes y cambiantes.	Los proyectos que utilizan una lista de trabajo pendiente muestran la adaptación de los planes a lo largo de todo el proyecto. Los proyectos que utilizan un proceso de control de cambios tienen registros de cambios y documentación de las reuniones del comité de control de cambios que demuestran que se está aplicando el proceso de control de cambios.

Cuadro 8. Verificación de Resultados – Dominio de Desempeño de la Planificación (PMI, 2021)

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

La empresa en la cual se desarrolla el presente trabajo realiza actividades en el rubro de refrigeración, proyectos electromecánicos, actividades de ingeniería y arquitectura. Para esta ocasión se van a presentar los proyectos del último año y nos centraremos en el desarrollo de una propuesta de Gestión de proyectos siguiendo los lineamientos del PMBOK, para ello se hará una comparación del proyecto con los dominios de desempeño que propone el PMI en la 7ma edición de su guía PMBOK y también se tomará los procesos necesarios que se proponen en la 6ta edición del PMBOK.

3.1. Determinación y análisis del problema

3.1.1. Alcance del proyecto

Baja tensión: el proyecto ha sido desarrollado para poder implantar un sistema eléctrico de utilización en Baja tensión.

Las instalaciones eléctricas aseguran el suministro de energía eléctrica comprendido en los siguientes ítems:

- Tableros de Distribución General.
- Tableros de Distribución de Iluminación, Tomacorrientes
- Tableros Banco de Tomacorrientes Industriales.
- Tableros en los contenedores Oficinas y Vestuarios
- Sistema de Iluminación Exterior.
- Sistema de Puesta a Tierra.
- Canalizado para el Sistema de Comunicaciones

Los diagramas unifilares y tableros indicados en los sistemas indicados son en base a los requerimientos del propietario.

Sistemas de Puesta a Tierra nuevos para los sistemas siguientes:

- 02 pozos a tierra para la Nueva Sala de Tableros del Sistema de Media/Baja Tensión Normal (resistencia menor a 10 Ohm).
- 09 pozos a tierra para aterramiento de estructuras y Sistema de Baja Tensión Normal.

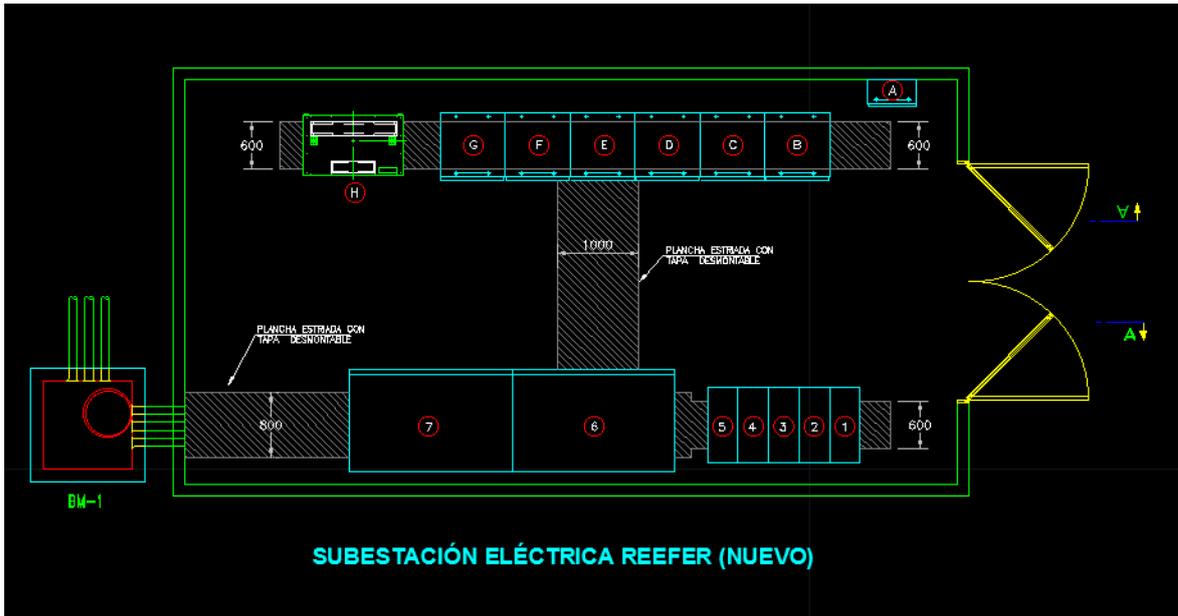


Figura 20. Plano de subestación eléctrica Reefers

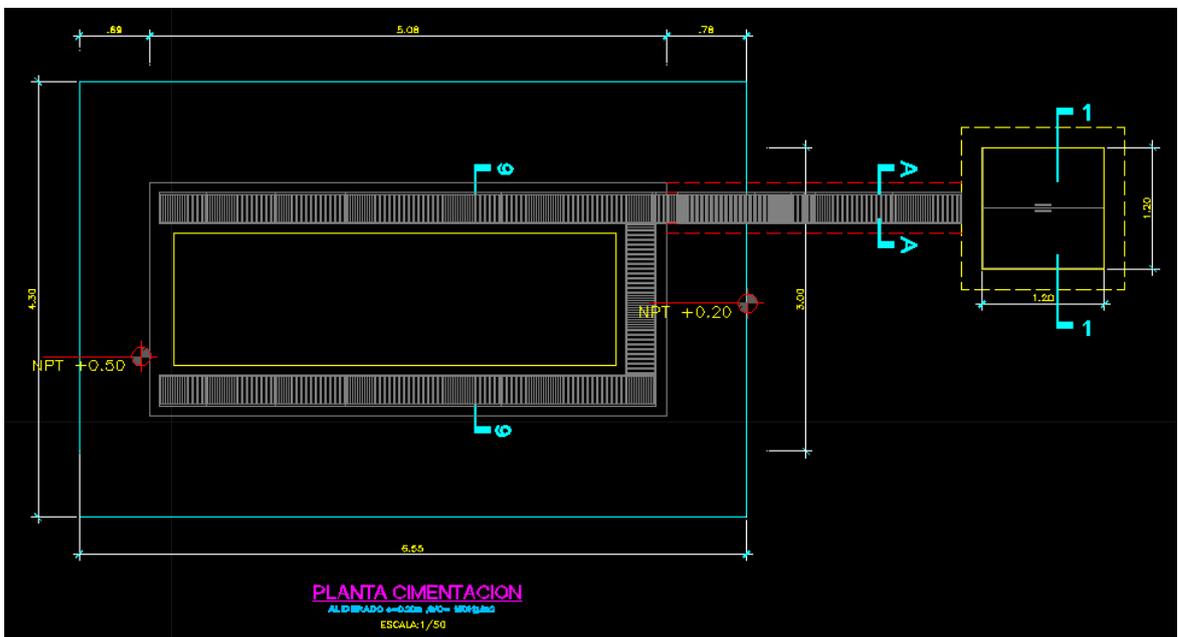


Figura 21. Plano de Sala de Grupo electrógeno

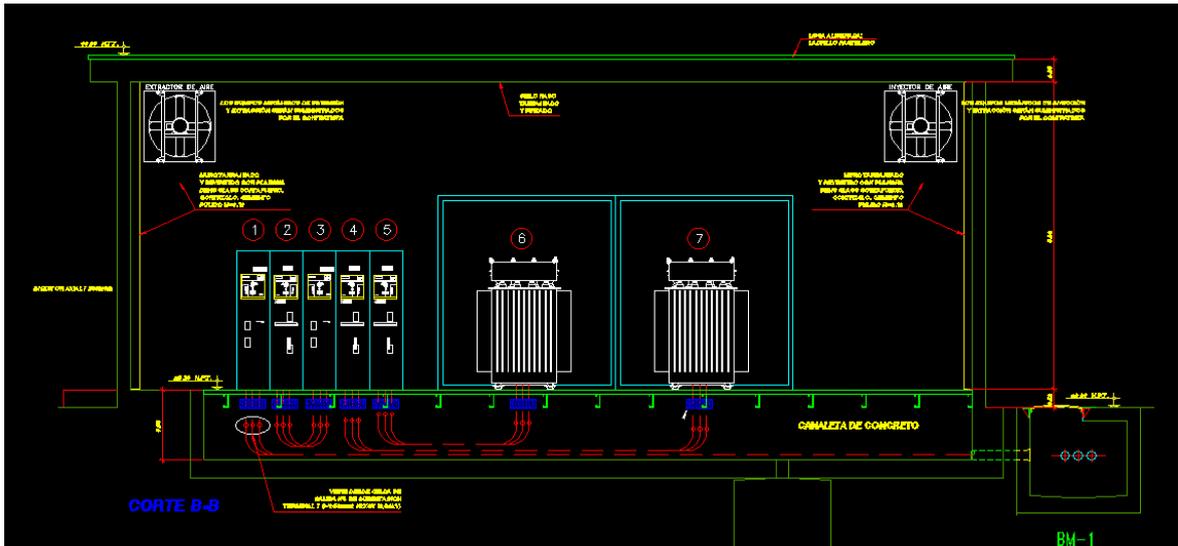


Figura 22. Distribución de equipos dentro de subestación

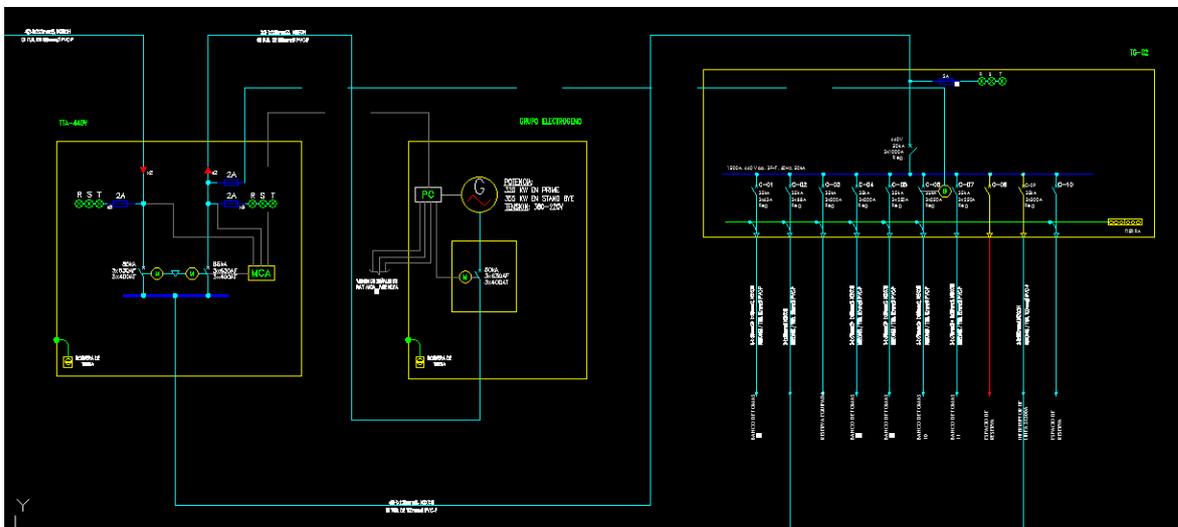


Figura 23. Diagrama unifilar TTA

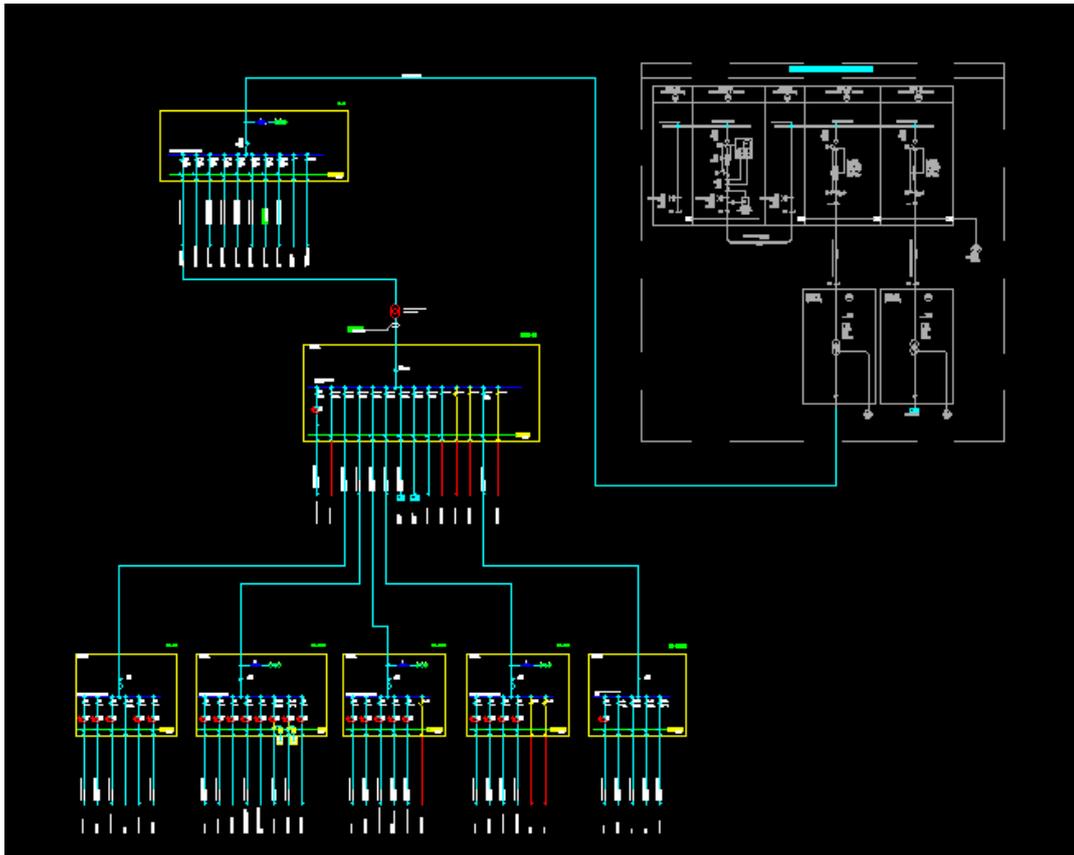


Figura 24. Diagrama unifilar TG-01

Media Tensión: contempla el diseño del Sistema Eléctrico en Media tensión en 10 KV (Operación Inicial) y en 22.9 kV (operación a futuro) para para la “Elaboración de Expediente Técnico “Mudanza de Deposito Temporal 1 y Temporal 2”.

Acometida Eléctrica:

Concesionaria:	Enel
Suministro Eléctrico:	2828541
Potencia contratada:	990 kW
Nivel de tensión:	10 kV
PMI:	0681
Pcc3Ø:	100 MVA

Subestación eléctrica Principal (Terminal 1)

Potencia de transformadores:	630 kVA (dos transformadores existentes)
Conexión:	Subterránea
Tensión primaria:	10 kV Media Tensión
Tensión secundaria:	0.44 kV Baja Tensión
Factor de Potencia:	0,85
Frecuencia:	60 Hz.

De acuerdo al dato de placa, los transformadores trifásicos en aceite existentes de 630 kVA tienen las características siguientes:

Marca:	Promelsa
Año de fabricación:	2008
Voltaje:	10000 /460 Voltios
Corriente:	36.4/ 790.7 Amps
Conexión:	Dyn5
Enfriamiento:	ONAN
Niv. Aislamiento AT:	15 / 34 KV
Niv. Aislamiento BT:	1.1 / 3 KV
Tipo de Aceite:	NYTRO 10GBN
Montaje:	Interior

Los mantenimientos preventivos realizados por el propietario (RANSA), el estado de conservación de los transformadores, tanto a nivel físico como eléctricos y en el aceite dieléctrico, debido al uso, seguridad y tiempo de vida (12 años) determinan la necesidad de reutilizar dichos transformadores en las instalaciones de la mudanza de dichos almacenes.

Para ello, el propietario está realizando el mejoramiento de sus instalaciones y está proyectando distribuir y mejorar la distribución de sus almacenes y para ello se está proyectando la construcción de una Nueva Sub Estación Eléctrica que se estará alimentando de la Sub Estación Principal del Terminal 1 mediante una celda de salida tipo compacta de Media Tensión.

