

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**“SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA EL CLUB
PUNTA NEGRA, DISTRITO DE PUCUSANA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

AGUIRRE NAVARRETE, HECTOR LUIS

Villa El Salvador

2019

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia, y en especial a mi madre, por su apoyo incondicional en mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, a mis profesores por sus enseñanzas y en especial a mi asesor académico Ing. Richard Navarro, por brindarme su orientación, colaboración y dedicación en la realización del proyecto.

INDICE

LISTADO DE TABLAS	VI
LISTADO DE FIGURAS	VII
LISTADO DE ANEXOS	VIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO	2
1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3.1 DELIMITACIÓN TEÓRICA.....	2
1.3.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL	3
1.3.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL	3
1.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.4.1 PROBLEMA GENERAL	3
1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	3
1.5.- OBJETIVOS.....	3
1.5.1 OBJETIVOS GENERAL	3
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.- ANTECEDENTES.....	4
2.2.- BASES TEÓRICAS.....	4
2.2.1.- GESTIÓN DE PROYECTOS	6
2.2.2.- MICROSOFT PROJECT (MS PROJECT)	23
2.3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	28
CAPÍTULO III	31
DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA.....	31
3.1.- MODELO DE SOLUCIÓN PROPUESTO.....	31
3.1.1 INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO CLUB PUNTA NEGRA	31

3.1.2 METRADOS.....	31
3.1.3 PRESUPUESTO MATERIALES.....	32
3.1.4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	33
3.1.5 PRESUPUESTO DEL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	33
3.1.6 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO CLUB PUNTA NEGRA	37
3.2.- RESULTADOS	41
3.2.1 PRESUPUESTO DEL PROYECTO CLUB PUNTA NEGRA.....	41
3.2.2 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO CLUB PUNTA NEGRA	41
3.2.3 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	43
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	53

LISTADO DE TABLAS

Tabla N°01: Cuadro de carga del Club Punta negra	31
Tabla N°02: Cuadro del Metrado del Club Punta negra	32
Tabla N°03: Presupuesto de Materiales del Proyecto Club Punta negra	34
Tabla N°04: Presupuesto del Montaje Electromecánico del Proyecto Club Punta Negra	35
Tabla N°05: Formulario de análisis de costos unitarios del Proyecto Club Punta Negra	36
Tabla N°06: Cuadro Resumen del presupuesto general del Club Punta negra ...	41
Tabla N°07: Informe de flujo de caja y flujo de caja acumulado	43

LISTADO DE FIGURAS

Figura N°01: Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto	11
Figura N°02: Descripción general de la programación	12
Figura N°03: Planificar la gestión del cronograma: entradas, herramientas y técnicas y salidas	13
Figura N°04: Diagrama de flujo de datos de planificar la gestión de cronograma	14
Figura N°05: Diagrama de flujos de datos de definir las actividades.....	15
Figura N°06: Secuenciar las actividades: entradas, herramientas y técnicas, y salidas	16
Figura N°07: Diagrama de flujos de datos de secuenciar las actividades	16
Figura N°08: Estimar los recursos de las actividades: entradas, herramientas y técnicas, y salidas	17
Figura N°09: Diagrama de flujos de datos de estimar los recursos de las actividades	18
Figura N°10: Estimar la duración de las actividades: entradas, herramientas y técnicas, y salidas	19
Figura N°11: Diagrama de flujos de datos de estimar la duración de las actividades	19
Figura N°12: Desarrollar el cronograma: entradas, herramientas y técnicas, y salidas	20
Figura N°13: Diagrama de flujos de datos de desarrollar el cronograma	21
Figura N°14: Control de costos: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.....	22
Figura N°15: Diagrama de flujo de datos de controlar los costos	22
Figura N°16: Diagrama de curva S	23
Figura N°17: Representaciones del cronograma del proyecto con MS Project ...	26
Figura N°18: Ejemplo de asignación de recursos.....	38
Figura N°19: Ejemplo de sobreasignación de recursos.....	38
Figura N°20: Resumen Gantt inicial	39
Figura N°21: Gráfico de asignación de recursos	40
Figura N°22: Resumen Gantt final.....	42
Figura N°23: Informe de curva “S” del proyecto	44

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1 Grafico Gantt

ANEXO 2 Ruta Critica

ANEXO 3 Asignación de Recursos

ANEXO 4 Análisis de Precios Unitarios

ANEXO 5 Memoria Descriptiva

INTRODUCCIÓN

El Club Social y Deportes Punta Negra, en adelante el CLUB, fomenta la integración de sus miembros mediante diversas actividades, por lo mismo, busca brindar día a día nuevos servicios que atiendan a las necesidades de sus clientes.

Uno de los problemas que se presenta en el club, es la necesidad de mejorar sus servicios de esparcimiento. En ese sentido, este trabajo de suficiencia profesional pretende realizar la gestión del proyecto , el presupuesto y planeamiento del proyecto “Sistema de utilización en media tensión para el Club Punta Negra, distrito de Pucusana” a través de la búsqueda de información como , cálculo de precios de montaje electromecánico así como el análisis de precios unitarios ,asimismo se utilizó como material bibliográfico la guía de PMOBK ,para la gestión del proyecto y el uso de herramientas de gestión como el Ms Project, para el desarrollo del Gantt del proyecto y la curva “S”.

En los resultados finales, se pudo obtener el flujo de caja del proyecto, que representa, los montos de gastos del proyecto, por periodos de tiempos definidos, con ello se puede controlar los gastos del proyecto, con el fin de evitar descalces económicos.

CAPÍTULO I

PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

1.1.- Descripción de la Realidad Problemática

Actualmente el CLUB, se encuentra en ampliación de sus servicios de esparcimiento para que los asociados disfruten de servicios en los diversos ambientes como en las áreas de piscinas, zona de restaurantes, bares, áreas comunes, etc. Por lo que enfrenta la necesidad de un aumento de carga en sus instalaciones, pasando de 40 kW a 182 kW. Por lo que se ha visto por conveniente ,desarrollar un proyecto de “Sistema de utilización en media tensión para el Club Punta Negra, distrito de Pucusana” , Siendo la empresa concesionaria Luz Del Sur la encargada del suministro eléctrico.

1.2.- Justificación del Problema

Justificación tecnológica: Utilización de herramientas informáticas para un mejor control de actividades y flujo de caja durante las fases que atraviesa el proyecto.

Justificación social: Los asociados tendrán más alternativas para desarrollar sus actividades de recreativas, deportivas y culturales, al tener el club un suministro eléctrico que atienda la demanda de los equipos instalados.

Justificación económica: Evaluación de los recursos del proyecto para un control de costos y recursos que me permita anticipar problemas futuros ante diversas eventualidades.

1.3.- Delimitación del Problema

1.3.1 Delimitación Teórica

Este proyecto está delimitado por la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos que permite establecer las pautas y estándares para la gestión del proyecto.

1.3.2 Delimitación Espacial

El sistema de utilización tiene ubicación proyectada en el club social y deportes punta negra. Ubicado en av. Central 470 distrito de punta negra, provincia de lima y departamento de lima.

1.3.3 Delimitación Temporal

El período de ejecución del proyecto comprende desde junio del 2019 a agosto del 2019.

1.4.- Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿Cómo gestionar el proyecto del sistema de utilización en media tensión para el club punta negra?

1.4.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cómo determinar el presupuesto?
- b) ¿Cuáles son las actividades a ejecutar y el tiempo de duración del proyecto?
- c) ¿Cómo definir el flujo de caja del proyecto?

1.5.- Objetivos

1.5.1 Objetivos General

- Determinar una óptima gestión del proyecto “Sistema de utilización en media tensión para el Club Punta Negra, distrito de Pucusana”.

1.5.2 Objetivos Específicos

- a) Establecer el presupuesto del proyecto.
- b) Elaborar la programación de actividades bajo el modelo del PMBOK.
- c) Elaborar la planificación del flujo de caja del proyecto

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes

El CLUB inicialmente contaba con espacios acondicionados para una limitada capacidad de asociados, que venía generándole excelentes comentarios por sus servicios, lo que generó un aumento en el número de interesados en acceder a sus membresías, por lo que, a más asociados, la capacidad de las instalaciones se tornan insuficientes, generando restricciones de tiempo y espacio y malestar a sus asociados. Ante esto EL CLUB se vio en la necesidad de instalar nuevos espacios de esparcimiento y de refaccionar la totalidad de sus áreas recreativas, como la cancha de fútbol, frontón, piscina, entre otras. Así mismo, se realizó un mantenimiento del cableado, las tuberías, servicios y mobiliario en general. Por lo que resulta necesario efectuar un sistema eléctrico que pueda satisfacer las necesidades del CLUB y solicitar al concesionario el aumento de carga respectivo.

2.2.- Bases Teóricas

Según Contreras[1], “De todas las actividades que el hombre realiza en su vida, tanto en el ámbito familiar, educativo, laboral y comunitario. las más comprensivas y las que producen un efecto positivo en su desarrollo, son las actividades recreativas. La recreación contribuye al desarrollo integral del hombre como ente bio - psicosocial; mejorándolo en sus dominios motriz, cognoscitivo y afectivo desde que nace y a través de toda su vida; enriqueciéndolo constantemente como ser y mejorando su calidad de vida.

Las actividades que el ser humano realiza para satisfacer sus necesidades recreativas y culturales dependen de su edad, medio natural y cultural. Para el mejor desarrollo de estas actividades se necesita de espacios, ambientes e instalaciones adecuadas al alcance de toda la población; ya que la recreación es para todos y en el lugar donde el hombre vive, trabaje o circule. Asimismo, las actividades y los usuarios determinan la cantidad,

tipo, localización y características de las instalaciones”. (Contreras, 2015, pág. 11)

Córdoba, G. (2014). En su tesis Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C., Los Olivos, 2017. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Sostiene que aplicando la gestión de tiempo y gestión de costos se controlan los tiempos por medio de un diagrama de Gantt, así mismo se realiza una planificación de la gestión de tiempo y costo para involucrar a los interesados de cada proyecto.

Según Pacci,[2]” Se demuestra la utilidad y apoyo referencial de la normativa vigente, considerándose importante y adecuado, en específico para el desarrollo de trabajos que hacen referencia al sistema eléctrico, en lo particular en este trabajo inclusive. Normas como La Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, CNE y la Norma de Proyectos y Obras (NPO), y la Norma Técnica Peruana. Las cuales contribuyeron en el desarrollo en general desde la factibilidad inicial hasta referente del diseño final.” (Pacci, 2013, pág. 69)

Sugashima, L.(2014).En su Informe Implementación de un sistema de utilización en media tensión en 22",9. Kv de la planta de cerámicos Atlas S.A.C. De 400,63kw de potencia y niveles de tensión de 460 voltios para las máquinas y 230 voltios para equipos auxiliares e iluminación. Trabajo de suficiencia para optar el título profesional de: Ingeniero mecánico electricista. Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Eléctrica, Lima. Sostiene que Los Sistemas de Utilización en media tensión son de necesidad en zonas no electrificadas y a partir de determinada Demanda Máxima; tienen la ventaja de disponer de energía eléctrica más confiable, de mejor calidad y menor precio. [3]

2.2.1.- Gestión de proyectos

2.2.1.1 ¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos planteados del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente, patrocinador desea terminar el proyecto. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto, la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera perdure durante siglos (PMI, 2013, pág. 4).[4]

¿Qué es la dirección de proyectos?

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son:

- Inicio, planificación, ejecución
- Monitoreo(control) y cierre. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 5). [5]

Dirigir un proyecto por lo general incluye, entre otros aspectos:

- Identificar requisitos
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto;
- Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados.
- Gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo.
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras:
 - a) El alcance
 - b) La calidad
 - c) El cronograma
 - d) El presupuesto
 - e) Los recursos
 - f) Los riesgos.

Las características específicas del proyecto y las circunstancias pueden influir sobre las restricciones en las que el equipo de dirección del proyecto necesita concentrarse.

La relación entre estos factores es tal que, si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro de ellos se vea afectado. Por ejemplo, si el cronograma es acortado, a menudo el presupuesto necesita ser incrementado a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no fuera posible aumentar el presupuesto, se podría reducir el alcance o los objetivos de calidad para entregar el resultado final del proyecto en menos tiempo y por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son

los factores más importantes, creando un desafío aún mayor. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 6) .[6]

La modificación de los requisitos o de los objetivos del proyecto también puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto necesita ser capaz de evaluar la situación, equilibrar las demandas y mantener una comunicación proactiva con los interesados a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dado el potencial de cambios, el desarrollo del plan para la dirección del proyecto es una actividad iterativa y su elaboración es progresiva a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración progresiva implica mejorar y detallar el plan de manera continua, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimaciones más precisas. La elaboración progresiva permite al equipo de dirección del proyecto definir el trabajo y gestionarlo con un mayor nivel de detalle a medida que el proyecto va avanzando (Guía del PMBOK, 2013, pág. 6).[7]

2.2.1.2 GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. Ver figura N°01

Planificar la Gestión del Cronograma: Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

a) Definir las Actividades: Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.

- b) Secuenciar las Actividades:** Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- c) Estimar los Recursos de las Actividades:** Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 141)
- d) Estimar la Duración de las Actividades:** Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- e) Desarrollar el Cronograma:** Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- f) Controlar el Cronograma:** Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 141).[8]

Para distinguir entre la presentación del cronograma del proyecto: los datos del cronograma y los cálculos que conducen al cronograma del proyecto es útil referirse a la herramienta de programación, una vez alimentada con los datos del proyecto, como el modelo de programación. Un modelo de programación es una representación del plan para ejecutar las actividades del proyecto que incluye duraciones, dependencias y demás información de planificación, y que se utiliza, junto con otros objetos de programación, para generar cronogramas del proyecto.