La Sub Estación Eléctrica Existente TERMINAL 1 tendrá la siguiente distribución modificada (Ver Anexo 1):

- 01 Celda de Llegada con Interruptor de Vacío (Existente)
- 01 Celda de Medición con Trafomix 80-40 / 5-5A (Existente)
- 01 Celda de Remonte (Nuevo)
- 01 Celda de Maniobra con Protección Aislada en SF6, para protección de Transformador de 160 KVA (Nuevo)
- 01 Celda de Maniobra con Protección Aislada en SF6, para derivación hacia S.E Reffer (Nuevo)
- 01 Transformador seco de 160 KVA, 20-10 KV / 0.44-0.23 KV

La energía eléctrica actualmente proviene de la red de Enel en 10KV, ingresa a la celda de llegada con interruptor de vacío existente en media tensión, para luego mediante barras conductoras se alimenta a una celda de medición con trafomix y dos celdas de transformación (montadas sobre aisladores los mismos que están montados en una estructura metálica) principales de distribución, las cuales están conectadas mediante base portafusibles (3 fusibles) normas DIN de 63 Amp para la entrada a cada transformador.

Las celdas de media tensión al igual del transformador tienen una antigüedad de más de 12 años, por lo tanto, en este proyecto se está realizando el cambio del tipo de celdas existente a compactas para una futura implementación del proyecto y cambio de nivel de operación a 20 KV.

Subestación Eléctrica proyectada “REEFER” comprende lo siguiente:

- a) Dimensionamiento y detalles de instalación del cable alimentador subterráneo en 10 KV desde la Sub Estación Eléctrica Terminal 1 hasta la nueva ubicación de la Sub Estación Reefer.
- b) Dimensionamiento de la Subestación Eléctrica, conformada por lo siguiente (Ver Anexo 2):
 - 01 Celda de Remonte (Nuevo)

- 01 Celda de Maniobra con Protección Aislada en SF6 (Nuevo)
- 01 Celda de Remonte (Nuevo)
- 01 Celda de Maniobra con Protección Aislada en SF6, para protección de TR-1 (Nuevo)
- 01 Celda de Maniobra con Protección Aislada en SF6, para protección de TR-2 (Nuevo)
- 01 Transformador de Aceite N° 01 de 630 KVA, 10 KV / 0.44 KV (Existente a reubicar)
- 01 Transformador de Aceite N° 02 de 630 KVA, 10 KV / 0.44 KV (Existente a reubicar)

c) Puesta a Tierra de la Subestación Eléctrica

Problema: Si bien es cierto que el proyecto nos indica las necesidades del cliente lo que está faltando es indicar lo que no incluye el servicio, dado que durante la ejecución ha ocurrido la llamada corrupción del alcance solicitando realizar actividades no previstas lo cual demanda horas hombres y afecta al cronograma. Esto también se da porque falta elaborar los EDT para poder llevar un mejor control de las actividades.

3.1.2. Interesados del proyecto

El formato con el que se contaba para el trabajo es el que se muestra en el Cuadro 9.

DIRECTORIO PROYECTO BARCELONA MOV. 01 Y MOV 02				
Nombre	Cargo	Empresa	correo	Telefono
RANSA COMERCIAL-INFRAESTRUCTURA				
Cesar Augusto Rimondi	Sug gerente de Infraestructura	Ransa Comercial		
Gisella Salazar	Jefe de Infraestructura	Ransa Comercial		
Jaime Fernandez	Coordinador Infraestructura	Ransa Comercial		
David Fernandez	Supervisor de Infraestructura	Ransa Comercial		
Hans Robles	Supervisor de Infraestructura	Ransa Comercial		
Johan Cotos	Supervisor de Infraestructura	Ransa Comercial		

Cuadro 9. Directorio Barcelona

Fuente: La empresa

Problema: El directorio muestra el cargo, el correo y teléfono de contacto, sin embargo, esto puede mejorar ya que nos proporciona únicamente la lista de interesados internos del proyecto. Tampoco nos muestra el grado de interés o el grado de poder de los interesados. Falta identificar actitud frente al proyecto tanto inicial como esperada.

3.1.3. Entregables del proyecto y cronograma

Para plasmar los entregables, la empresa realiza una planilla de presupuesto de obra como se aprecia en el Cuadro 10.

PLANTILLA DE PRESUPUESTO DE OBRA - INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
PROYECT : MUDANZA N° 03 - LLENOS DT A ZONA VALLE RSA					
CLIENTE : RANSA COMERCIAL SA					
LUGAR : Callao - Lima					
CODIGO : MPL-DE-YC-2000-CP-HD-0002					
Items	Descripción	Unidad	Metrado	P.U.	Parcial
1.00	SERVICIOS PRELIMINARES E INGENIERÍA				
01.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS				
01.01.00	SISTEMA DE MEDIA TENSION				
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01.02	SUB ESTACION TERMINAL 1 (EXISTENTE)				
01.01.04.01	TRABAJOS EN MEDIA TENSION				
01.01.05.01	POZOS A TIERRA				
01.01.06.01	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD				
01.02.00	SISTEMA DE BAJA TENSION				
01.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.02.01.01	SALA DE TABLEROS N° 01				
01.02.03.01	SALA DE TABLEROS N° 02				
01.02.09	TRABAJOS EN ZONA REEFER				
01.02.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.11.01	ALUMBRADO EXTERIOR				
01.02.13.01	BUZONES ELECTRICOS				
01.02.14	SALA TABLEROS SUB ESTACION REEFER Y SALA DE TABLEROS N° 03				
01.02.14.01	SALA DE TABLEROS SUB ESTACION REEFER				
01.02.15.01	SALA DE TABLEROS N° 03				
01.02.19.01	GRUPO ELECTROGENO				
01.02.24.01	CANALIZACIONES PARA COMUNICACIONES				
01.02.25	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD				
01.02.26	OBRAS CIVILES SUB ESTACION ELECTRICA Y GRUPO ELECTROGENO				
COSTO DIRECTO				S/.	2,695,843.42
				GG	161,750.61
				Utilidad	161,750.61
				Sub Total	3,019,344.63

Cuadro 10. Planilla de presupuesto de obra

Problema: no muestra la ruta crítica, tampoco plasman las holguras para las actividades, no se aprecia inicio tardío. Tampoco hay un análisis de valor planificado, no existe un método para evaluar el adelanto o atraso tanto de tiempo como de costo.

3.1.4. Calidad del proyecto

El sistema eléctrico del Proyecto en el cual se instalaron los materiales y equipos tienen las siguientes características eléctricas:

Baja Tensión

Tensión nominal en Baja tensión :	220 Vca, 3F, 3H, 60 Hz
	440 Vca, 3F, 3H, 60 Hz
Rango de variación de la Tensión:	± 5% (Sistema Normal)
	± 1% (Sistema Estabilizado)
Factor de Potencia :	0,85
Máxima Temperatura de Operación:	40 °C
Máxima caída de tensión :	2.5% (Alimentadores)
	1.5% (Circuitos derivados)

Cálculo de los parámetros de los cables alimentadores N2XOH

Dado que la tensión de distribución será de 220 V y 440V, se está considerando en el diseño el cable con el aislamiento y capacidad de corriente para 1kV. Los parámetros eléctricos de los cables N2XOH - (1 kV), unipolares, son:

Sección (mm ²)	Capacidad Ducto (A)	(*) Capacidad corregida para 2 Ternas (A)	Resistividad d Cu (Ohm mm ² /m)	(**) R (90°C) Ohmios/km	(**) X Ohmios/km	Z Ohmios/km
4	55	48.40	0.01724	5.49568	0.14304	5.49754
6	68	59.84	0.01724	3.66379	0.13413	3.66624
10	95	83.60	0.01724	2.19827	0.12169	2.20164
16	125	110.00	0.01724	1.37392	0.11191	1.37847
25	160	140.80	0.01724	0.87931	0.10813	0.88593
35	195	171.60	0.01724	0.62808	0.10218	0.63634
50	230	202.40	0.01724	0.43965	0.09726	0.45028
70	275	242.00	0.01724	0.31404	0.09479	0.32803
95	330	290.40	0.01724	0.23140	0.09271	0.24928
120	380	334.40	0.01724	0.18319	0.09069	0.20441
150	410	360.80	0.01724	0.14655	0.09390	0.17405
185	450	396.00	0.01724	0.11883	0.09103	0.14969
240	525	462.00	0.01724	0.09159	0.08952	0.12807
300	600	528.00	0.01724	0.07328	0.08832	0.11476
400	680	598.40	0.01724	0.05496	0.08966	0.10516
500	700	616.00	0.01724	0.04397	0.08583	0.09644

Tabla 1. Parámetros eléctricos de cable alimentador tipo N2XOH (CNE, 2006)

Cálculo de caída de tensión en cables alimentadores

Con los parámetros de los cables alimentadores obtenidos en la Tabla 1, hallamos la Caída de Tensión para cargas trifásicas a 220V y 440V. El valor del voltaje de caída de tensión se calcula mediante la fórmula:

$$V_{CT} = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{N \times 1000}$$

Donde:

V_{CT} : Valor de Voltaje trifásico de Caída de Tensión (V)

I: Corriente de Carga trifásica (A)

L: Longitud Total del cable alimentador de la carga (m)

R: Resistencia por unidad de longitud del cable (Ohm/km)

X: Reactancia por unidad de longitud del cable (Ohm/km)

F: Ángulo de desfase entre voltaje y corriente en la carga (°)

N: Número de Ternas

Sabemos:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

P: Potencia trifásica activa de la carga (kW) ($\cos \phi = 0.9$)

V: Voltaje trifásico de operación de la carga (V)

Reemplazamos y obtenemos la expresión para hallar la caída de tensión en el cable.

$$V_{CT} = \frac{P \times L \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{N \times V \times \cos \phi}$$

Este valor no debe ser mayor al 2.5% (CNE, 2006):

Gráfica general de caída de tensión

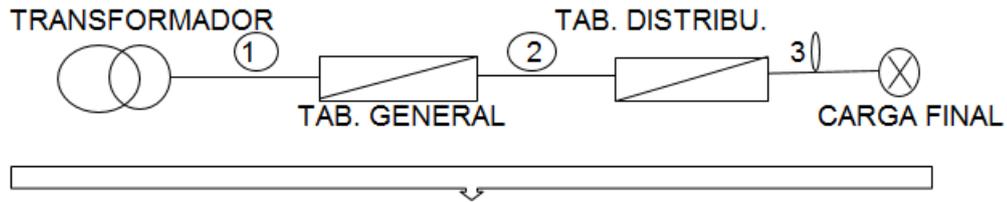


Figura 25. Gráfica general de caída de tensión

Las caídas de tensión parciales en cada tramo (1, 2, 3) de la Figura 25 no deberán exceder el 2.5% (CNE, 2006)

La caída de tensión acumulada total (desde Transformador a Carga Final, véase Figura 25) no deberá exceder el 4% (CNE, 2006)

Cuadro de cargas y máxima demanda

ITEM	N° de Circuito	DESCRIPCIÓN	CANT.	Potencia	Carga	Factor de	Máxima	Nivel
				Unitaria	Instalada	Demanda	Demanda	de
				(kW)	(kW)	F.D	M.D.	Tensión
							(kW)	(V)
DE	HASTA	DESCRIPCIÓN		P.U.	C.I.	F.D.	M.D.	
							(kW)	
TTA	GG.EE	Grupo Electrogenero Reutilizado	1	887.13	887.13	0.71	628.66	440
SUB TOTAL (kW):					887.13	0.71	628.66	440

Cuadro 11. Cargas y máxima demanda de TTA

DE	HASTA	DESCRIPCIÓN		P.U.	C.I.	F.D.	M.D.	
							(kW)	
TR-2	TTA	Tablero de Transferencia Automatica (TTA) Reutilizado	1	887.13	887.13	0.71	628.66	440
SUB TOTAL (kW):					887.13	0.71	628.66	440

Cuadro 12. Cargas y máxima demanda de Transformador 2

SUBESTACION		DESCRIPCIÓN		P.U.	C.I.	F.D.	M.D. (kW)	
Tablero General - "TG-02" desde S.E	C-01	BANCO DE TOMAS 02 - (12 Tomacorrientes)	12	10.00	120.00	0.70	84.00	440
	C-02	BANCO DE TOMAS 04 - (12 Tomacorrientes)	12	10.00	120.00	0.70	84.00	440
	C-03	BANCO DE TOMAS 06 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00	440
	C-04	BANCO DE TOMAS 10 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00	440
	C-05	BANCO DE TOMAS 11 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00	440
	C-06	TGNN-01	1	141.63	141.63	0.75	105.53	440
	C-07	TG-03	1	25.50	25.50	0.75	19.13	440
	C-08							
	C-09							
SUB TOTAL (kW):					887.13	0.71	628.66	440

Cuadro 13. Cargas y máxima demanda de tablero TG-02

C-07		DESCRIPCIÓN		P.U.	C.I.	F.D.	M.D. (kW)	
TGNN-02	GA-01	T-01	1	6.82	6.82	0.71	4.84	220
	GA-02	T-02	1	8.62	8.62	0.71	6.10	220
	GA-03	TD-T1C23	1	13.14	13.14	0.70	9.20	220
	GA-04	TD-G2	1	2.02	2.02	0.70	1.41	220
	GA-05	TD-SET1	1	0.69	0.69	0.83	0.57	220
	GA-06	TD-GET1	1	0.69	0.69	0.83	0.57	220
	GA-07	TD-OFR	1	4.03	4.03	0.73	2.95	220
	GA-08	TD	1	4.00	4.00	0.70	2.80	220
	GA-09	Reserva						
	GA-10	Reserva						
	GA-11	Reserva						
	GA-12	Reserva						
	GA-13	Reserva						
	GA-14	Reserva						
	GA-15	Reserva						
SUB TOTAL (kW):					40.00	0.71	28.43	220

Cuadro 14. Cargas y máxima demanda de tablero TGNN-02

Selección de calibre de conductor

ITEM	N° de Circuito	DESCRIPCIÓN	Sección de Fase Por Caída (mm ²)	N° de Ternas	Longitud de Alimentad (m)	Caída de Tensión (V)	Caída Parcial Tensión (<2.5%)	Caída Acumulad de (<4%)
DE	HASTA	DESCRIPCIÓN						
TTA	GG.EE	Grupo Electrogeno Reutilizado	120.00	1	18	5.84	1.33	1.33

Cuadro 15. Selección de calibre de conductor para TTA

DE	HASTA	DESCRIPCIÓN						
TR-2	TTA	Tablero de Transferencia Automatica (TTA) Reutilizado	240.00	1	18	3.47	0.79	0.79

Cuadro 16. Selección de calibre de conductor transformador 2

SUBESTACION		DESCRIPCIÓN						
Tablero General - "TG-02" desde S.E	C-01	BANCO DE TOMAS 02 - (12 Tomacorrientes)	50.00	1	115	10.98	2.49	3.28
	C-02	BANCO DE TOMAS 04 - (12 Tomacorrientes)	70.00	1	185	13.17	2.99	3.78
	C-03	BANCO DE TOMAS 06 - (16 Tomacorrientes)	95.00	1	185	13.60	3.09	3.88
	C-04	BANCO DE TOMAS 10 - (16 Tomacorrientes)	70.00	1	65	6.17	1.40	2.19
	C-05	BANCO DE TOMAS 11 - (16 Tomacorrientes)	70.00	1	65	6.17	1.40	2.19
	C-06	TGNN-01	70.00	1	130	11.22	2.55	3.34
	C-07	TG-03			1			
	C-08							
	C-09							

Cuadro 17. Selección de calibre de conductor de tablero TG-02

C-07		DESCRIPCIÓN						
TGNN-02	GA-01	T-01	10.00	1	80	3.97	1.80	2.53
	GA-02	T-02	10.00	1	80	5.00	2.27	3.00
	GA-03	TD-T1C23	10.00	1	40	3.78	1.72	2.44
	GA-04	TD-G2	10.00	1	80	1.16	0.53	1.25
	GA-05	TD-SET1	6.00	1	25	0.24	0.11	0.83
	GA-06	TD-GET1	10.00	1	40	0.23	0.11	0.83
	GA-07	TD-OFR	10.00	1	220	6.66	3.03	3.75
	GA-08	TD	10.00	1	80	2.30	1.04	1.77
	GA-09	Reserva						
	GA-10	Reserva						
	GA-11	Reserva						
	GA-12	Reserva						
	GA-13	Reserva						
	GA-14	Reserva						
	GA-15	Reserva						

Cuadro 18. Selección de calibre de conductor de tablero TGNN-02

Media Tensión

Acometida: la red de media tensión corresponde a un sistema trifásico, tensión nominal inicial en 10 kV, cable subterráneo 3-1x50 mm² tipo N2XS Y 18/30 kV, que se alimenta desde la celda de salida de la subestación de Terminal 1, el cable MT recorrerá por tuberías proyectadas y tuberías de reserva de 4"Ø de los buzones eléctricos de media tensión existentes hasta la nueva Sub Estación Eléctrica "Reefer" a ser construida.