El desarrollo del cronograma del proyecto, con la ayuda de la herramienta de programación, utiliza las salidas de los procesos para definir y secuenciar actividades, estimar los recursos necesarios para desarrollarlas y las duraciones de las mismas, y así generar el modelo de programación. El cronograma finalizado y aprobado constituye la línea base que se utilizará en el proceso (controlar el cronograma). Conforme se van ejecutando las actividades del proyecto, la mayor parte del esfuerzo en el área de conocimiento de la gestión del tiempo del proyecto se empleará en el proceso (controlar el cronograma), para asegurar que el trabajo del proyecto se complete puntualmente. Proporciona una descripción general de la programación, que muestra las interacciones que se dan entre método de programación, herramienta de programación y salidas de los procesos de gestión del tiempo del proyecto para generar un cronograma del proyecto. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 142)[9]. Ver figura N °02

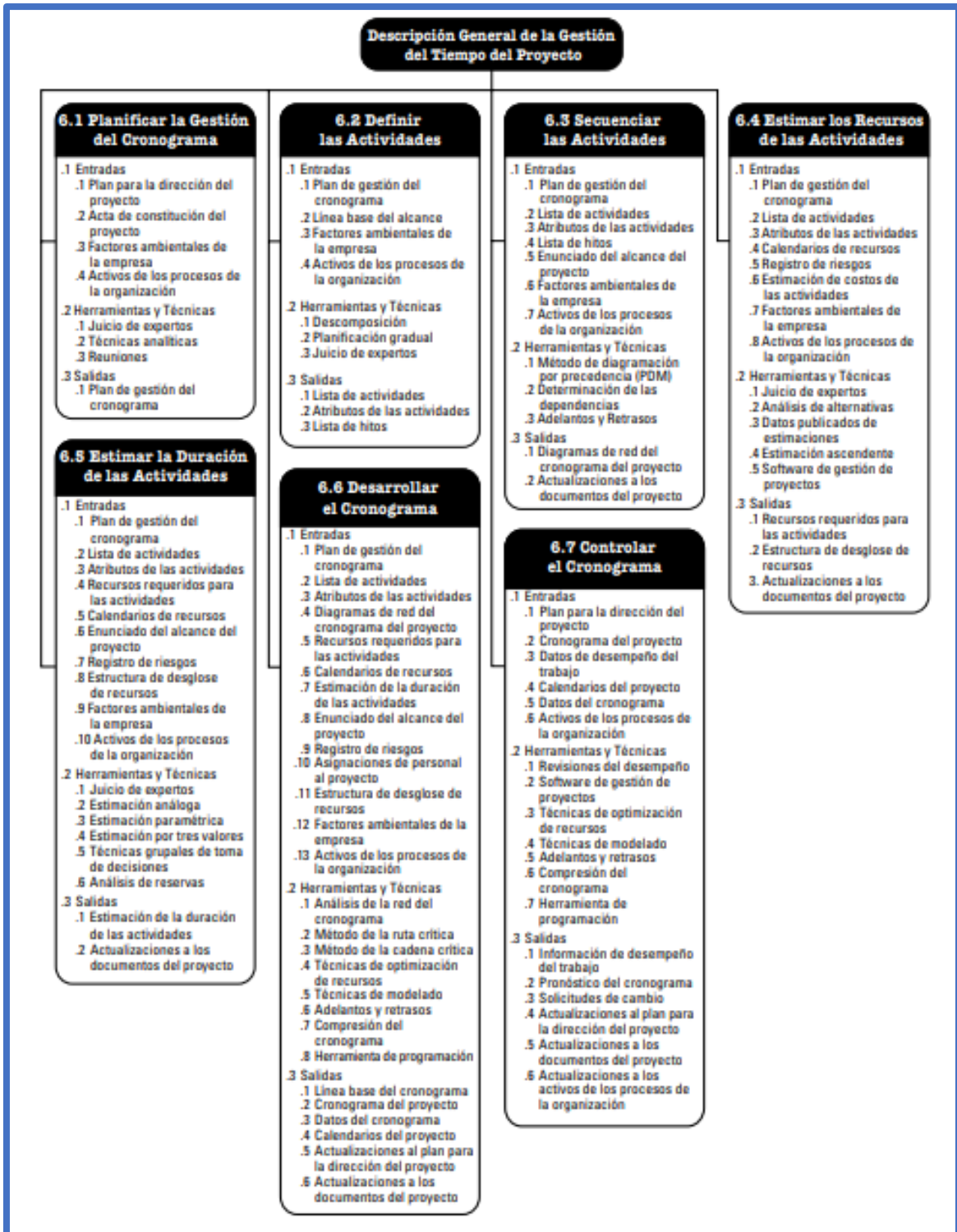


Figura N°01: Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 143

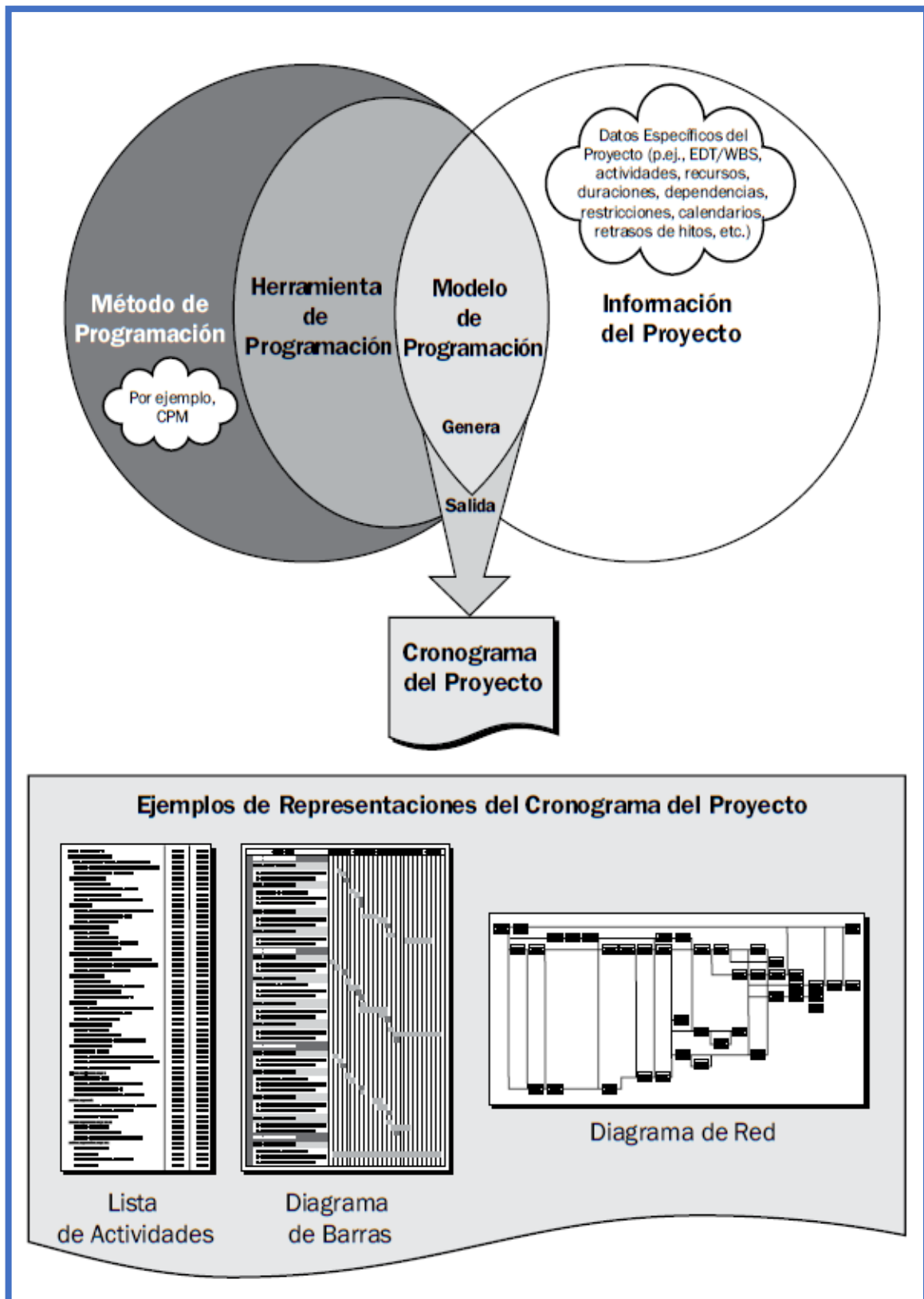


Figura N°02: Descripción general de la programación
 Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 144

2.2.1.3 Planificar la gestión del cronograma

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. La figura 3 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

La figura 4 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 145).[10]

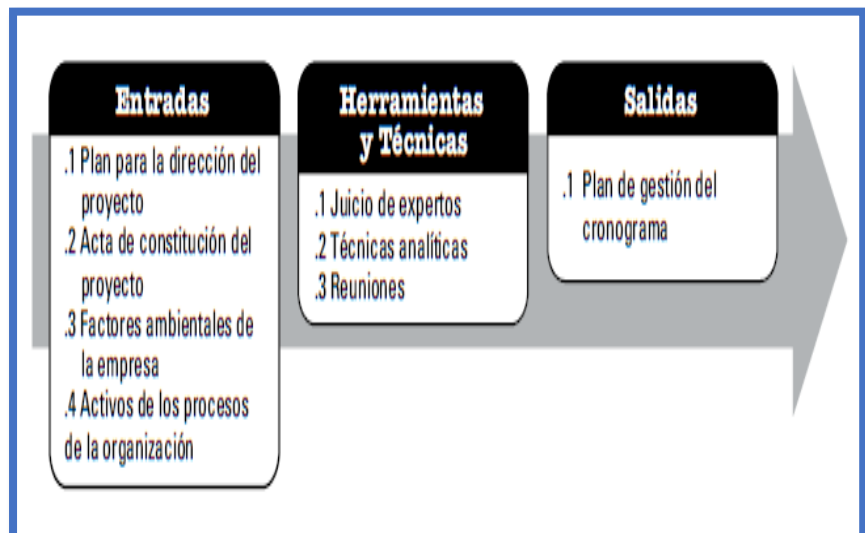


Figura N°03: Planificar la gestión del cronograma: entradas, herramientas y técnicas y salidas

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 145

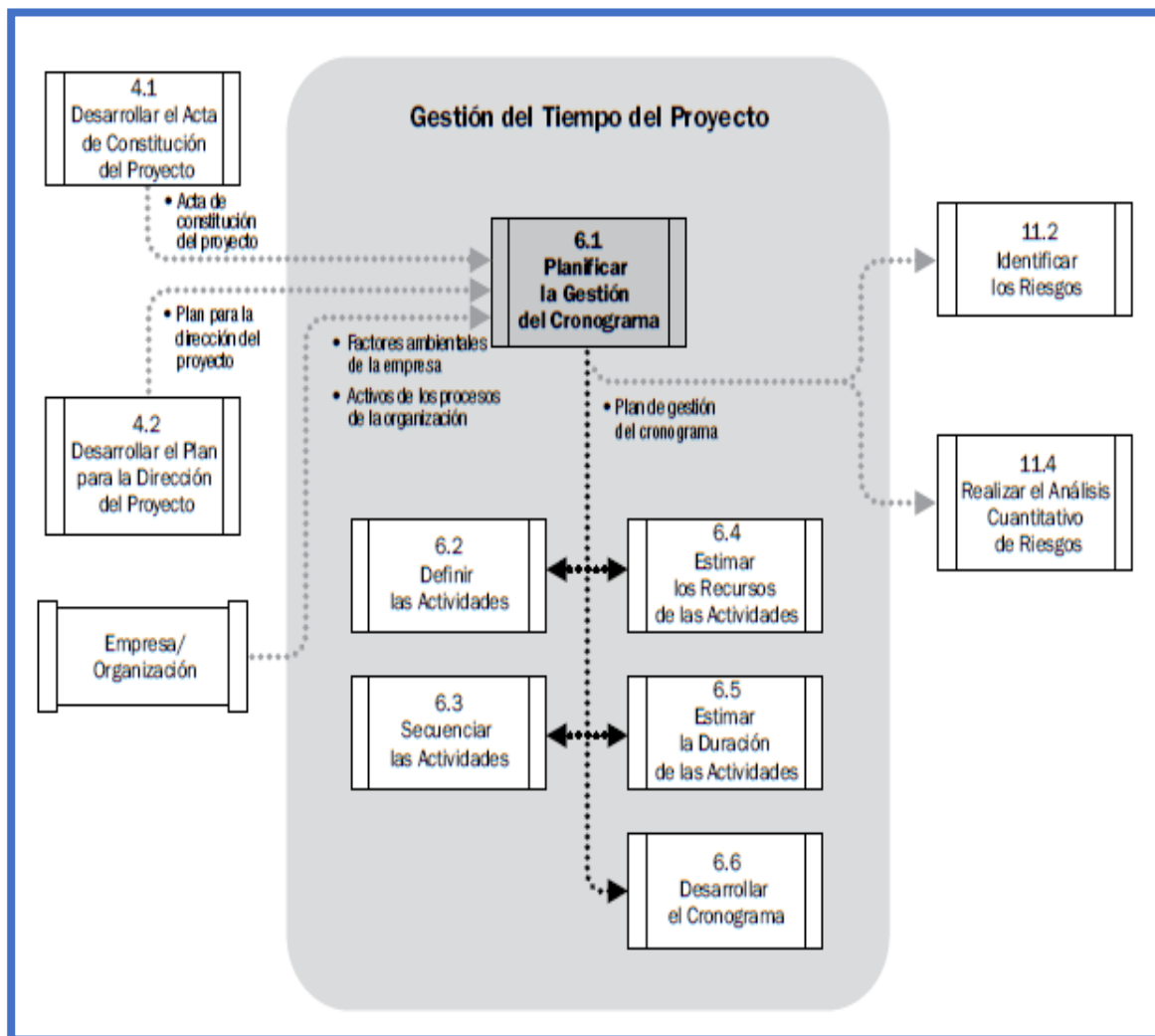


Figura N°04: Diagrama de flujo de datos de planificar la gestión de cronograma
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 145

2.2.1.4 Definir las actividades

Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. La figura 5 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 149).[11]

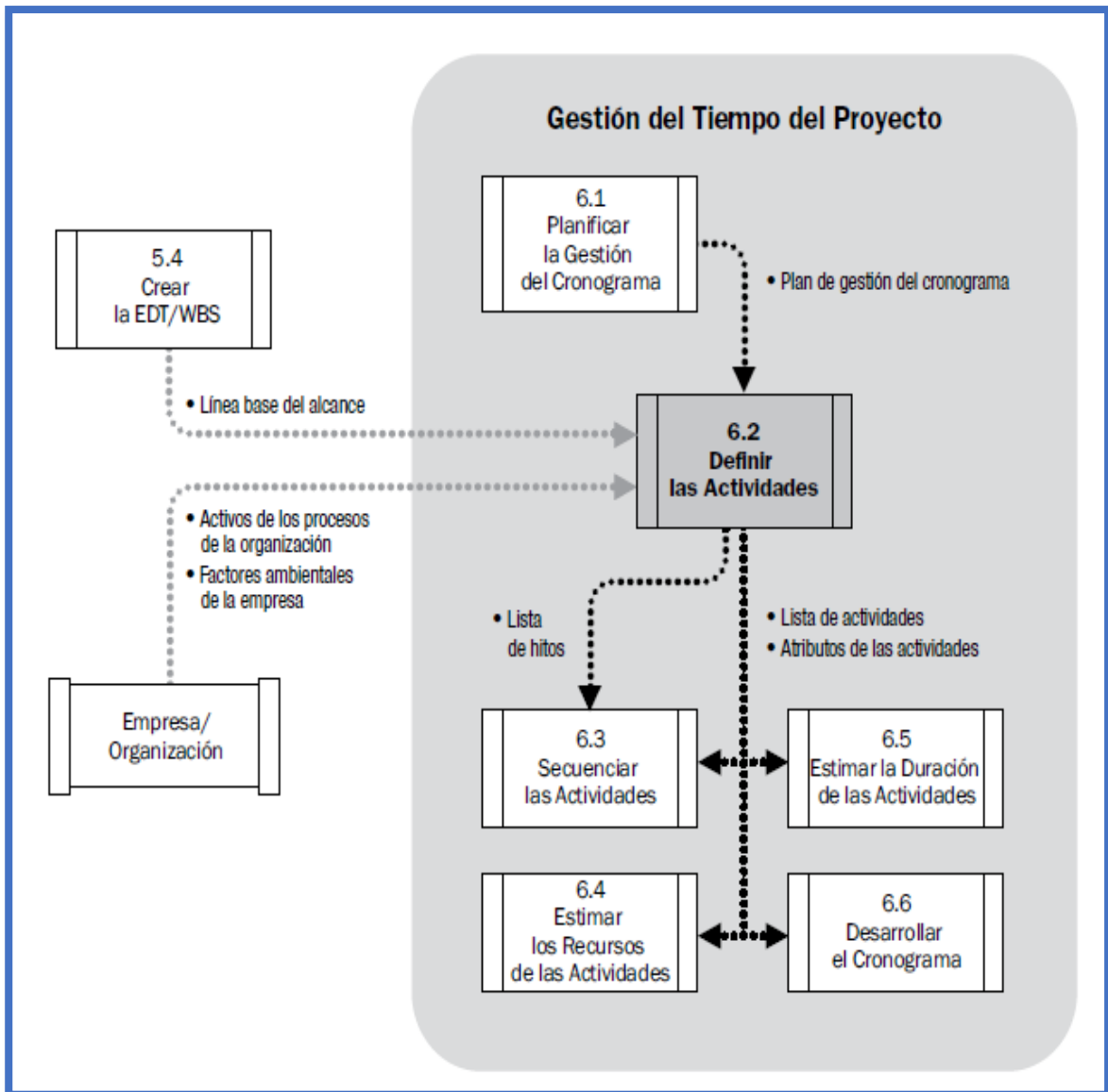


Figura N°05: Diagrama de flujos de datos de definir las actividades
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 150

2.2.1.5 Secuenciar las actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. La figura 6 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. La figura 7 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 153). [12]

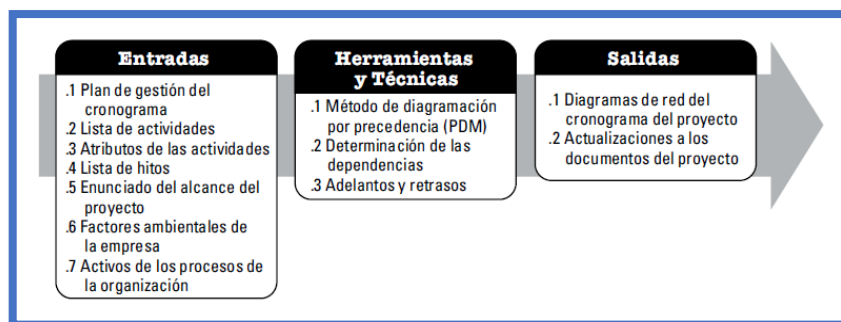


Figura N°06: Secuenciar las actividades: entradas, herramientas y técnicas, y salidas