Sistema de puesta a tierra: en el exterior de la subestación, se proyecta 2 pozos a tierra vertical. Para los pozos a tierra se usarán tierra de cultivo, cemento conductor, varilla de cobre de 15.875 mm Ø y conectores de bronce tipo AB. A este sistema se conectarán las partes metálicas no conductoras de las celdas y carcasas de los transformadores. La resistencia final debe ser menor a 10 Ω.

Demanda Máxima de Potencia: el suministro de energía se efectuará de acuerdo al siguiente Cuadro de cargas y Máxima demanda, las cuales se han calculado de acuerdo al equipamiento indicado por la arquitectura e

información recopilada de las especialidades, Código Nacional de Electricidad, coordinación con especialistas (Instalaciones mecánicas, sanitarias, etc.).

Los Cuadros 19 y 20 de a continuación muestran las Cargas y Máxima Demanda estimado con la información antes descrita:

DESCRIPCIÓN		P.U.	C.I.	F.D.	M.D. (kW)
BANCO DE TOMAS BT2 - (12 Tomacorrientes)	12	10.00	120.00	0.70	84.00
BANCO DE TOMAS 03 - (12 Tomacorrientes)	12	10.00	120.00	0.70	84.00
BANCO DE TOMAS 05 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00
BANCO DE TOMAS 08 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00
BANCO DE TOMAS 09 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00
BANCO DE TOMAS 07 - (10 Tomacorrientes)	10	10.00	100.00	0.70	70.00
TGNN-02	1	40.00	40.00	0.71	28.43
			860.00	0.70	602.43

MAXIMA DEMANDA TOTAL (KW)	602.43
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	0.85
MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA (KW)	512.0672
POTENCIA EN KVA	602.43
TRANSFORMADOR EXISTENTE TR-1 (KVA)	630.00

Cuadro 19. Cargas y máxima demanda de Transformador 01

DESCRIPCIÓN		P.U.	C.I.	F.D.	M.D. (kW)
BANCO DE TOMAS 02 - (12 Tomacorrientes)	12	10.00	120.00	0.70	84.00
BANCO DE TOMAS 04 - (12 Tomacorrientes)	12	10.00	120.00	0.70	84.00
BANCO DE TOMAS 06 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00
BANCO DE TOMAS 10 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00
BANCO DE TOMAS 11 - (16 Tomacorrientes)	16	10.00	160.00	0.70	112.00
TGNN-01	1	141.63	141.63	0.75	105.53
TG-03	1	25.50	25.50	0.75	19.13
			887.13	0.71	628.66

MAXIMA DEMANDA TOTAL (KW)	628.66
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	0.85
MAXIMA DEMANDA DIVERSIFICADA (KW)	534.36
POTENCIA EN KVA	628.66
TRANSFORMADOR EXISTENTE TR-2 (KVA)	630.00

Cuadro 20. Cargas y máxima demanda de Transformador 02

Bases del cálculo

Para el dimensionamiento de equipos y materiales especificados en el presente proyecto se ha considerado lo siguiente:

El proyecto considera las siguientes tensiones:

- Tensión Nominal de la Red: 10 KV (Operación futura 22.9 kV)
- Tensión de diseño: $E_o / E = 18 / 30$ kV
- Frecuencia: 60 Hz
- Factor de potencia: 0.85

La caída de tensión máxima admisible para media tensión 700 V ($\pm 3.5\%$) de la tensión nominal de 10 kV.

Potencia de cortocircuito

- Potencia de cortocircuito: 100 MVA en 10kV (Dato Enel)
- Tiempo de apertura de la protección: 0.25 Seg (Dato Enel)

Parámetros generales:

- Tensión Nominal (Condición Inicial): 10kV
- Tensión Nominal (Condición Final): 22.9kV
- Frecuencia: 60Hz
- Factor de Potencia: 0.9
- Máxima Caída de Tensión: 3.5%
- Potencia de Cortocircuito: 100 MVA
- Tiempo de actuación de la protección: 0.25s
- Máxima Demanda Total: 1260 kVA
- Tipo de cable: N2XSJ
- Longitud del cable: 450m

Diagrama de carga

La alimentación de la Subestación TERMINAL 1 hasta la Subestación proyectada Reffer es del tipo radial con alimentación en estado normal como se muestra en la Figura 26.

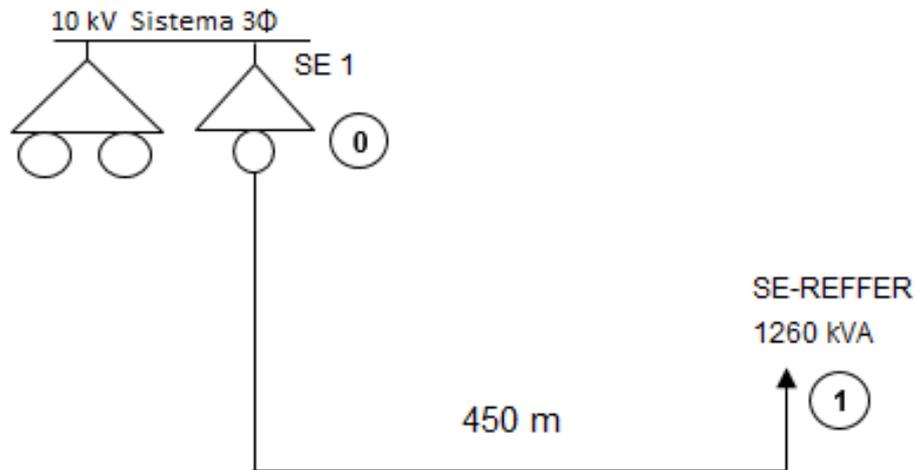


Figura 26. Alimentación de la subestación Reffer

CALCULO DE LA CORRIENTE NOMINAL DEL SISTEMA

La corriente está determinada por la siguiente fórmula:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} \quad (A)$$

Donde:

P: Potencia total (KVA)

V: Tensión de la red (kV)

I_n : Corriente nominal (A)

SE	POTENCIA (kVA)	I_n (A)
REFER	1260	72.75

Cuadro 21. Corriente nominal del sistema

SELECCIÓN DE CABLE ALIMENTADOR

Los parámetros eléctricos de los cables secos del tipo N2XSY unipolar (18/30KV) en formación tripolar, tendidos, agrupados en triángulo en contacto, son las que se muestra en la Tabla 2:

SECCIÓN (mm ²)	CAPACIDAD (A)	CAPACIDAD CORREG(A)*	R (90 °C) Ohm/km	X Ohm/km	Z Ohm/km
35	190	161.15	0.668	0.2865	0.7196
50	250	212.04	0.494	0.2761	0.5662
70	305	258.69	0.342	0.2638	0.4305
95	365	309.58	0.247	0.2528	0.3439
120	410	347.75	0.196	0.2439	0.2959
240	580	491.93	0.098	0.2211	0.2005
300	645	547.06	0.080	0.2143	0.1816

Tabla 2. Capacidad de conductores eléctricos N2XSY

Fuente: Catálogo INDECO – N2XSY Unipolar

La determinación de la capacidad de conducción de corriente en cables de energía, es un problema de transferencia de calor donde ésta es afectada por los siguientes factores de corrección:

- a) Factor de corrección por temperatura del suelo a 30°C: 0.93
 - b) Factor de corrección de profundidad de tendido a 1.50 m.: 0.95
 - c) Factor de corrección debido a la instalación de más de un circuito directamente enterrado: 1.00
 - d) Factor de corrección por resistividad térmica del terreno, de resistividad térmica de 3 K.m / W: 0.96
- El factor de corrección total (KT): 0.85

Por lo tanto, aplicando el factor KT a las capacidades de corriente en la Tabla 2 obtenemos la capacidad de corriente corregida de los cuales seleccionamos:

Cable N2XSY 50 mm² (UNA TERNA)

CALCULO DE LA CAÍDA DE TENSION EN EL CABLE

La caída de tensión se calcula mediante la fórmula:

$$\Delta V \% = \frac{S \times L \times Z}{22.9(V)^2}$$

Donde:

P: Potencia aparente (kVA)

L: Longitud (Km)

V: Tensión nominal (kV)

Z: (r Cos Ø + x Sen Ø) (Ohm/Km)

El cálculo de la caída de tensión se efectúa de acuerdo al diagrama de carga anteriormente mostrado.

El resultado de los cálculos para una tensión inicial de 10 kV se muestra en el siguiente Cuadro 22:

Tramo	POTENCIA kVA	In A	LONG. km	SECCIÓN mm2	Z ohm/km	ΔV (V)	Δ V %
0-1	1260	72.75	0.45	50	0.1887	10.7	0.11

Cuadro 22. Caída de tensión en el cable

CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO PARA EL CABLE

$$I_{cc}(\text{cable}) = \frac{0.34x \sqrt{\frac{(234+I_f)}{(234+I_i)}} \times S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

I_{cc}(cable): Corriente de cortocircuito en el cable (A)

S: Sección transversal del cobre (mm²)

t: Tiempo apertura sistema de protección (s)

Tf: Temperatura de corto circuito máxima soportada por el aislamiento del conductor: 250 °C

Ti: Temperatura admisible máxima del conductor en régimen de operación normal: 90 °C

Se presenta a continuación la fórmula simplificada:

$$I_{cc}(cable) = \frac{0.14195 \times S}{\sqrt{t}}$$

Reemplazando valores tenemos el Cuadro 23:

Sección	Corriente de Corto Circuito Admisible $I_{cc}(cable)$ (kA)					
	t=0,02s	t=0,05s	t=0,2s	t=0,4s	t=0,5s	t=1s
mm2						
35	35.05	22.17	11.09	7.84	7.01	4.96
50	50.08	31.67	15.84	11.20	10.02	7.08
70	70.11	44.34	22.17	15.68	14.02	9.92
95	95.15	60.18	30.09	21.28	19.03	13.46
120	120.19	76.01	38.01	26.87	24.04	17.00
185	185.29	117.19	58.59	41.43	37.06	26.20
240	240.38	152.03	76.01	53.75	48.08	33.99
300	300.47	190.03	95.02	67.19	60.09	42.49

Cuadro 23. Corriente de Corto circuito admisible

CÁLCULOS DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DEL SISTEMA

Consideraciones

Potencia de cortocircuito: 100MVA

Tiempo de apertura de la protección: 0.25s

Cálculo de Impedancias de la Red

$$jX(\text{red}) = \frac{V_n^2}{P_{cc}} \text{ (Ohm)}$$

$$jX(\text{red}) = 1.00 \text{ Ohm}$$

De los datos del fabricante:

Rcable,

Xcable (Ohm)

L en (Km)

$$Z_{total} = \sqrt{R_{total}^2 + X_{total}^2}$$

$R_{total} = R_{cable} \times L$ (Ohmios)

$X_{total} = X_{cable} \times L$ (Ohmios)

Los valores de impedancia se muestran en el Cuadro 24:

Tramo	Sección mm ²	Longitud Km.	Resistencia Ohmios/km	Reactancia j Ohmios/km	Z (ohm)
0-1	50	0.45	0.49	0.28	0.25

Cuadro 24. Impedancia en acometida subestación Reefers

Cálculo de la Potencia de Cortocircuito en la SE – TERMINAL 1

$$P_{cc} = \frac{V^2}{((V^2/P_{cc}) + Z)} \text{ (MVA)}$$

Donde:

V: Tensión de la red (kV)

Pcc: Potencia de cortocircuito de concesionario

Z: Impedancia de la línea

En el Cuadro 25 se muestran los resultados de los cálculos para 10 kV:

Punto	Z	S/Z	Pcc
1	0.25	0.25	79.70

Cuadro 25. Potencia de corto circuito SE-Terminal

Cálculo de la Corriente de Cortocircuito en SE -TERMINAL 1

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times V} \text{ (kA)}$$

En el presente Cuadro 26 se muestran los resultados de los cálculos para 10 kV:

Punto	I _{cc} kA rms
1	4.60

Cuadro 26. Corriente cortocircuito SE Terminal 1

Cálculo de la Corriente de Cortocircuito de Impulso en SE – TERMINAL 1

$$I_s = 2.6 \times I_{cc} \text{ (kA)}$$

Punto	I _s kA pico
1	11.96

Cuadro 27. Corriente de corto circuito de impulso

Se cumple la condición:

$$I_{cc} < I_{cc}(\text{cable})$$

Por capacidad de corriente de corto circuito la sección del cable que se selecciona en el tramo 0-1 es el cable N2XSY 35 mm²

Cable MT entre SE Terminal 1 a SE Reefer:

Cable 3-1x50mm² N2XSY; 18/30 kV

Dentro del proyecto se indica las características y propiedades de los equipos a ser suministrados, también los requisitos que se deben cumplir para la implementación del nuevo sistema eléctrico.

Problema: no hay gestión para llevar un control de la organización de fichas técnicas, cartas de garantía, protocolos realizados.

3.2. Modelo de Solución propuesto

El Cuadro 28 nos muestra el modelo para desarrollar una propuesta de Gestión de proyecto vamos a seguir las buenas prácticas a las que hace mención la Guía del PMBOK 7ma edición en la cual evaluaremos según cada Dominio de Desempeño frente a las áreas de conocimiento que se mencionan hasta la 6ta edición de la Guía PMBOK.

Dominio de desempeño	Objetivos	Metodología			
		1. Inicio	2. Planificación	3. Ejecución	4. Seguimiento y control
a. De los Interesados	-Crear una matriz de los interesados -Desarrollar un plan de involucramiento	Recopilación de datos	Organizamos determinando la procedencia, el nivel de poder y de interés.	Desarrollar canales de comunicación Elaborar matriz de interesados y plan de involucramiento	Utilizamos métodos de comunicación, verbal, escrita, formal e informal. Medimos grado de satisfacción
b. Del Equipo	-Lograr un equipo de alto rendimiento	Recopilación de datos	Elaborar un sistema de reconocimiento		Realizar un sistema de reconocimiento Gestión de conflictos
c. Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	- Desarrollar un enfoque de acuerdo al tipo proyecto a		Planificar cronograma de actividades Estimación de recursos	Adquisición de recursos	Indicadores de estado Seguimiento de cronograma
d. Del Trabajo del Proyecto	- Establecer una gestión eficaz de adquisiciones y manejo de cambio		Planificar adquisiciones		Control de adquisiciones
e. De la Entrega	-Desarrollar una gestión que integre el alcance y la calidad del proyecto		Definir alcance Recopilación de requisitos Elaboración de EDT		Control de alcance
f. De la medición	Desarrollar una gestión de la medición		Elaborar flujo de caja y Elaborar la curva "S" del	Desarrollar la curva "S" del proyecto	Indicadores de estado
g. De la Planificación	Realizar gestión de la planificación incluyendo solicitud de cambio		Desarrollar enfoques para el desarrollo del proyecto		Indicadores de estado

Cuadro 28. Metodología desarrollada para proyecto

3.2.1. Alcance del proyecto

Se propone elaborar acta de constitución, como muestra la Figura 27, para el proyecto para determinar la información de mayor relevancia sobre el alcance y las restricciones.

	ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO			Versión N° 1																
				Fecha 01/02/2021																
Elaborado por	I.J.G.M.	Revisado por	O.J.G.G.	Aprobado por	O.J.G.G.															
Nombre del Proyecto	Mudanza 03 Deposito Temporal a Valle																			
Justificación del Proyecto																				
La empresa Ransa Comercial ha expandido su sede San Agustín mudando sus instalaciones por lo cual requiere un nuevo sistema de energía eléctrica.																				
Objetivo																				
Implementar nueva subestación eléctrica Reefers con su sistema de utilización en 141 días																				
Alcance																				
<ul style="list-style-type: none"> Tableros de Distribución General Tablero de Distribución de Iluminación, tomacorrientes Tablero Banco de Tomacorrientes industriales Tableros en los contenedores Oficinas y Vestuarios Sistema de Iluminación Exterior Sistema de puesta a Tierra Canalización para el Sistema de Comunicaciones 02 Pozos a tierra para nueva Subestación (resistencia menor a 10Ohm) 09 Pozos a tierra para aterramiento de estructuras y sistema de baja tensión 02 Celda de remonte 03 Celda de maniobra con protección aislada en SF6 02 Transformador en Aceite de 630 KVA, 10KV/0,44KV (para reubicar) 																				
Restricciones																				
<ul style="list-style-type: none"> No incluye mantenimiento de transformadores a reubicar No incluye desconexión de transformadores a reubicar 																				
Riesgos de Alto Nivel																				
<ul style="list-style-type: none"> Cruce de actividades con el área de operaciones para realizar los trabajos Restricción de inmovilización obligatoria por protocolos de bioseguridad del gobierno Elevación del costo de materiales 																				
Resumen de Cronograma de Hitos																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Fin de servicios preliminares</td> <td style="text-align: right;">12/02/2021</td> </tr> <tr> <td>Parte Civil construida de Subestación Reefers</td> <td style="text-align: right;">12/04/2021</td> </tr> <tr> <td>Instalación finalizada de equipos eléctricos subestación</td> <td style="text-align: right;">23/04/2021</td> </tr> <tr> <td>Sala de tablero 1 y 2 equipado y energizado</td> <td style="text-align: right;">03/05/2021</td> </tr> <tr> <td>Media Tensión finalizada</td> <td style="text-align: right;">22/05/2021</td> </tr> <tr> <td>Finalización de trabajos en Subestación Terminal 1</td> <td style="text-align: right;">24/05/2021</td> </tr> <tr> <td>Postes izados y energizados</td> <td style="text-align: right;">21/07/2021</td> </tr> <tr> <td>Entrega del proyecto</td> <td style="text-align: right;">24/07/2021</td> </tr> </table>					Fin de servicios preliminares	12/02/2021	Parte Civil construida de Subestación Reefers	12/04/2021	Instalación finalizada de equipos eléctricos subestación	23/04/2021	Sala de tablero 1 y 2 equipado y energizado	03/05/2021	Media Tensión finalizada	22/05/2021	Finalización de trabajos en Subestación Terminal 1	24/05/2021	Postes izados y energizados	21/07/2021	Entrega del proyecto	24/07/2021
Fin de servicios preliminares	12/02/2021																			
Parte Civil construida de Subestación Reefers	12/04/2021																			
Instalación finalizada de equipos eléctricos subestación	23/04/2021																			
Sala de tablero 1 y 2 equipado y energizado	03/05/2021																			
Media Tensión finalizada	22/05/2021																			
Finalización de trabajos en Subestación Terminal 1	24/05/2021																			
Postes izados y energizados	21/07/2021																			
Entrega del proyecto	24/07/2021																			
Resumen del Presupuesto																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Sistema de baja tensión</td> <td style="text-align: right;">1394430.77</td> </tr> <tr> <td>Obras civiles Subestación eléctrica</td> <td style="text-align: right;">105684.01</td> </tr> <tr> <td>Equipamiento de subestación eléctrica</td> <td style="text-align: right;">400052.90</td> </tr> <tr> <td>Iluminación exterior</td> <td style="text-align: right;">727570.12</td> </tr> <tr> <td>Canalización para Sistema de Comunicaciones</td> <td style="text-align: right;">68105.63</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">2695843.43</td> </tr> </table>					Sistema de baja tensión	1394430.77	Obras civiles Subestación eléctrica	105684.01	Equipamiento de subestación eléctrica	400052.90	Iluminación exterior	727570.12	Canalización para Sistema de Comunicaciones	68105.63	Total	2695843.43				
Sistema de baja tensión	1394430.77																			
Obras civiles Subestación eléctrica	105684.01																			
Equipamiento de subestación eléctrica	400052.90																			
Iluminación exterior	727570.12																			
Canalización para Sistema de Comunicaciones	68105.63																			
Total	2695843.43																			
Criterio de aceptación																				
Los trabajos serán recibidos cuando hayan cumplido con los requisitos solicitados en la memoria descriptiva del proyecto																				
Director del Proyecto y su responsabilidad																				
<ul style="list-style-type: none"> Ing. Oscar García García Hacer cumplir con los requisitos del proyecto, ejecutar el cronograma del proyecto, coordinar los trabajos informar. Hacer uso correcto de los recursos asignados 																				
Autorizan el Acta de Constitución																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I.J.G.M.</td> <td style="text-align: center;">O.J.G.G.</td> <td style="text-align: center;">H.E.M.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Jefe de Proyecto</td> <td style="text-align: center;">Gerente de Proyecto</td> <td style="text-align: center;">Patrocinador</td> </tr> </table>								I.J.G.M.	O.J.G.G.	H.E.M.	Jefe de Proyecto	Gerente de Proyecto	Patrocinador							
I.J.G.M.	O.J.G.G.	H.E.M.																		
Jefe de Proyecto	Gerente de Proyecto	Patrocinador																		

Figura 27. Acta de Constitución de Proyecto

Elaboración propia

3.2.2. Interesados del proyecto

Se propone en el Cuadro 29 cuantificar y agregar otros factores como el grado de poder y el grado de interés, también la procedencia de los interesados, la situación de amenaza en contra o favor del proyecto, algunas herramientas para manejar

REGISTRO DE INTERESADOS PROYECTO MUDANZA 03									
Elaborado por: I.J.G.M.			Revisado por: O.J.G.G.						
Nombre del Proyecto		Mudanza 03			Gerente del Proyecto				
Item	Nombre	Poder	Interés	Prioridad	Procedencia	Situación	Estrategia		
I1	Cesar Augusto Rimondi	5	5	PRIORIDAD 1	Interno	A favor	Mantener		
I2	Gisella Salazar	4	4	PRIORIDAD 1	Interno	A favor	Mantener		
I3	Jaime Fernandez	4	4	PRIORIDAD 1	Interno	A favor	Mantener		
I4	David Fernandez	4	4	PRIORIDAD 1	Interno	A favor	Mantener		
I5	Hans Robles	4	4	PRIORIDAD 1	Interno	A favor	Mantener		
I6	Johan Cotos	3	3	PRIORIDAD 2	Interno	A favor	Mantener		
I7	Wilson Palacios	4	1	PRIORIDAD 3	Externo	Neuro	Involucrar		
I8	Martin Huaman	4	3	PRIORIDAD 2	Externo	Neuro	Involucrar		
I9	Interesado 9	1	4	PRIORIDAD 3	Externo	En contra	Evitar		
I10	Interesado 10	1	2	PRIORIDAD 3	Externo	En contra	Evitar		
I11	Interesado 11	3	4	PRIORIDAD 2	Externo	Neuro	Involucrar		
I12	Interesado 12	4	2	PRIORIDAD 2	Externo	En contra	Mitigar		
I13	Interesado 13	1	3	PRIORIDAD 1	Interno	En contra	Mitigar		
I14	Interesado 14	3	4	PRIORIDAD 2	Externo	Neuro	Involucrar		
I15	Interesado 15	2	2	PRIORIDAD 1	Interno	En contra	Evitar		

Cuadro 29. Registro de Interesados de Proyecto

Elaboración propia

Con la información del Cuadro 29 podemos organizar a los interesados en cuatro zonas como muestra el Gráfico 3, donde la zona “Prioridad 1” de color verde nos indica a los interesados con mayor poder y grado de interés en el proyecto. A los interesados ubicados en esta zona nos corresponde gestionar atentamente. Las dos zonas de color morado correspondiente a “Prioridad 2” corresponde a los interesados donde corresponde mantener satisfechos e informados. Por último, a los interesados involucrados en la zona “Prioridad 3” de color naranja el esfuerzo es mínimo. Esta matriz también es aplicable para interesados a favor y en contra del proyecto.

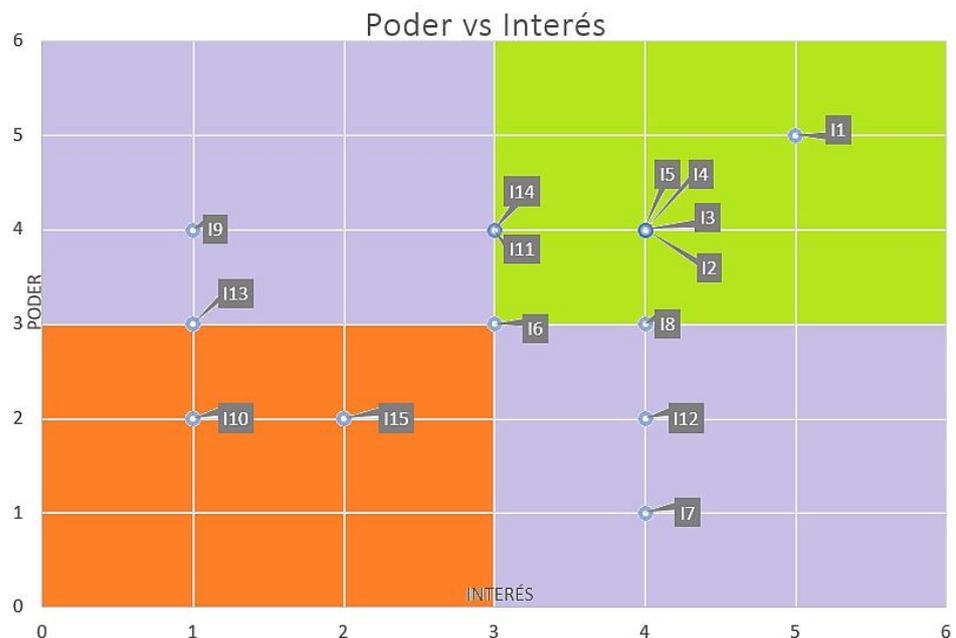


Gráfico 3. Matriz de Poder vs Interés

Elaboración propia

Con esta nueva matriz se puede identificar de forma más práctica a los interesados y determinar el nivel de prioridad y qué estrategia se recomienda realizar durante el proyecto.

3.2.3. Del equipo

Se propone mejorar el sistema de gestión de seguridad y equipo de trabajo con el fin de cumplir con los estándares de seguridad de la empresa Ransa Comercial S.A. y evitar posibles penalidades. Para ello se desarrolló charlas y planes de acción programados con los siguientes temas:

- Concientización programada del personal
- Implementación de comedor provisional
- Charla de inducción y reinducción
- Uso correcto de equipo móviles
- Motivación ocupacional
- Calidad
- Seguridad
- Medio ambiente

Toda charla es verificada con registro de asistencia como en el anexo 7 en algunas charlas importantes como de inducción o reinducción se procedió a la firma de carta de compromiso por parte de los trabajadores véase el anexo 8 y 9 Además, una vez al mes se programó el reconocimiento de logros durante el tiempo de las charlas de 5 minutos.

La falta al cumplimiento de las normas del Manual de seguridad de Ransa Comercial S.A. hace acreedor de penalidades según el Cuadro 30

SANCION	PENALIDAD	IMPACTO
Carta de reclamo Penalidad	5% de toda la facturación mensual	Leve
Carta de reclamo Penalidad	10% de toda la facturación mensual	Grave
Inhabilitación permanente*	15% de toda la facturación mensual	Muy Grave

Cuadro 30. Penalidades por incumplimiento de normas

De acuerdo al gráfico 6 (página 79) podemos obtener el monto facturado por la empresa durante los dos primeros meses y con ello el monto con el que se podría penalizar de incumplirse las normas. En el cuadro 31 podemos identificar para el primer mes una posible penalización de S/. 10 576.16 si hubiera ocurrido una falta leve, S/. 21 152.33 una falta grave y S/. 31 728.49 por una falta muy grave.

	Monto facturado	Falta leve	Falta grave	Falta muy grave
1er MES	S/ 211,523.27	S/. 10,576.16	S/. 21,152.33	S/. 31,728.49

Cuadro 31. Monto de posibles penalidades en los dos primeros meses

Con esta pequeña gestión del Dominio de desempeño del equipo se logra un crecimiento de los trabajadores tanto en el desarrollo personal como en temas de seguridad, los trabajadores se comprometen a cumplir las normas de la empresa y evitamos penalidades. Asimismo, los trabajadores están relacionados y conocen los objetivos a realizar como son el cuidado de su salud y el evitar accidentes y existe responsabilidad compartida.

3.2.4. Entregables del proyecto y cronograma

Frente a la organización de datos que muestra la empresa se procedió a crear los entregables del proyecto, definir hitos, realizar un cronograma de hitos, crear cronograma de actividades, un flujo de caja y con ello una gráfica de la curva S para el proyecto. Así se muestra a continuación, en la Figura 28, un desglose general del proyecto, posterior a eso se realizó un desglose mayor y creando paquetes de trabajo, véase la Figura 29, con esto lograremos tener un mayor control del desarrollo del proyecto.

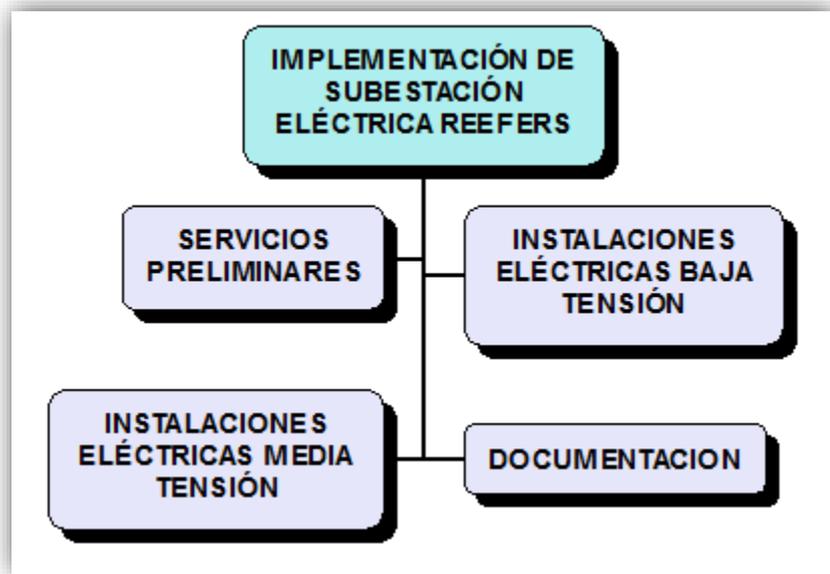


Figura 28. Entregables generales del proyecto

Elaboración propia

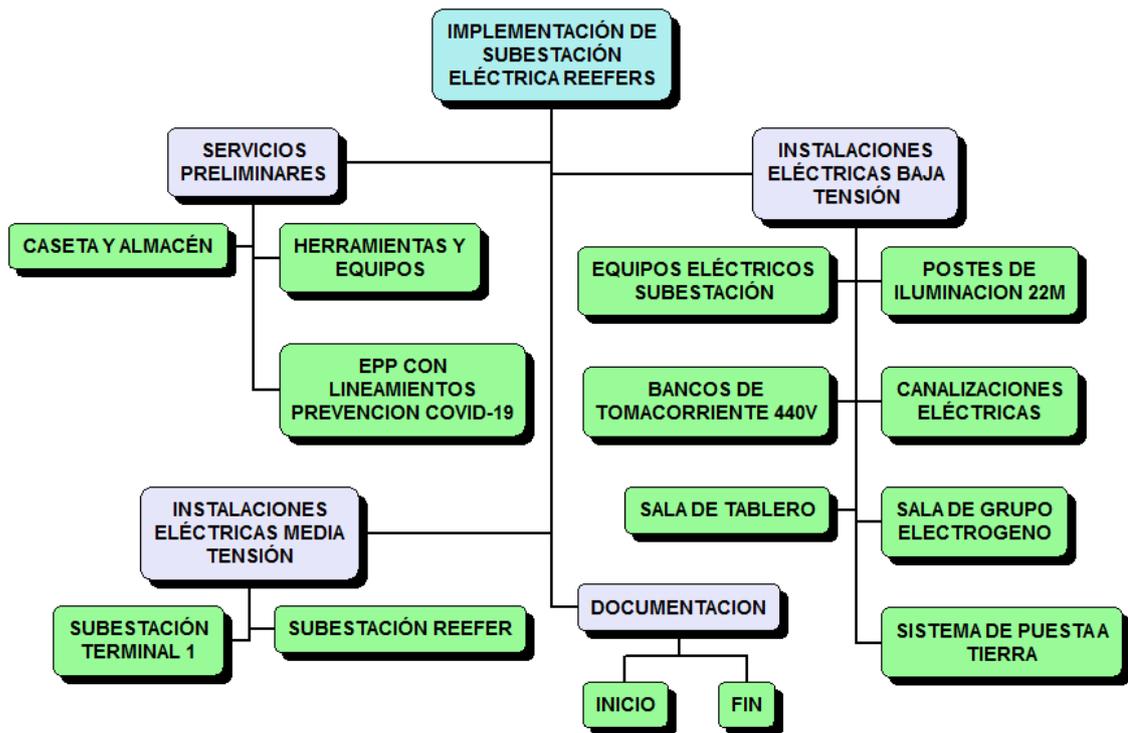


Figura 29. Entregables del proyecto

Elaboración propia

A continuación, se muestra los hitos del proyecto con su respectivo cronograma en la Figura 30 y 31 con ello lograremos darle la importancia requerida en la ejecución del proyecto a las actividades en el tiempo requerido.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	tri
1		IMPLEMENTACIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA REEFERS	141 días	mié 10/02/21	
6		Fin de Servicios Preliminares	0 días	vie 12/02/21	
7		INSTALACIONES ELÉCTRICAS MEDIA TENSIÓN	87 días	jue 11/02/21	
8		SUBESTACIÓN TERMINAL 1	25 días	sáb 24/04/21	
12		Finalización de trabajos en Subestación Terminal 1	0 días	lun 24/05/21	
13		SUBESTACIÓN REEFER	86 días	jue 11/02/21	
15		Parte civil construida	0 días	lun 12/04/21	
18		Media Tensión finalizada	0 días	sáb 22/05/21	
19		INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN	137 días	jue 11/02/21	
21		Instalación de finalizada de equipos eléctricos en subestacion	0 días	vie 23/04/21	
24		Sala de tablero equipado y energizado	0 días	lun 03/05/21	
26		Postes izados y energizados	0 días	mié 21/07/21	
33		Entrega de Proyecto	0 días	sáb 24/07/21	