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 153

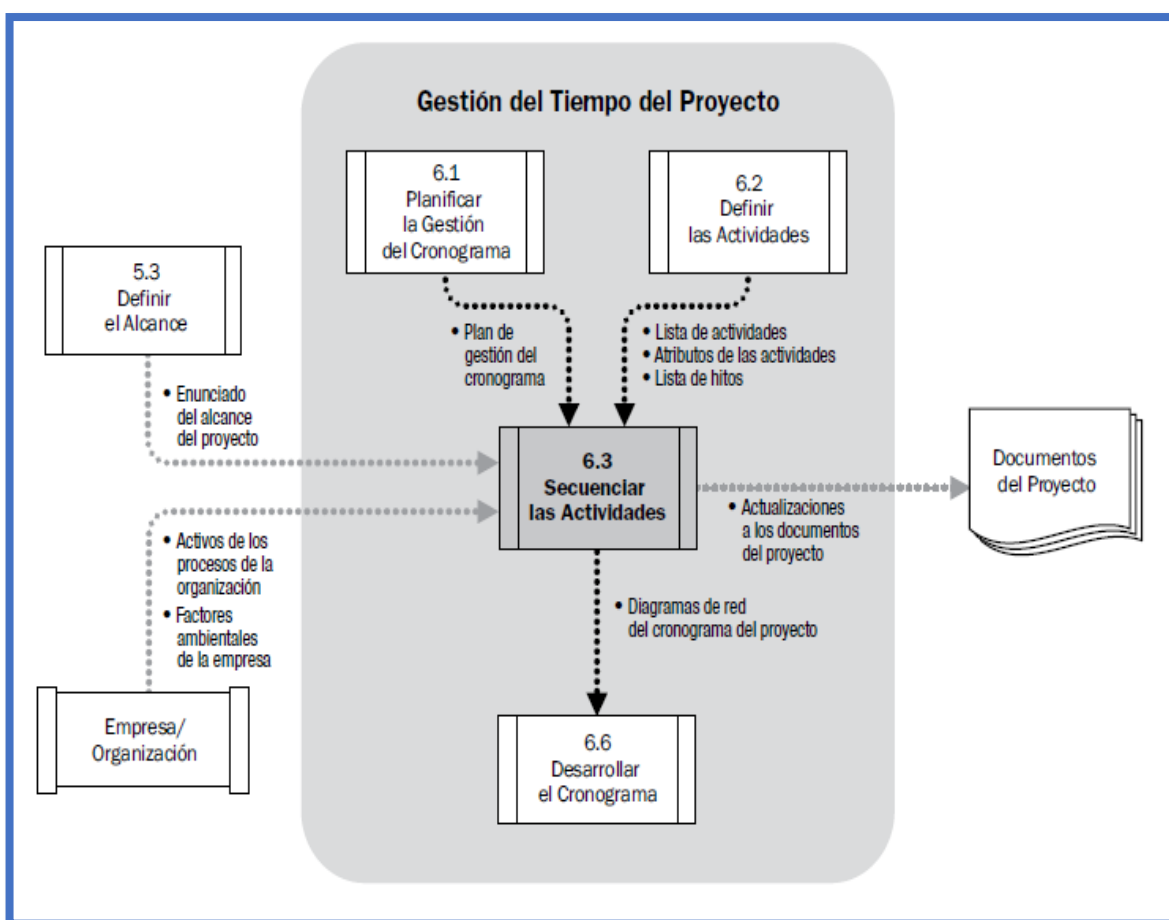


Figura N°07: Diagrama de flujos de datos de secuenciar las actividades

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 154

2.2.1.6 Estimar los recursos de la actividad

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que identifica

el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para

completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más precisa. La figura 8 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. La figura 9 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 160).[13]

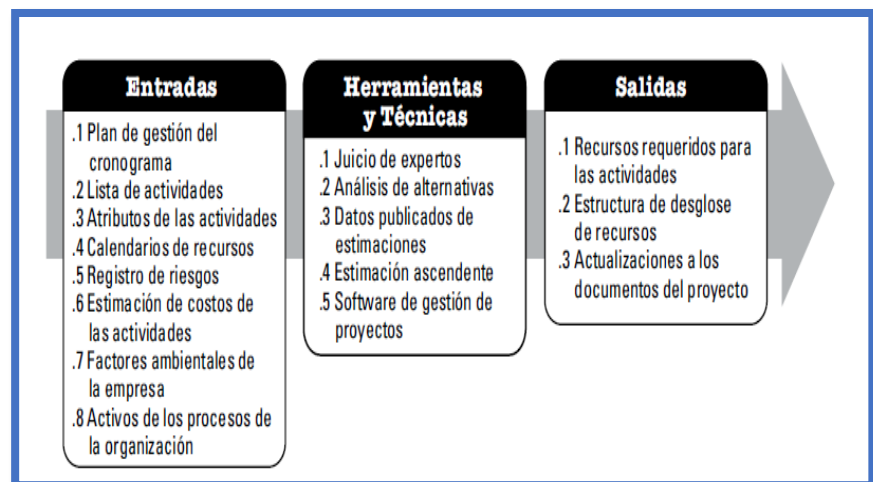


Figura N°08: Estimar los recursos de las actividades: entradas, herramientas y técnicas, y salidas