Figura 30. Cronograma de hitos

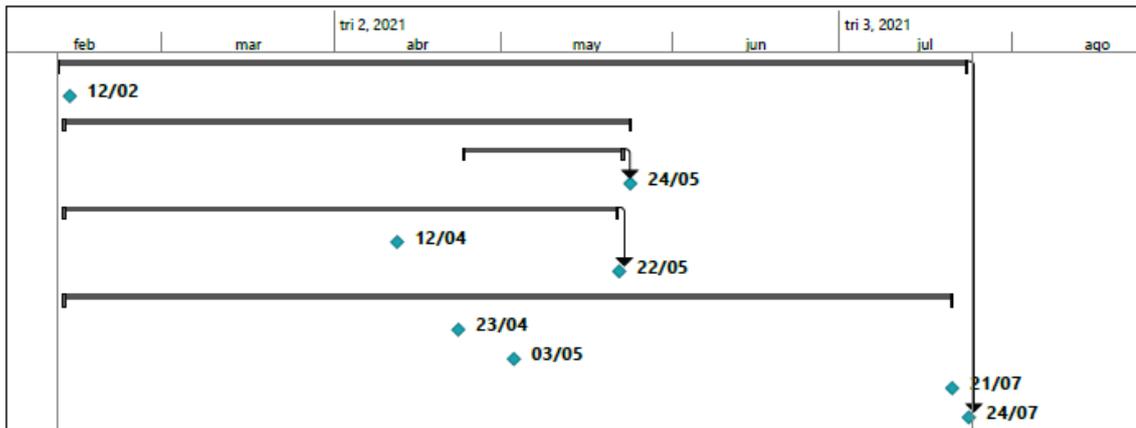


Figura 31. Diagrama de Gantt para Hitos del proyecto.

Con la Figura 29 de los entregables del proyecto hemos realizado su cronograma correspondiente como se muestra en la figura 32 el cual vamos a utilizar para realizar su flujo de caja correspondiente como se observa en la Figura 33.

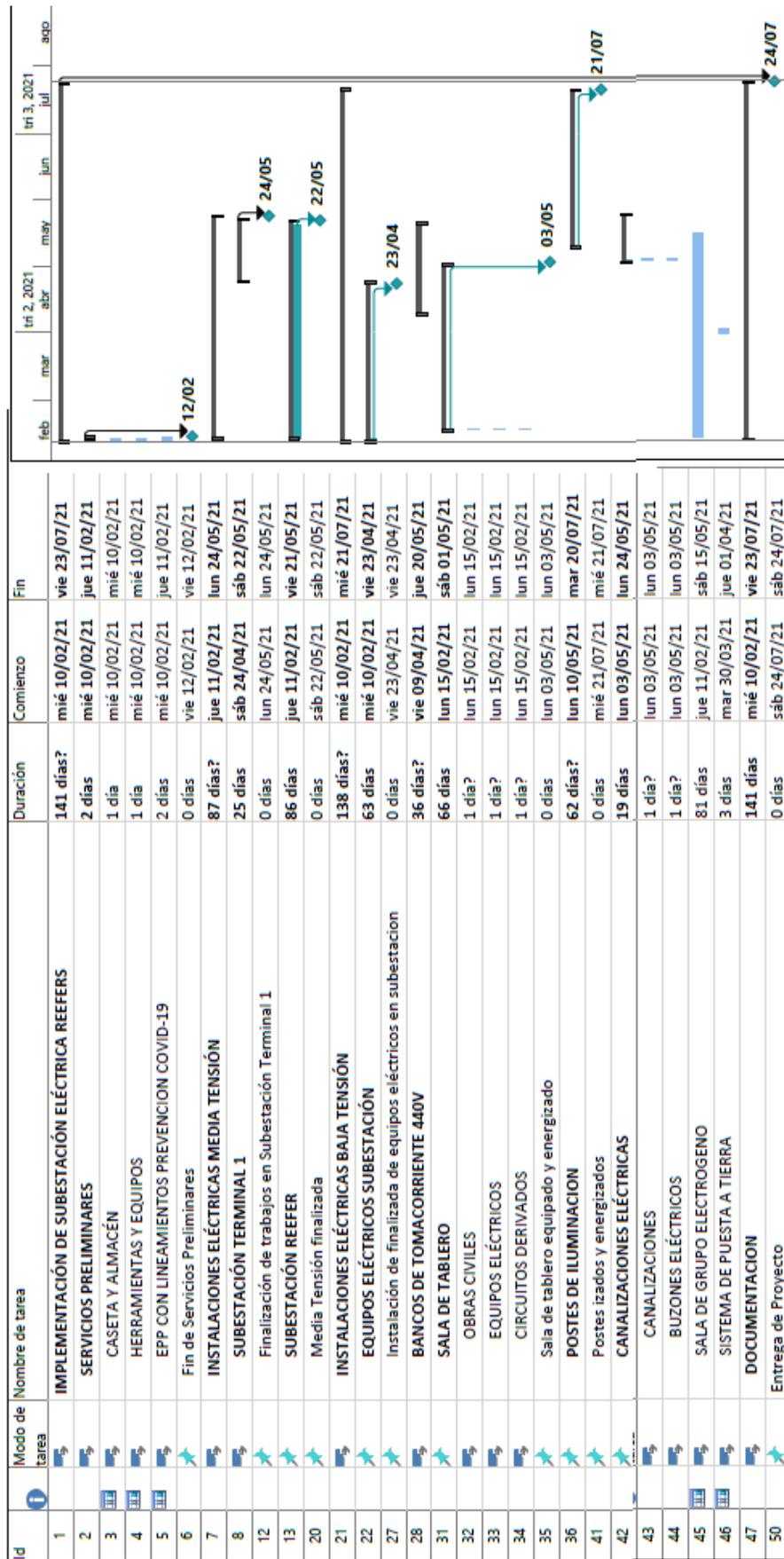


Figura 32. Cronograma de entregables de Movimiento 03

CRONOGRAMA PROYECTADO											
BASE											
		Costo incluido GG y Utilidad	sem 00	10/02/2021	18/02/2021	25/02/2021	04/03/2021	17/02/2021	24/02/2021	03/03/2021	10/03/2021
				Sem 01	Sem 02	Sem 03	Sem 04				
1	MUDANZA N° 03										
1	SERVICIOS PRELIMINARES E INGENIERÍA										
01.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS										
01.01.00	SISTEMA DE MEDIA TENSION										
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES										
01.01.02	SUB ESTACION TERMINAL 1 (EXISTENTE)										
01.01.03.01	SUB ESTACION REFFER (NUEVO)										
01.01.04.01	TRABAJOS EN MEDIA TENSION										
01.01.05.01	POZOS A TIERRA										
01.01.06.01	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD										
01.02.00	SISTEMA DE BAJA TENSION										
01.02.11.01	ALUMBRADO EXTERIOR										
01.02.13.01	BUZONES ELECTRICOS										
01.02.14	SALA TABLEROS SUB ESTACION REFFER Y SALA DE TABLEROS N° 03										
01.02.14.01	SALA DE TABLEROS SUB ESTACION REFFER										
01.02.15.01	SALA DE TABLEROS N° 03										
01.02.24.01	CANALIZACIONES PARA COMUNICACIONES										
01.02.26	OBRAS CIVILES SUB ESTACION ELECTRICA Y GRUPO ELECTROGENO										
		\$ 3.019.344,63	\$ -	\$ 43.034,10	\$ 73.471,23	\$ 126.780,33	\$ 215.817,12				
				1,63%	2,43%	4,20%	7,15%				

Figura 33. Extracto de flujo de caja de proyecto

Elaboración propia

Posterior a la elaboración del flujo de caja se realizó el gráfico de la curva S. Así el Gráfico 4 muestra la curva S del proyecto.

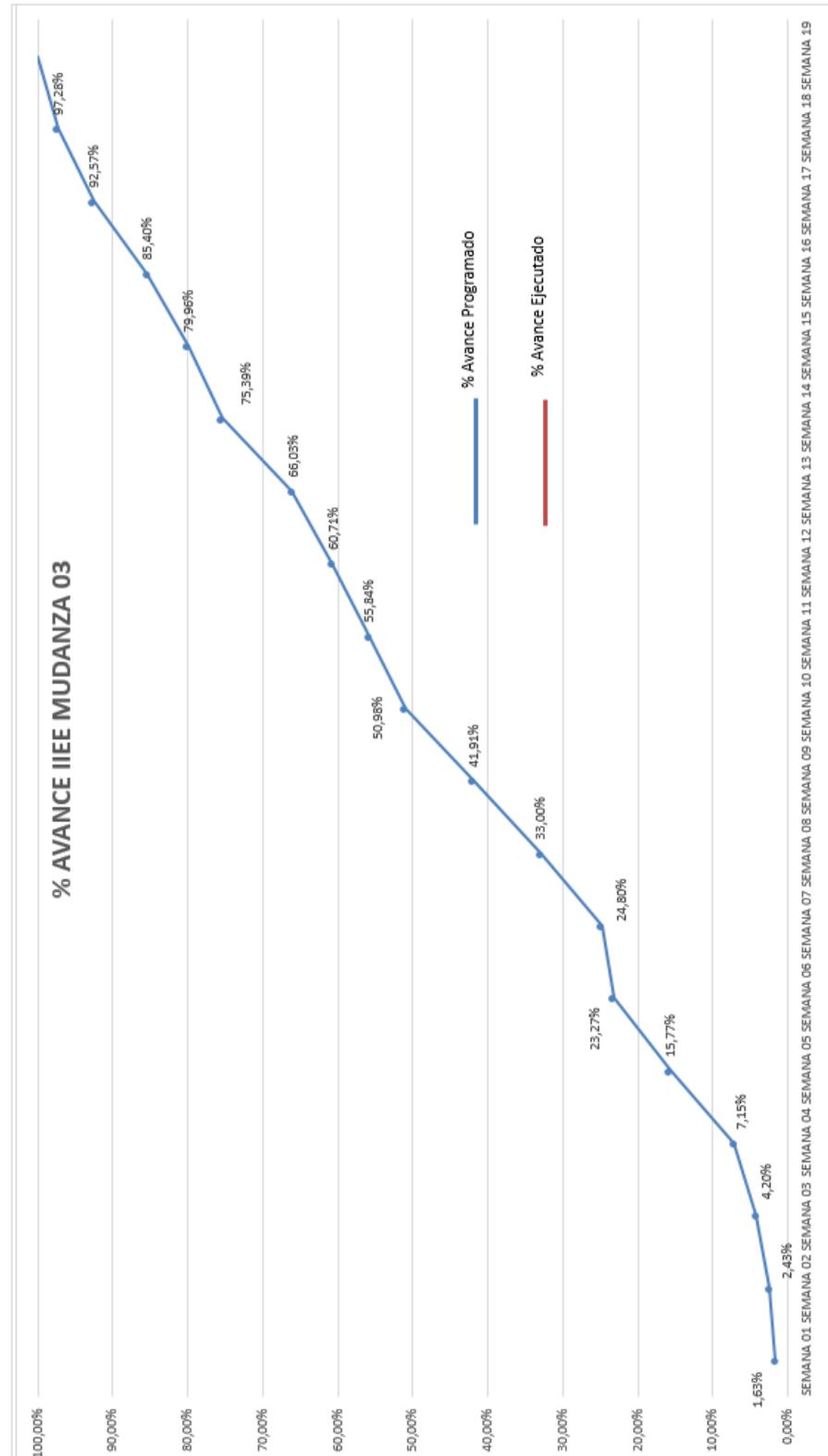


Gráfico 4. Curva S del proyecto Mudanza 03

Elaboración propia. Fuente: la empresa

A través de la información que nos brinda el Gráfico 4 podemos realizar indicadores de avance del proyecto logrando identificar el adelanto o retraso del proyecto respecto al costo y a la ejecución. Para ello se muestra en el Gráfico 5 un corte para la semana 07.

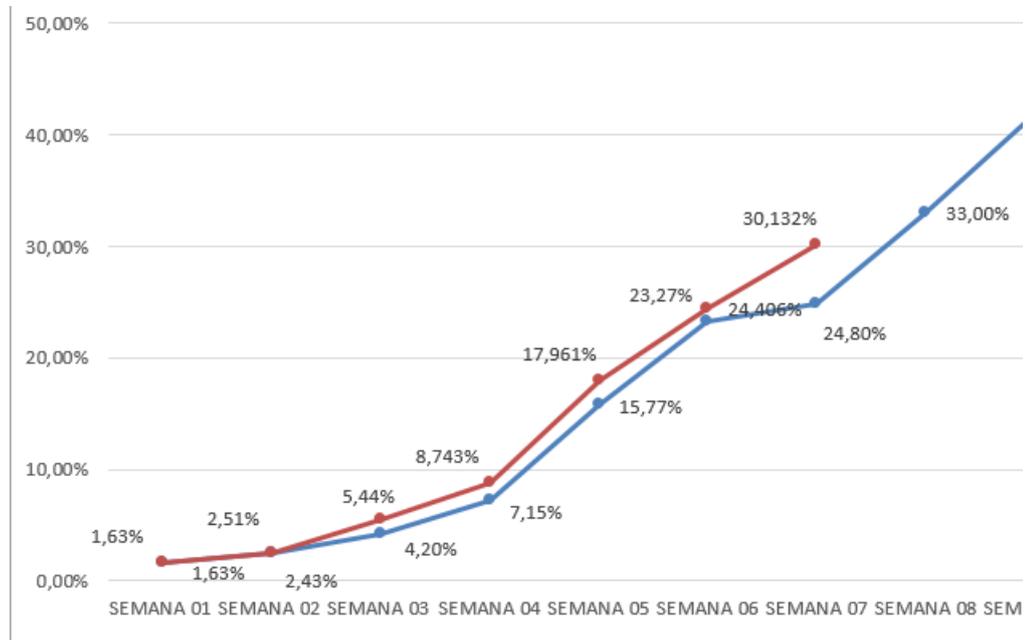


Gráfico 5. Costo real vs Costo planificado hasta la semana 07 del proyecto

Elaboración propia Fuente: la empresa

Los valores del avance panificado y el avance real se muestran en el Cuadro 32:

¿ AVANCE	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 05	SEMANA 06	SEMANA 07	SEMANA 08
PROGRAMADO ACUM	S/ 49,094.10	S/ 24,377.13	S/ 53,309.70	S/ 89,036.19	S/ 260,326.56	S/ 226,525.27	S/ 45,983.08	S/ 247,734.97
AVANCE ≥	1.63%	2.43%	4.20%	7.15%	15.77%	23.27%	24.80%	33.00%
EJECUTADO ACUM	S/ 49,275.15	S/ 26,423.76	S/ 88,453.19	S/ 99,843.80	S/ 278,312.69	S/ 194,585.05	S/ 172,881.75	S/ 258,250.27
AVANCE ≥	1.63%	2.51%	5.44%	8.743%	17.961%	24.406%	30.132%	38.685%

Cuadro 32. Avance planificado vs avance real

Elaboración propia Fuente: la empresa

Análisis de Valor Planificado

Luego de organizar y realizar la gráfica de valor real vs valor planificado se realizó el Análisis de Valor Planificado. Se ha extraído parte de la representación del total del proyecto hasta la semana 08 como se muestra en el Gráfico 6, el cual corresponde al análisis de los 2 primeros meses. Para lo cual se registró y graficó la curva de Valor Ganado acumulado, teniendo en total 3 gráficas con las cuales lograremos realizar un análisis del avance el proyecto respecto al cronograma y a los costos

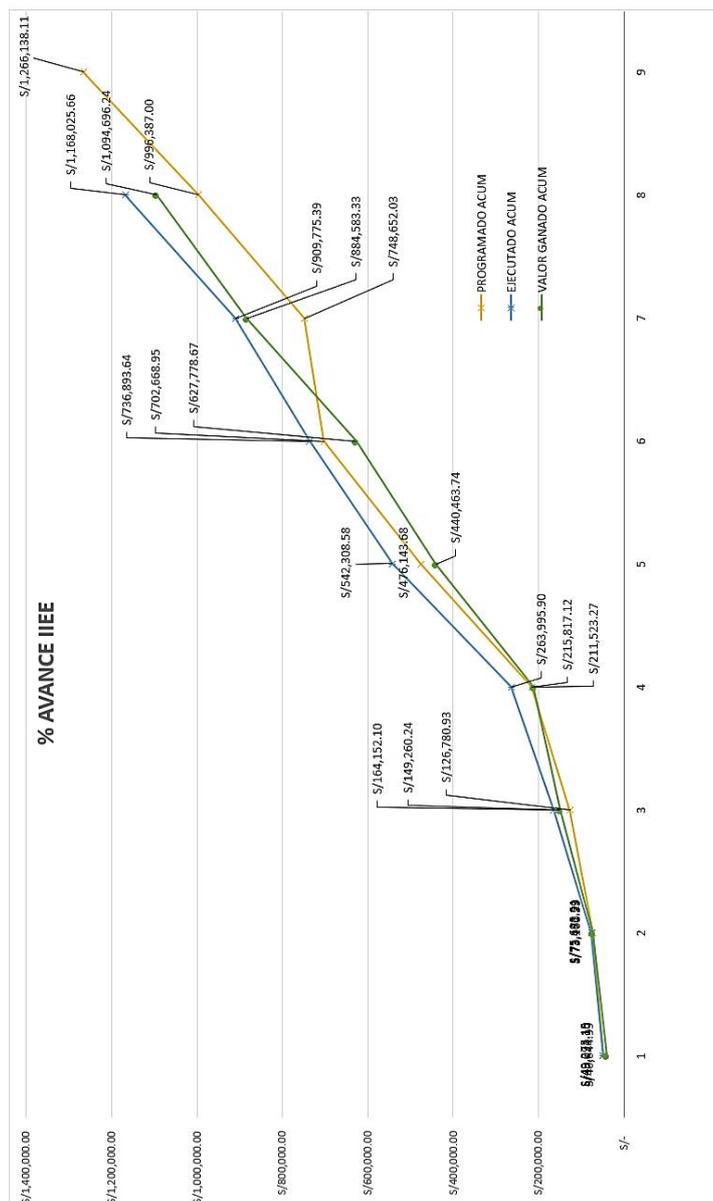


Gráfico 6. Análisis de Valor Planificado del proyecto

Desempeño respecto a la línea base planificada

Con los datos obtenidos del Gráfico 6 para las 8 primeras semanas del proyecto se obtuvo la variación de cronograma y costo. También se obtuvo los indicadores de cronograma y costo como muestra el Cuadro 33.

INDICADOR	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 05	SEMANA 06	SEMANA 07	SEMANA 08
SV	S/. -8,449.10	S/. -310.24	S/. 22,479.31	S/. -4,293.85	S/. -35,679.94	S/. -74,890.28	S/. 135,931.30	S/. 98,309.24
CV	S/. -8,630.16	S/. -2,537.92	S/. -14,891.85	S/. -52,472.63	S/. -101,844.84	S/. -109,114.97	S/. -25,192.05	S/. -73,329.42
SPI	0.83	1.00	1.18	0.98	0.93	0.89	1.18	1.10
CPI	0.82	0.97	0.91	0.80	0.81	0.85	0.97	0.94

Cuadro 33. Valores de los indicadores del proyecto en cada semana

Interpretación de resultados para la semana 04 y 08

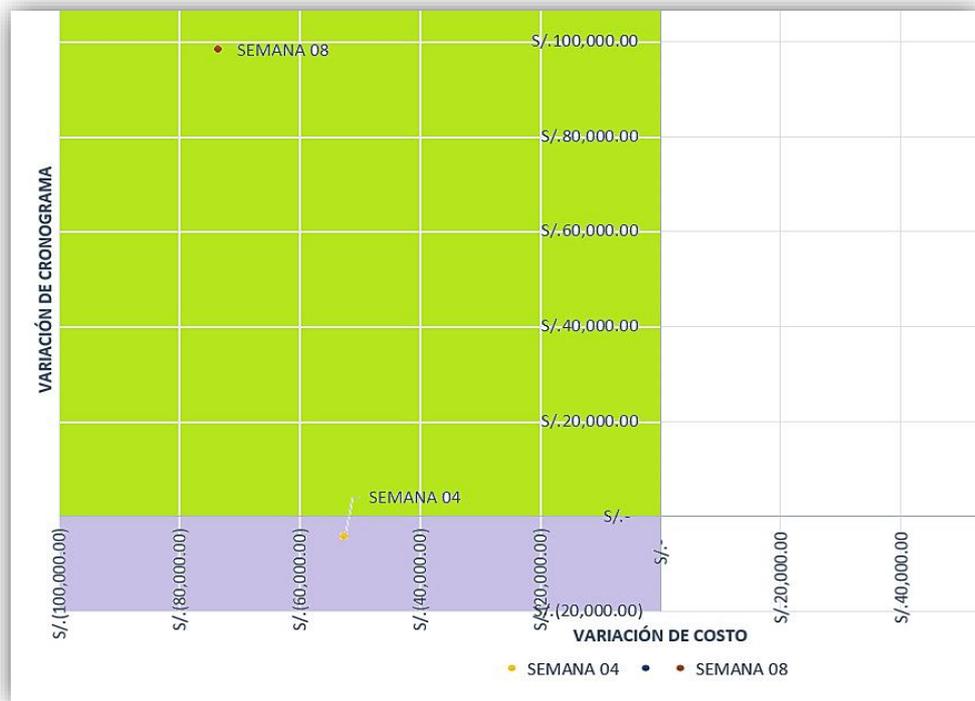


Gráfico 7. Indicadores del proyecto en la semana 04 y 08

En el Gráfico 7 podemos observar que para la semana 04 el proyecto se encuentra con retraso respecto al cronograma y con sobrecostos (zona color morado) y en la semana 08 el proyecto se encuentra con

adelanto respecto al cronograma, pero con sobrecosto (zona de color verde)

A continuación, también se muestra en el Gráfico 8 los índices de desempeño de cronograma y los índices de desempeño de costo, los cuales son comparados respecto a la unidad. Se observa que en la semana 04 existe retraso y sobrecosto (zona color morado) y en la semana 08 el proyecto se encuentra adelantado respecto al cronograma, pero con sobrecosto (zona verde claro)

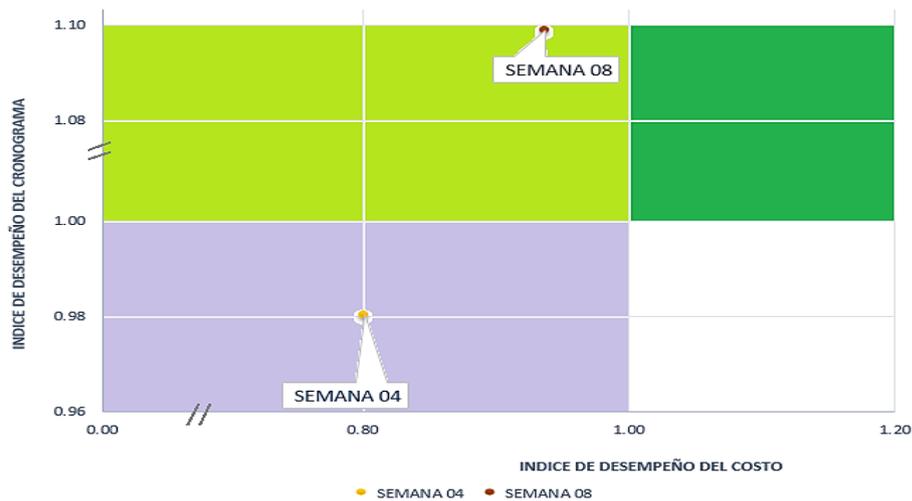


Gráfico 8. Índices de desempeño para la semana 04 y 08 del proyecto

Al realizar el Diagrama de Gantt para el desarrollo del proyecto se logra obtener la ruta de crítica de las actividades que se deben realizar, también se elabora las relaciones que existen entre actividades con lo cual obtenemos las holguras que se pueden presentar para el desarrollo de actividades. Con la elaboración de flujo de caja del proyecto, cuadro 32, podemos crear un valor planificado del proyecto, así como también evaluar los avances que se realizar e identificar el adelanto o retraso tanto de la ejecución del cronograma como de los costos, ver gráfico 7 y 8. De realizarse algún cambio en el alcance del proyecto, genere o no genere impactos en costos o avance de cronograma, se tendrá que llenar la solicitud de cambio que se muestra en el Anexo 17 a fin de tener respaldo en la ejecución del proyecto.

3.2.5. Calidad del proyecto

Cuando hablamos de calidad nosotros debemos satisfacer unos requisitos establecidos o convertir las necesidades en requisitos. Para ello se tiene la figura 34 que nos muestra los requisitos que deben cumplirse y que debe hacer cumplir el director de proyecto para esta ocasión.

		PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD			Versión N° 1	
					Fecha 1/01/2021	
Elaborado por	I.J.G.M.	Revisado por	O.J.G.G.	Aprobado por	O.J.G.G.	
Nombre del Proyecto	Mudanza 03 Depósito Temporal a Valle					
Gerente del Proyecto			Patrocinador			
Proceso de Aseguramiento de calidad, roles y responsabilidades El director de proyecto tiene dentro de sus funciones hacer cumplir con los requisitos de entrega del proyecto, realiza los protocolos que requieran los materiales o equipos.						
Item	Criterio de aceptación					
Sistema de Baja Tensión	El suministro de energía en Baja Tensión se efectuará desde la Sub Estación Eléctrica Projectada Reefer y de la Sub Estación Eléctrica Existente Valle, el nivel de tensión será de 440V y 220V respectivamente, estos a su vez alimentarán 03 Sala de Tableros en donde con transformadores reductores 440V/220V de potencia indicada en planos se distribuirá energía para todos los subtableros, alumbrado exterior, circuitos derivados y cargas especiales.					
Sistema de Emergencia	Para mantener en funcionamiento aquellos servicios considerados esenciales en caso de fallo de red, se ha implementado y distribuido las cargas en los tableros para obtener un sistema de generación propio "Servicio de Emergencia" del Grupo Electrónico existente de 320 KW, con arranque y parada automáticos. El Grupo Electrónico, será existente y reutilizado, el mismo que actualmente viene operando en el Terminal 1. El sistema de emergencia solo respaldará los circuitos derivados de bancos de reefers y balanzas de ingreso y salida					
Sistema de Puesta a Tierra	A nivel de Proyecto se están considerando construir sistemas de Puesta a Tierra nuevos para los sistemas siguientes: • 02 Pozo a tierra para la Nueva Sala de Tableros del Sistema de Media/Baja Tensión Normal (resistencia menor a 10 Ohm). • 09 Pozo a tierra para aterramiento de estructuras y Sistema de Baja Tensión Normal. A nivel de Proyecto se están considerando construir sistemas de Puesta a Tierra nuevos para los sistemas siguientes					
Cables Alimentadores y	Los cables usados para los circuitos alimentadores serán del tipo N2XOH y de los circuitos derivados será LSOH, los cables en general serán instalados en canalizaciones, bandejas y tuberías instaladas en forma expuesta adosada, empotrada en muros y escondida en falso techo, los cables deberán operar con una tensión máxima de diseño (E/E ₀) 0,6/1 kV					

Características del Sistema de Iluminación Exterior	<p>La iluminación Exterior se ha propuesto un estudio de iluminación en donde se plantea llegar a 30 luxes promedio, considerando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Postes de 22 mts con una corona de 06 luminarias de 385W c/u, de la marca Schreder o similar con flujo luminoso igual o mayor a 67,363 lm, que se instalaran en los muros perimetrales, según distribución indicados en los planos. - Postes de 25 mts con una corona de 10 luminarias de 385W c/u, de la marca Schreder o similar con flujo luminoso igual o mayor a 67,363 lm, que se instalaran en la parte central de los patios de maniobras, según distribución indicados en los planos.
Tomacorrientes Normales	<p>Los tomacorrientes normales proyectados serán del tipo dado intercambiable bipolares de doble salida, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable, fabricado de acuerdo a lo indicado en normas NTP 370.054 (Enchufes y tomacorrientes con protección a tierra para uso doméstico y uso general similar) y IEC 884-1</p> <p>Todas las tomas de uso general serán monofásicas para 250 Vca, 15 A, 60 Hz dúplex, bipolar universal, para espigas planas y redondas con toma a tierra 250V 10A (NTP 60884), serán de presentación en dados dobles por tomacorriente; Para los módulos existentes a ser reubicados, se trasladaran con todo el sistema eléctrico actualmente existente (canalizado y cableado), para los módulos y/o container nuevos se implementarán nuevas distribuciones indicadas en los planos del proyecto</p>
Tomacorrientes Industriales	<p>Se deberá implementar tomas de corriente del tipo industrial en Tablero de Banco de Tomacorrientes tanto en 440V como en 220V, tomando en cuenta lo estipulado en el CNE Utilización Sección 110. Se deberán de indicar como mínimo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de Operación (Voltios) • Sistema (Monofásico / Trifásico) • Frecuencia (60Hz) • Corriente Nominal (Amperios) • Numero de Polos (2P+T / 3P+T) • Color (Rojo / Azul / Otro)
Interruptores Termomagnéticos	<p>Los dispositivos de protección para los alimentadores deben ser interruptores automáticos en caja moldeada con características termomagnéticas y del tipo para atornillar "Bolt On" para los circuitos derivados, según es indicado en el Diagrama Unifilar.</p> <p>Serán trifásicos para 440, 230 Vca (Interruptor general) y monofásicos 230 Vca para circuitos derivados, 60 Hz, de los rangos de 15, 20, 30, 40, 50, 60 A con 25 kA de capacidad de ruptura como mínimo; de 70 a 100 A será de 25/30 kA de capacidad de ruptura como mínimo.</p> <p>Asimismo, la capacidad de ruptura de los interruptores se ha determinado a partir de los valores de la potencia de corto circuito (Pcc) que son proporcionados por la Concesionaria.</p> <p>Los interruptores que integren los tableros de distribución y auxiliares responderán a las normas NEMA, ANSI, C22.2, UL 489.</p> <p>Las capacidades de los interruptores termomagnéticos son calculadas en la memoria de cálculo y se aprecian en los planos de Esquemas Unifilares.</p>
Interruptores Diferenciales	<p>Se utilizará protección con Interruptores Diferenciales (ID) o Interruptores de Falla a Tierra superinmunizados en toda instalación en la que se prevea o exista conectado equipos de utilización, por lo que se deberá contar con interruptor diferencial de no más de 30 mA de umbral de operación de corriente residual.</p> <p>Asimismo, los interruptores diferenciales (ID) o interruptores de falla a tierra a ser usados, deben cumplir con las Normas Técnicas Peruanas correspondientes y son conectados a todos los circuitos eléctricos del proyecto.</p>

Herramientas de Control de Calidad Check list Ficha técnica Inspección		
Autorizan el Plan de Gestión de la Calidad		
O.J.G.G.	I.J.G.M.	H.E.M.
Director del Provento	Jefe de Provento	Gerente de Provento

Figura 34. Criterios de aceptación

Elaboración propia

Incluir una gestión de calidad nos permite evidenciar y garantizar que los trabajos que se han desarrollado cumplen con los requisitos solicitados en el proyecto. Con la implementación de herramientas como el check list o carpeta de documentos podemos recopilar y ordenar las especificaciones técnicas, los protocolos realizados y las cartas de garantías.

3.3. Resultados

A nivel de gestión se pudieron obtener mejoras y clasificar el proyecto en los diversos Dominios de desempeño que nos proporciona el Guía de proyectos PMBOK en su séptima edición. Así podemos identificarlos en cada Dominio de desempeño:

- De los interesados: interesados de alta prioridad identificados I1, I2, I3, I4, I5 y organizados como se muestra en el gráfico 9 y el cuadro 34.