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 161

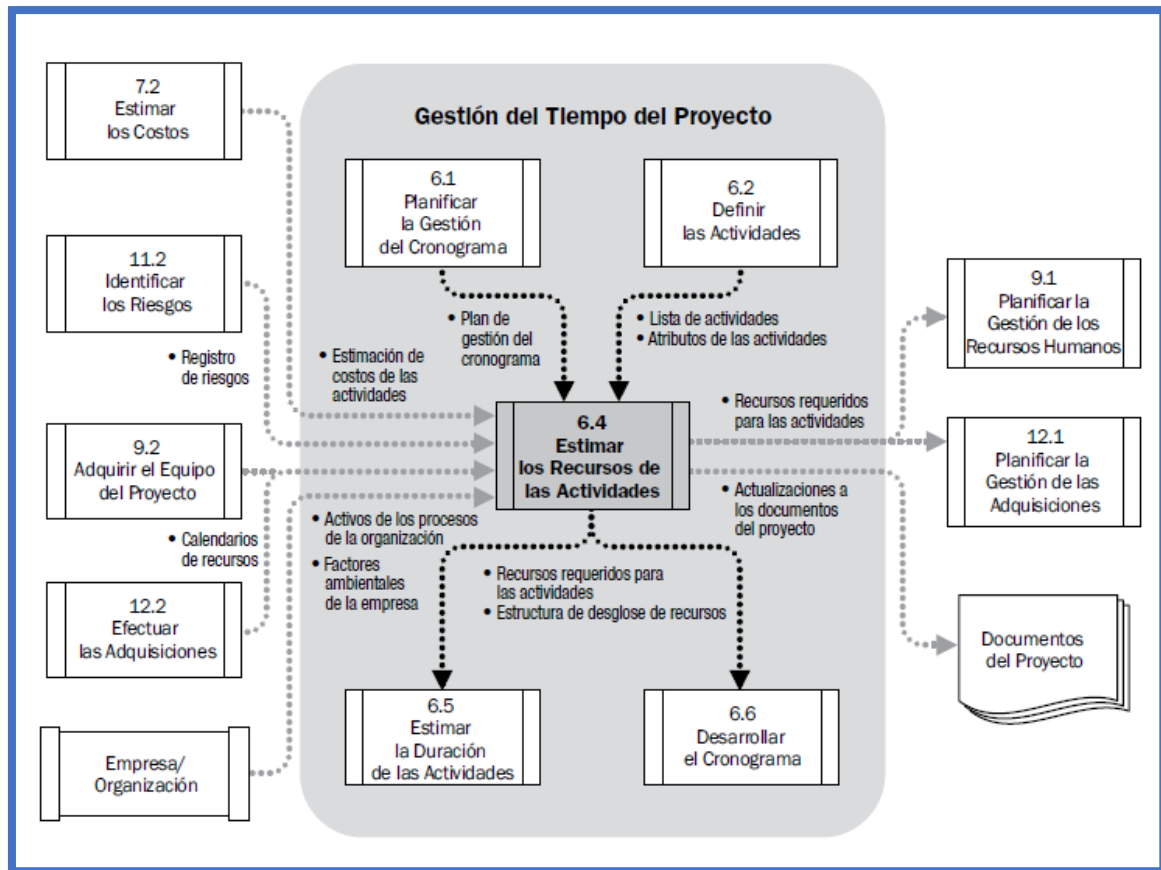


Figura N°09: Diagrama de flujos de datos de estimar los recursos de las actividades
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 161

2.2.1.7 Estimar la duración de las actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades, lo cual constituye una entrada fundamental para el proceso Desarrollar el Cronograma. La figura 10 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. La figura 11 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 165).[14]

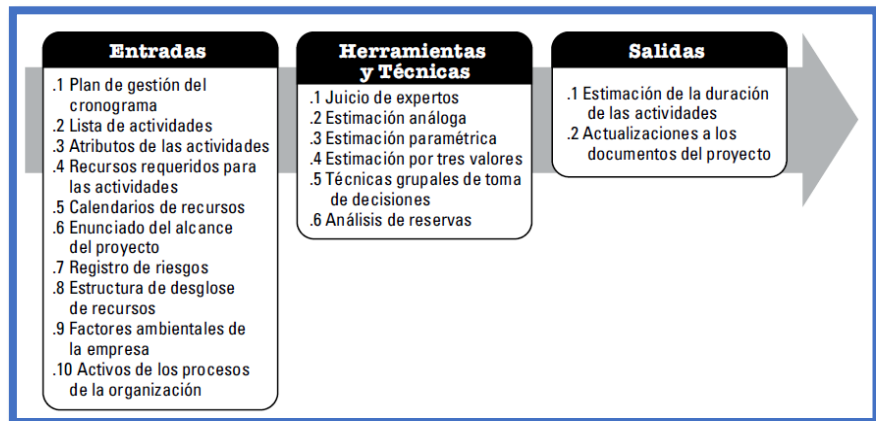


Figura N°10: Estimar la duración de las actividades: entradas, herramientas y técnicas, y salidas
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 166

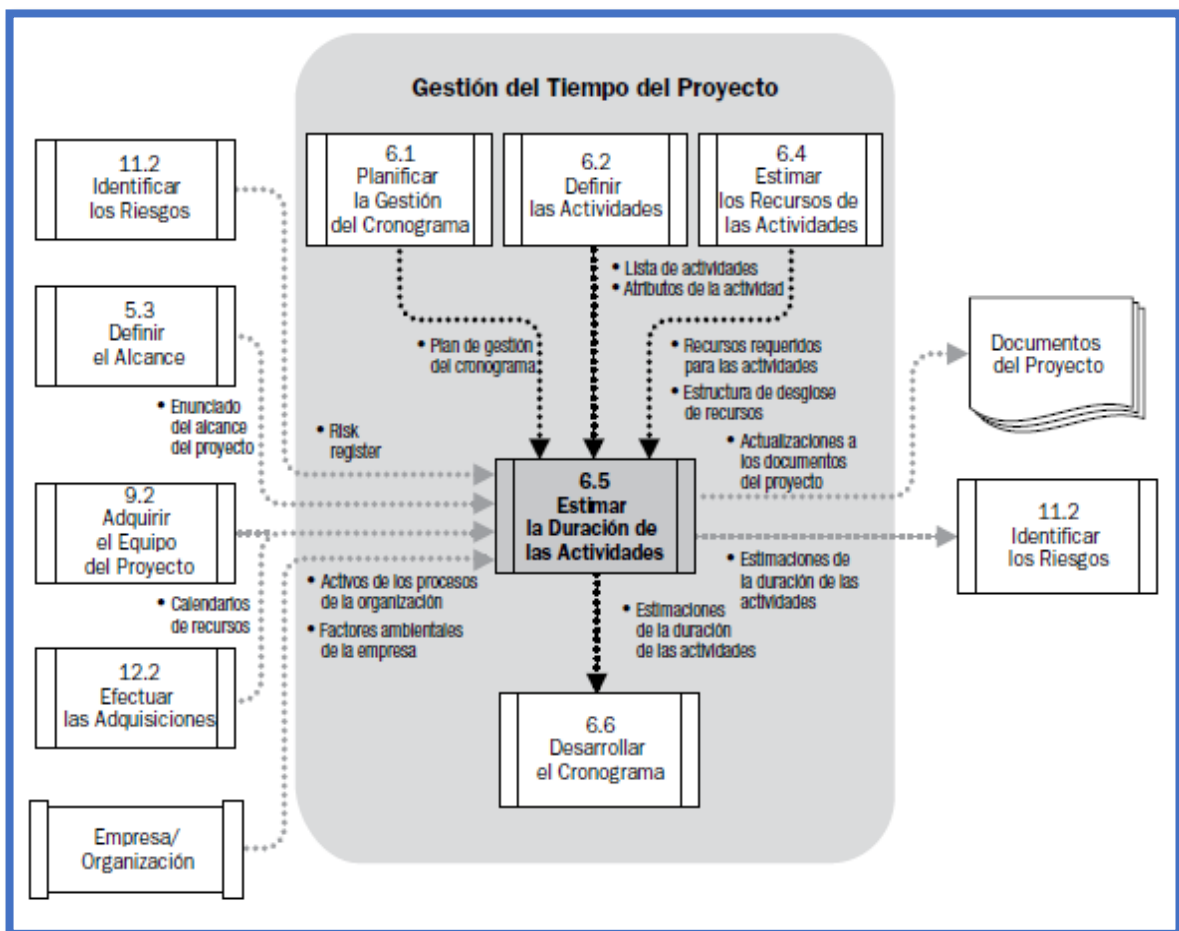


Figura N°11: Diagrama de flujos de datos de estimar la duración de las actividades
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 166

2.2.1.8 Desarrollar el cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.

El beneficio clave de este proceso es que, al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, ésta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. La figura 12 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. La figura 13 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 172).[15]