Item	Nombre	Poder	Interés
I1	Cesar Augusto Rimondi	5	5
I2	Gisella Salazar	4	4
I3	Jaime Fernandez	4	4
I4	David Fernandez	4	4
I5	Hans Robles	4	4
I6	Johan Cotos	3	3
I7	Wilson Palacios	4	1
I8	Martin Human	4	3

Cuadro 34. Organización de interesados

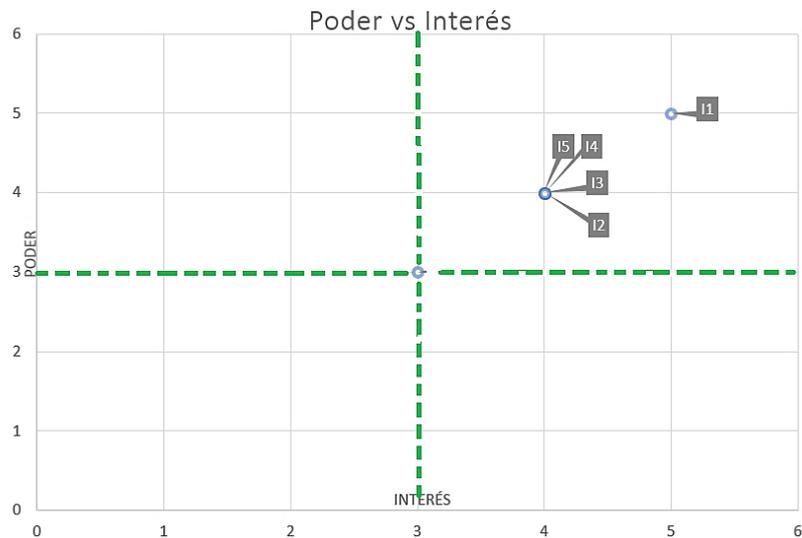


Gráfico 9. Interesados de alta prioridad

- Del Trabajo, De la Medición y del Desarrollo y Ciclo de Vida: control de variación de cronograma y costo gracias al Análisis de Valor ganado realizado.

El desarrollo del valor ganado, como se muestra en el gráfico 10, durante las 4 primeras semanas se mantuvieron de acuerdo al avance programado. Durante la semana 05 y 06 se vio con un poco de atraso el desarrollo de las actividades, pero a partir de la semana 07 se logró mantener un valor ganado mayor al programado como también se muestra en el cuadro 35. El proyecto terminó sin retraso.

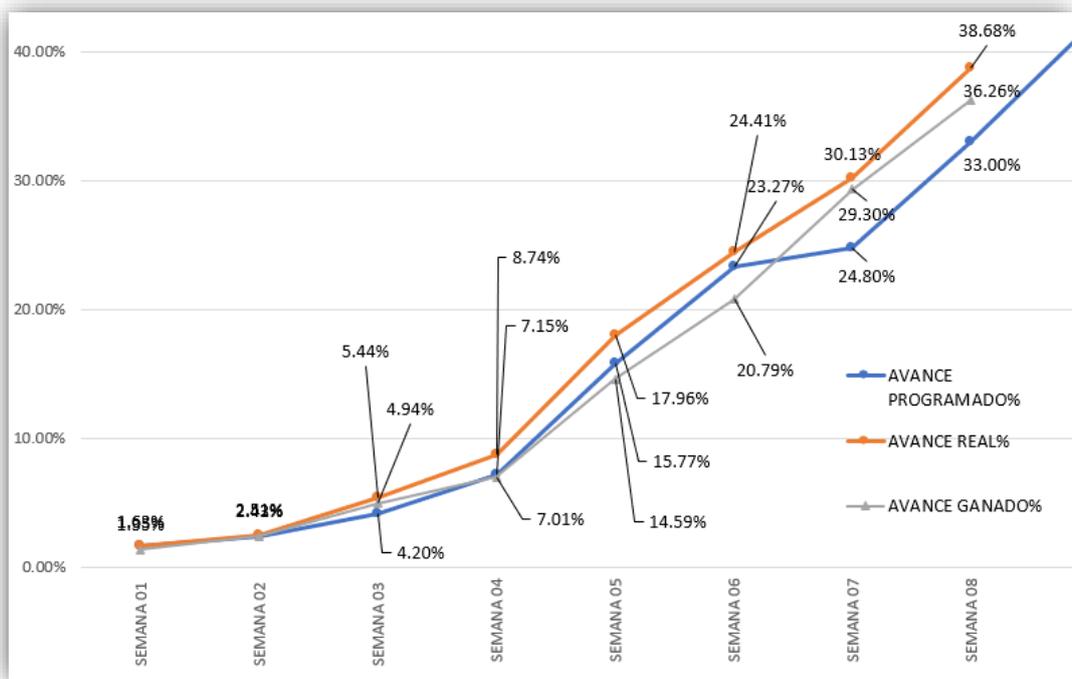


Gráfico 10. Análisis del Valor ganado del proyecto en porcentaje

Los indicadores como variación de cronograma e índice de desempeño del cronograma son favorables como se indica en el cuadro 35. La variación de costo y el índice de desempeño de desempeño del costo muestran los sobrecostos que se realizaron al inicio del proyecto respecto a lo programado, pero esto también se debe al adelanto en la ejecución del cronograma.

INDICADOR	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04
SV	S/. -8,449.10	S/. -310.24	S/. 22,479.31	S/. -4,293.85
CV	S/. -8,630.16	S/. -2,537.92	S/. -14,891.85	S/. -52,472.63
SPI	0.83	1.00	1.18	0.98
CPI	0.82	0.97	0.91	0.80

SEMANA 05	SEMANA 06	SEMANA 07	SEMANA 08
S/. -35,679.94	S/. -74,890.28	S/. 135,931.30	S/. 98,309.24
S/. -101,844.84	S/. -109,114.97	S/. -25,192.05	S/. -73,329.42
0.93	0.89	1.18	1.10
0.81	0.85	0.97	0.94

Cuadro 35. Indicadores de Costo y Cronograma

La empresa logró estar adelantado respecto al cronograma lo cual evitó penalidades por día respecto a la demora de entrega como se aprecia en el cuadro 36.

0.2% del Monto	1 día	2 día	3 día	4 día	5 día
Penalidad por demora de	S/. 6,038.69				

Cuadro 36. Penalidad diaria por demora en plazo de entrega

- El dominio de desempeño del equipo y la gestión de seguridad evitaron las siguientes penalidades que se muestran en el cuadro 37.

	Monto facturado	Falta leve	Falta grave	Falta muy grave
1er MES	S/ 211,523.27	S/. 10,576.16	S/. 21,152.33	S/. 31,728.49
2do MES	S/. 883,172.97	S/. 44,158.65	S/. 88,317.30	S/. 132,475.95

Cuadro 37. Monto de posibles penalidades en los dos primeros meses

CONCLUSIONES

Con lo mostrado anteriormente podemos obtener las siguientes conclusiones respecto a la gestión de proyectos según los dominios de desempeños mostrados en las buenas prácticas de la Guía de Proyectos del PMBOK 7ma edición:

- Se verificó que el desarrollo de una gestión de interesados ayuda a optimizar la coordinación, ejecución y el involucramiento en el desarrollo de las actividades del proyecto.
- La gestión de los interesados influyó en la optimización del cumplimiento del cronograma, ya que generó una visión compartida de los resultados y beneficios del proyecto.
- Se verificó que es necesario una óptima gestión de cronograma que incluya hitos del proyecto y una programación de actividades para cumplir en los tiempos establecidos la entrega de trabajos y no caer en penalidades.
- Se verificó que tener una propuesta de gestión de proyectos para la implementación de la nueva subestación eléctrica contribuye a disminuir sobrecostos, terminar los trabajos en los plazos acordados y buscar alianzas para disminuir descoordinaciones de trabajos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda desarrollar una gestión del Dominio de Desempeño de Interesados para poder identificar a los interesados que generan retraso o están en contra del proyecto y buscar estrategias para disminuir su impacto negativo en el desarrollo del proyecto.
- Se recomienda implementar una gestión del Dominio de Desempeño de Equipo puesto que en el desarrollo de los proyectos trabajamos con personas los cuales pueden ofrecer mejores resultados al conseguir un grupo de alto rendimiento, esto se puede realizar implementando un sistema de reconocimiento de logros, ya sea grupal o individual y que muchas veces es descuidado en la ejecución de proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calderón Calderón, F. E., & Noriega Zavala, M. R. (2019). Propuesta de un modelo teórico para la dirección de proyectos del sector minero en el Perú, con indicadores sociales en los procesos de inicio: un análisis de la gestión de los interesados. Lima, Perú.
- CNE, U. (2006). *Código Nacional de Electricidad - Utilización*.
- Córdova Rojas, M. C. (2018). *Planeamiento integral de la implementación de una empresa metalmeccánica en la ciudad de Arequipa aplicando los lineamientos del PMBOK*. Lima: (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Manager Institute, Inc.
- PMI. (2021). *El estándar para la dirección de proyectos y Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Newtown Square, Pennsylvania, EE.UU.: Project Manager Institute, Inc.
- Ransa Comercial. (1 de Setiembre de 2021). www.ransa.biz/historia/. Obtenido de www.ransa.biz/historia/
- Suministro, C. (2011). Código Nacional de Eléctricidad - Suministro. Perú.

Anexo 2

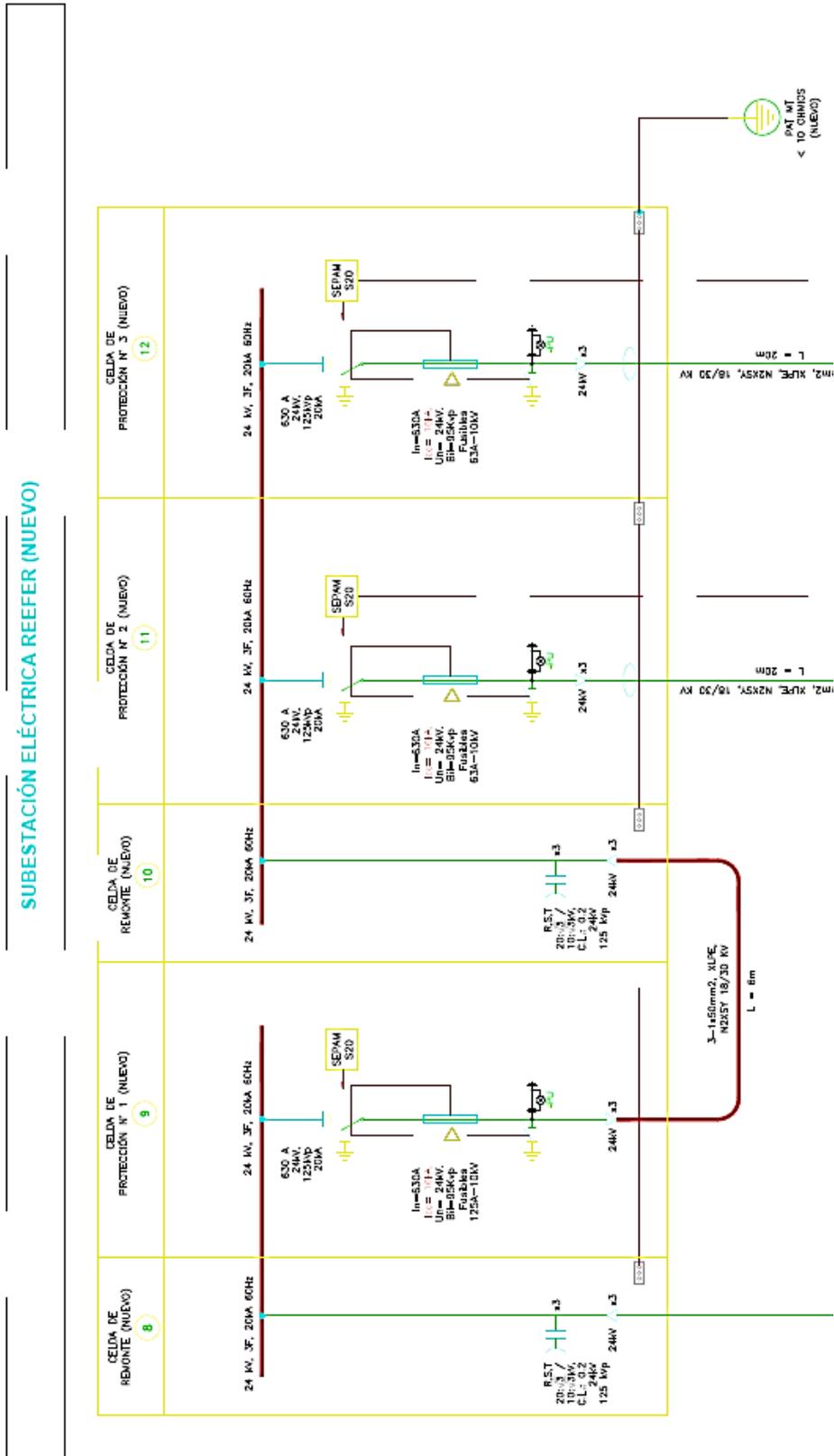


Figura 36. Diagrama unifilar MT subestación Reefers

Anexo 3

Datos Dimensionales

Sección [mm ²]	Nº total alambres	Diam. Conductor [mm]	Esp. nom. aislación [mm]	Diám. sobre aislam. [mm]	Diám. sobre pantalla [mm]	Diám. sobre cubierta [mm]	Peso aprox. [kg/km]
50	19	8,15	8,0	23,8	25,2	28,4	1093
70	19	9,78	8,0	25,43	26,8	30,3	1352
95	19	11,55	8,0	27,2	28,6	32	1655
120	37	13,0	8,0	28,65	30,0	33,7	1942
150	37	14,41	8,0	30,08	31,4	35,1	2240
185	37	16,16	8,0	31,81	33,2	37,1	2664
240	37	18,51	8,0	34,16	35,5	39,5	3274
300	37	20,54	8,0	36,2	37,9	41,3	3853
400	61	23,51	8,0	39,16	40,5	44,7	4802
500	61	26,36	8,0	42,02	43,8	47,6	5830

Datos Eléctricos - I

Sección [mm ²]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Resistencia del conductor en CA a 90° C - formación plana [Ohm/km]	Resist. Conduct. CA 90° C - form. triang. [Ohm/km]	React. Induct. 60 Hz - formac. plana [Ohm/km]	React. Induct. 60 Hz - formac. triang. [Ohm/km]
50	0,387	0,4937	0,4938	0,237	0,1673
70	0,268	0,3421	0,3422	0,2281	0,1584
95	0,193	0,2468	0,2468	0,2197	0,15
120	0,153	0,1958	0,1961	0,2137	0,144
150	0,124	0,159	0,1594	0,209	0,1393
185	0,0991	0,1275	0,1281	0,2045	0,1348
240	0,0754	0,0976	0,0985	0,199	0,1293
300	0,0601	0,0785	0,0797	0,1945	0,1249
400	0,047	0,0624	0,064	0,1899	0,1202
500	0,037	0,05	0,052	0,186	0,117

Datos Eléctricos - II

Sección [mm ²]	Ampac. enter. 20°C - formac. plana [A]	Ampac. Enter. 20°C - formac. triang. [A]	Ampac. aire 30°C - formac. plana [A]	Ampac. aire 30°C - formac. triang. [A]
50	203	196	286	238
70	246	239	356	296
95	293	285	434	361
120	332	323	500	417

Tabla 3. Características de conductor N2XSY 18/30kV Indeco S.A.

Anexo 4

Resistividad térmica [K.m/W]	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección	1,18	1,1	1,05	1	0,96

Tabla 4. Factores de corrección para cables embutidos (CNE, 2006)

Anexo 5

Temperatura ambiente [°C]	PVC		XLPE o EPR		MI - Mineral * (al aire)	
	Cables al aire	Cables en ductos enterrados	Cables al aire	Cables en ductos enterrados	Cubierta de PVC o desnudo y expuesto al contacto 70°C	Desnudo no expuesto al contacto 105 °C
10	1,22	1,10	1,15	1,07	1,26	1,14
15	1,17	1,05	1,12	1,04	1,20	1,11
20	1,12	1,00	1,08	1,00	1,14	1,07
25	1,06	0,95	1,04	0,96	1,07	1,04
30	1,00	0,89	1,00	0,93	1,00	1,00
35	0,94	0,84	0,96	0,89	0,93	0,96
40	0,87	0,77	0,91	0,85	0,85	0,92
45	0,79	0,71	0,87	0,80	0,87	0,88
50	0,71	0,63	0,85	0,76	0,67	0,84
55	0,61	0,55	0,76	0,71	0,57	0,80
60	0,50	0,45	0,71	0,65	0,45	0,75
65	-	-	0,65	0,60	-	0,70
70	-	-	0,58	0,53	-	0,65
75	-	-	0,50	0,46	-	0,60
80	-	-	0,41	0,38	-	0,54
85	-	-	-	-	-	0,47
90	-	-	-	-	-	0,40
95	-	-	-	-	-	0,32

Tabla 5. Factores de corrección para temperatura ambiente distinta de 30°C (CNE, 2006)

Anexo 6

Ítem	Disposición (en cuanto a cables)	Número de circuitos o cables multipolar												A usarse con capacidades de corriente nominal, referencia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie empotrados o encerrados	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	4 a 8 Métodos A a F
2	En una capa sobre una pared, piso o bandeja no perforada	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	No más factores de reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares			4 a 7 Método C
3	En una capa fijado directamente bajo un techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	En una capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				8 a 9 Métodos E y F
5	En una capa sobre un soporte de bandeja de escaleras, o listones, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

Tabla 6. Factores de corrección por grupos de más de un circuito (CNE, 2006)

Anexo 7

		SISTEMA DE GESTION CALIDAD, SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE ASISTENCIA A CAPACITACION Y CONTROL DE TEMPERATURA			Código: I-SGSST-FOR-21 Versión: 1 Fecha: 10/02/2021 Página: 1		
PROYECTO: _____ RESIDENTE: _____ FECHA: _____ HORA: _____		N° PARTICIPANTES: _____ TIEMPO: _____					
Calidad <input type="checkbox"/> Seguridad <input type="checkbox"/> Medio Ambiente <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Reuniones Trabajos Específicos <input type="checkbox"/> Reunión Operacional <input type="checkbox"/> Reuniones Pre/Trabajo <input type="checkbox"/>							
CUROS/TEMA: _____ CAPACITADOR: _____							
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI / C.E	CARGO	CONTROL DE	RA DE INGRE	FIRMA	OBSERVACIONES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Cuadro 38. Registro de asistencia

Elaboración propia

Anexo 8

	PLAN DE ACCIÓN SSOMA RANSA COMERCIAL	Código	SGS-PA-005
		Revisión	01
		Página	9 de 9
		Fecha	08-05-2021

ANEXO 01

CARTA DE COMPROMISO DE TRABAJO

Yo

Con DNI.....

He recibido la Capacitación y la entrega de los documento de **MANUAL DE SEGURIDAD PARA CONTRATISTAS/ PROVEEDORES DE SERVICIO DE RANSA COMERCIAL S.A Y SANCIONES PARA CONTRATISTAS / PROVEEDORES DE SERVICIOS DE RANSA COMERCIAL S.A.,** por la empresa "TOTAL INGENIEROS SAC", comprometiéndome a revisar, consultar, cumplir y hacer cumplir los lineamientos y responsabilidades de la empresa RANSA COMERCIAL S.A.

Acepto y me comprometo a cumplir con los lineamientos de sanciones de **RANSA COMERCIAL S.A.,** así mismo la reducción o eliminación de todos los acontecimientos no deseados (Actos y condiciones subestándar) que resultan o podrían resultar en un accidente, enfermedad ocupacional y/o contaminación del medio ambiente, con el propósito de lograr cada vez más un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Lugar Callao, Día ___ de _____ del Año 202__.

Firma

Figura 37. Carta de compromiso para cumplir con las normas establecidas

Anexo 9

		SISTEMA DE GESTION CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE TOTAL INGENIEROS S.A.C. ASISTENCIA A CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO		CODIGO: 01 VERSION: 02 F. EMISION: 16-05-2020 PAGINA: 01	
ING. RESIDENTE : <i>Oparr ymae Byron Torres</i> PROYECTO : <i>Reduccion de siniestros</i> FECHA : <i>29-04-21</i> HORA : <i>9-20 am</i>		N. PARTICIPANTES : <i>25</i> TIEMPO :			
Calidad <input type="checkbox"/>		Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>		Medio Ambiente <input type="checkbox"/>	
Capacitación <input type="checkbox"/>		Inducción <input checked="" type="checkbox"/>		Reuniones Trabajos Específicos <input type="checkbox"/>	
Reunión Operacional <input type="checkbox"/>		Reuniones Pre/Trabajo <input type="checkbox"/>			
CURSO/TEMA : <i>Exposición del Manual de Seguridad para conductistas / Planificación de Servicio al Cliente Comercial S.A.</i> CAPACITADOR : <i>Elybeth Huamani Navarrete</i>					
Nº	Nombres y Apellidos	Cargo	DNI	FIRMA	HUELLA DACTILAR
1	<i>Ileana Jael Granados Miranda</i>	<i>Asistente</i>	<i>47539124</i>	<i>[Firma]</i>	
2	<i>Carlos Alberto Gama Curolo</i>	<i>Ayudante</i>	<i>4160 9090</i>	<i>[Firma]</i>	
3	<i>Jorge Renato Jaramillo V.</i>	<i>Almacen</i>	<i>42241634</i>	<i>[Firma]</i>	
4	<i>Elki Juarez Rojas</i>	<i>Ayudante</i>	<i>70118713</i>	<i>[Firma]</i>	
5	<i>Christian Augusto Serrano</i>	<i>Operador</i>	<i>47543824</i>	<i>[Firma]</i>	
6	<i>Victor Vidaura Villegas</i>	<i>Motociclista</i>	<i>45202322</i>	<i>[Firma]</i>	
7	<i>ALFREDO RAMOS TENORIO</i>	<i>AYUDANTE</i>	<i>60682070</i>	<i>[Firma]</i>	
8	<i>Royner Chilcom Solórzano</i>	<i>tecnico de mantenimiento</i>	<i>47600158</i>	<i>[Firma]</i>	
9	<i>201420 KYLE RAMOS</i>	<i>operario</i>	<i>48619058</i>	<i>[Firma]</i>	
10	<i>Juan de Abular Rodríguez</i>	<i>ALMACEN</i>	<i>73513804</i>	<i>[Firma]</i>	

Cuadro 39. Registro de asistencia para plan de acción

Anexo 10

ITEM	FALTA	IMPACTO
1	Descuidar el orden y limpieza del lugar de trabajo ocasionando condiciones inseguras para el mismo colaborador u otras personas	Leve
2	No utilizar Equipos de Protección Personal que por la naturaleza de las labores realizadas sean de uso obligatorio o estén indicados en el ATR y ATS	Leve
3	Utilizar Equipos de Protección Personal en forma Inadecuada.	Leve
4	Movilizar equipos fuera de las zonas autorizadas.	Leve
5	Exceder los límites de velocidad establecidos en cada zona.	Leve
6	Conducir un equipo sin cinturón de seguridad y/o con las luces apagadas.	Leve
7	No respetar la señal PARE en las zonas establecidas.	Leve
8	Comer durante la movilización de equipos.	Leve
9	Utilizar relojes, anillos, pulseras, esclavas y cualquier otro accesorio personal durante las labores en zona operativa, según restricciones establecidas para cada puesto de trabajo.	Leve
10	No retirar los equipos de bloqueo de zona (conos, barreras, mallas, cilindros u otros de similar función) después de su uso en área operativa.	Leve
11	Mover y/o retirar letreros y/o equipos de bloqueo de zona sin autorización.	Leve
12	No participar de los simulacros de emergencia y evacuación	Leve
13	Fumar en áreas no autorizadas de las instalaciones de RANSA.	Leve
14	Cometer un acto inseguro	Leve
15	No elaborar correctamente el ATS y ATR según corresponda	Leve
16	No implementar controles del IPERC presentada a Ransa	Leve
17	No asistir injustificadamente a las reuniones de Seguridad y Salud Ocupacional programadas por el área de SSOMA de Ransa	Leve
18	No entregar en la fecha pactada la información solicitada por el área de SSOMA o el área de compras de Ransa Comercial S.A.	Leve
19	Incumplimiento de procedimientos de alto riesgo de Ransa (descritos en autorización de trabajo de riesgo del manual de seguridad para contratistas)	Grave
20	Portar teléfonos celulares, ipod, ipad, mp3, mp4, radios de cualquier tipo, dvd, cámara fotográfica, filmadora y/u otros dispositivos de similar naturaleza en zonas no autorizadas.	Grave

Cuadro 40. Faltas leves y graves

Fuente: Ransa

Anexo 11

21	Ingresar a zonas no autorizadas, restringidas o bloqueadas sin contar con la autorización correspondiente.	Grave
22	No reportar los daños ocasionados a equipos de Ransa	Grave
23	Realizar maniobras temerarias que conlleven riesgos de daño personal propio o de terceros.	Grave
24	No contar con un prevencionista, según lo indicado en el Anexo 1 del presente Manual	Grave
25	Transitar los equipos en sentido contrario a los establecido, salvo en casos autorizados de emergencia.	Grave
26	Estacionar equipos en lugares indebidos o que bloqueen y/o interrumpan alguna zona de salida, acceso y/o tránsito.	Grave
27	Realizar un trabajo de alto riesgo sin el respectivo ATS y ATR firmado por los autorizantes respectivos	Grave
28	Daño a las instalaciones de Ransa	Grave
29	Contar con personal que no cumpla con las competencias para realizar la labor	Grave
31	cometer una falta leve y grave a la vez	grave
33	Operar equipos sin la autorización correspondiente.	Muy Grave
34	Operar algún equipo sin contar con las calificaciones y/o certificaciones requeridas.	Muy Grave
35	Hablar por teléfono durante la movilización de equipos.	Muy Grave
36	No informar inmediatamente al equipo de SSOMA Ransa y al área contratante un accidente de trabajo máximo en 24 horas de ocurrido el evento	Muy Grave
37	No investigar los accidentes sucedidos en el trabajo realizado y/o no enviar la investigación a Ransa en un plazo no mayor a 15 días	Muy Grave
38	Informar falsamente que se lastimó por un accidente de trabajo	Muy Grave
39	Afirmar falsamente que un compañero se accidentó en centro de trabajo	Muy Grave
40	Si por negligencia del contratista/ proveedor de servicio en hacer cumplir las medidas de seguridad, se accidenta o muere uno de sus trabajadores dentro de la empresa.	Muy Grave
41	Cuando durante la ejecución de un trabajo el contratista/ proveedor de servicios causa daños que impliquen pérdida económica para la compañía.	Muy Grave
42	Falsificación de documentos presentados o entregados a la empresa	Muy Grave
43	Chocar contra un vehículo o equipo de RANSA Comercial	Muy Grave
44	Causar atropellos y/o accidentes con daños personales	Muy Grave
45	Ingresar bajo los efectos del alcohol y/o Estupefacientes	Muy Grave
46	No enviar la evidencia de las acciones tomadas de acuerdo al análisis de causa de los accidentes.	Muy Grave
47	Cometer 2 faltas leves a la vez	Grave
48	Cometer 3 o mas faltas leves a la vez	Muy Grave
49	Cometer 2 o mas faltas graves a la vez	Muy Grave
50	cometer una falta grave y muy grave a la vez	Muy Grave
51	Cometer 2 o mas faltas muy graves a la vez	Muy Grave
52	Reincidir en una falta leve	Grave

Cuadro 41. Faltas graves y muy graves

Fuente: Ransa

Anexo 12

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		PROYECTO MUDANZA BARCELONA 2	140 días	mié 10/02/21	mar 20/07/21	05 07 09 11 13 15 17 19 21
2	1.1	SUMINISTRO DE MATERIALES	55 días	mié 10/02/21	mié 14/04/21	
23	1.2	MONTAJE ELECTROMECHANICO	140 días	mié 10/02/21	mar 20/07/21	
24	1.2.1	MUDANZA N° 03	140 días	mié 10/02/21	mar 20/07/21	
25	1.2.1.1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS MT	90 días	mié 10/02/21	sáb 22/05/21	
26	1.2.1.1.1	SE REEFER	86 días	mié 10/02/21	mar 18/05/21	
44	1.2.1.1.2	SE TERMINAL 1	27 días	sáb 24/04/21	sáb 22/05/21	
48	1.2.1.2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS BT	140 días	mié 10/02/21	mar 20/07/21	
49	1.2.1.2.1	DESMONTAJES	30 días	lun 29/03/21	vié 30/04/21	
54	1.2.1.2.2	ZONA VALLE	39 días	lun 15/02/21	lun 31/05/21	
55	1.2.1.2.2.1	HABILITACION DE SALA DE TABLEROS 01 Y 02	67 días	lun 15/02/21	sáb 01/05/21	
64	1.2.1.2.2.2	ZONA DE OFICINAS	42 días	lun 01/03/21	sáb 17/04/21	
72	1.2.1.2.2.3	POSTES DE ILUMINACION	87 días	lun 22/02/21	lun 31/05/21	
81	1.2.1.2.2.4	Ejecucion de sistemas de puesta a tierra y sistema de aterramientos	15 días	mar 30/03/21	vie 15/04/21	66CC+1 día
82	1.2.1.2.2.5	Pruebas de resistencia de aislamiento y pruebas de resistencia de puesta a tierra	2 días	vie 16/04/21	sáb 17/04/21	81
83	1.2.1.2.3	ZONA REEFER	140 días	mié 10/02/21	mar 20/07/21	
84	1.2.1.2.3.1	SOTERRAMIENTO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS - APERTURA VANO DE PORTON	57 días	mié 10/02/21	vié 16/04/21	
88	1.2.1.2.3.2	HABILITACION DE BANCO DE REEFERS	36 días	vié 05/04/21	mar 18/05/21	
94	1.2.1.2.3.3	ZONA DE OFICINAS Y BALANZA 1-4	117 días	mié 10/02/21	mié 23/06/21	
106	1.2.1.2.3.4	POSTES DE ILUMINACION ETAPA 1 ASFALTADO	62 días	lun 10/05/21	mar 20/07/21	
113	1.2.1.2.3.5	POSTES DE ILUMINACION INGRESO (CORONAS REUTILIZADAS)	24 días	mié 19/05/21	mar 15/06/21	
120	1.2.1.2.3.6	CANALIZACION DE COMUNICACIONES	20 días	lun 03/05/21	lun 24/05/21	

Figura 38. Cronograma general de proyecto

Anexo 15



Gráfico 11. Ubicación de los indicadores de cronograma y costo del proyecto durante las 08 primeras semanas.

 INFORME DE AVANCE DE OBRA - SEMANA N° X
OBJETIVO DEL PROYECTO:
UBICACIÓN:
INTERVALOS DE DÍAS:
ZONA DE TRABAJO:
ACTIVIDADES EJECUTADAS:
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA:
CRONOGRAMA PROGRAMADO DE LA SEMANA
CURVA S DE LA ACTIVIDADES EJECUTADAS
CRONOGRAMA DE LAS PROXIMAS ACTIVIDADES
CONSULTAS Y DUDAS

Cuadro 42. Formato de informe de avance semanal

Anexo 17

	SOLICITUD DE CAMBIO			Versión N° 1 Fecha 10/02/2021	
Elaborado por	I.J.G.M.	Revisado por	D.J.G.G.	Aprobado por	H.P.E.
Nombre del Proyecto	Movimiento 03		N° de cambio		
Gerente del Proyecto	H.P.E.	Patrocinador	H.P.E.		
Solicitante			Fecha de Solicitud		
Cargo del solicitante					
Ubicación			Componente EDT		
Descripción del Cambio					
Documento adjunto					
Impacto en Alcance					
Documento adjunto					
Impacto en Tiempo					
Documento adjunto					
Impacto en Costo					
Documento adjunto					
Riesgos Asociados a la solución					
Documento adjunto					
RESULTADO	APROBADO	<input type="checkbox"/>	RECHAZADO	<input type="checkbox"/>	
Firmas					
nombre	nombre	nombre			
Director del Proyecto	Jefe de Proyecto	Gerente de Proyecto			

Cuadro 43. Formato de solicitud de cambio

Anexo 18

0.2% del Monto	1 día	2 día	3 día	4 día	5 día
Penalidad por demora de	S/. 6,038.69				

Cuadro 44. Penalidad por demora de entrega.

Fuente: La empresa

Anexo 19



Figura 40. Celdas de MT instaladas.

Anexo 20



Figura 41. Equipo de subestación Reefers instalado.