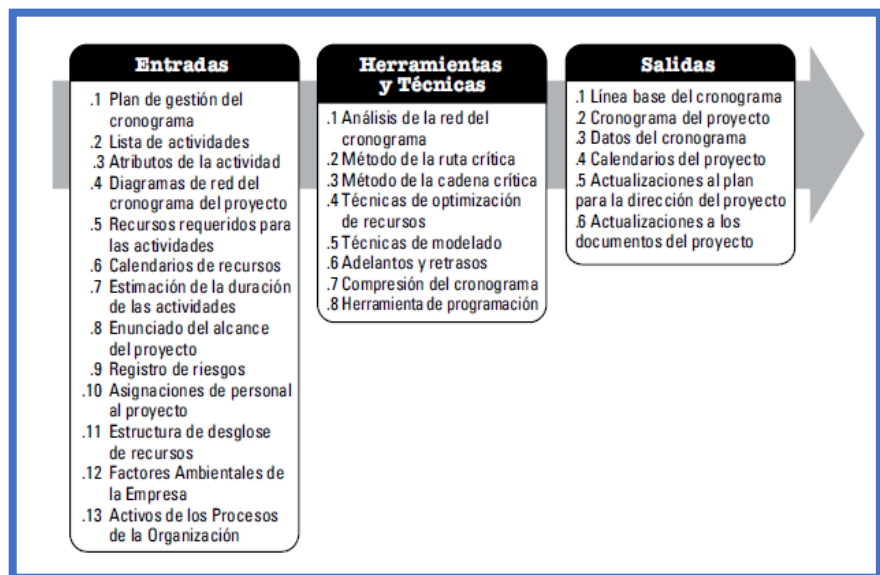


Figura N°12: Desarrollar el cronograma: entradas, herramientas y técnicas, y salidas

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 173

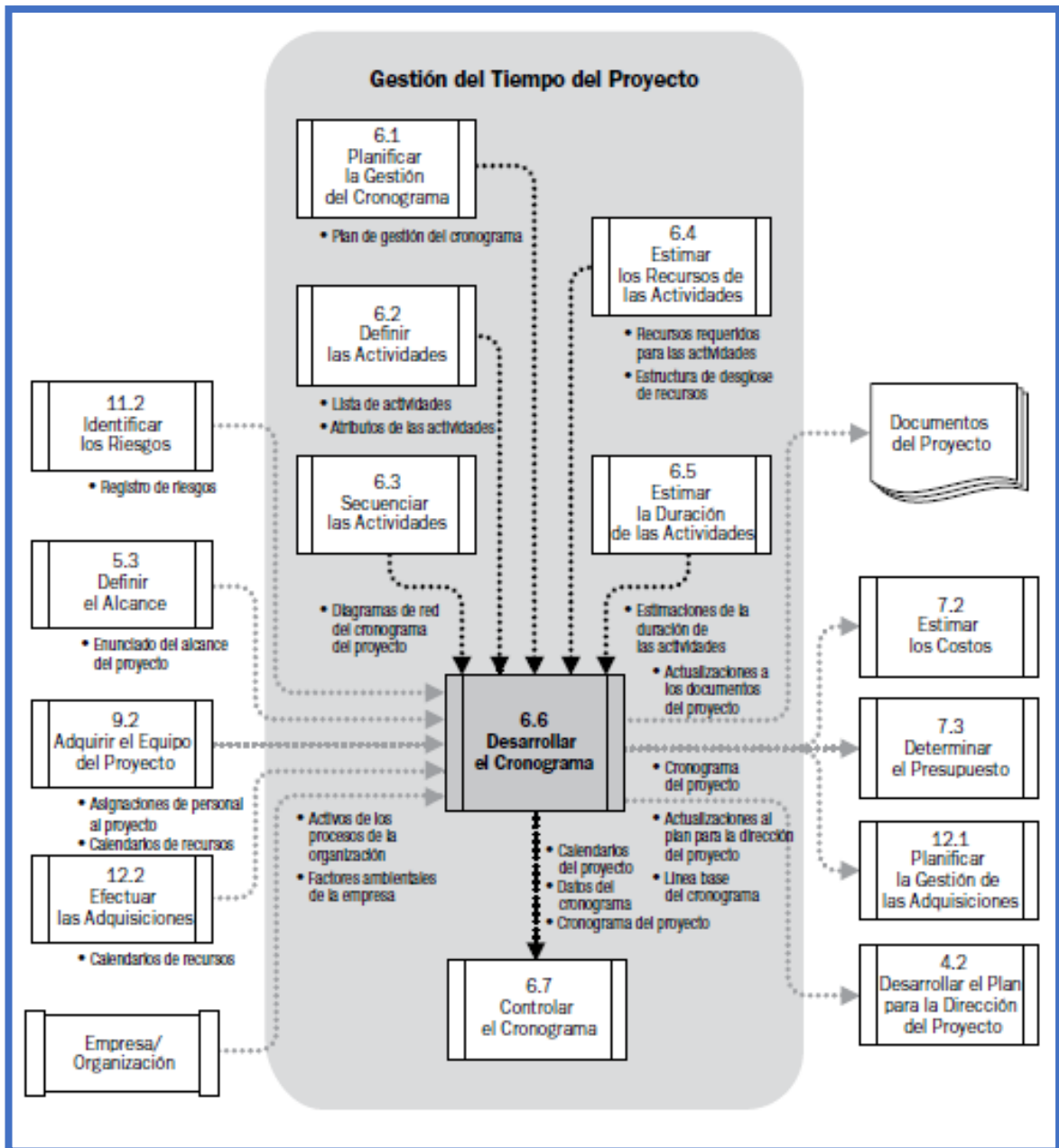


Figura N°13: Diagrama de flujos de datos de desarrollar el cronograma
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 173

2.2.1.9 Controlar los costos

Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan con objeto de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo. La figura 14 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. La figura

15 representa el diagrama de flujo de datos del proceso. (Guía del PMBOK, 2013, pág. 215).[16]

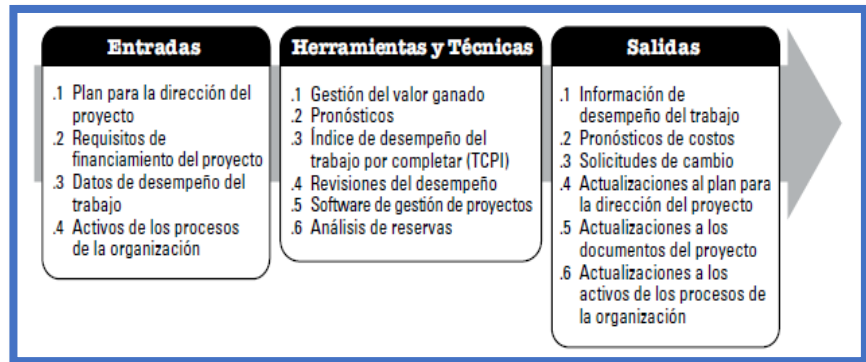


Figura N°14: Control de costos: entradas, herramientas y técnicas, y salidas

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 215

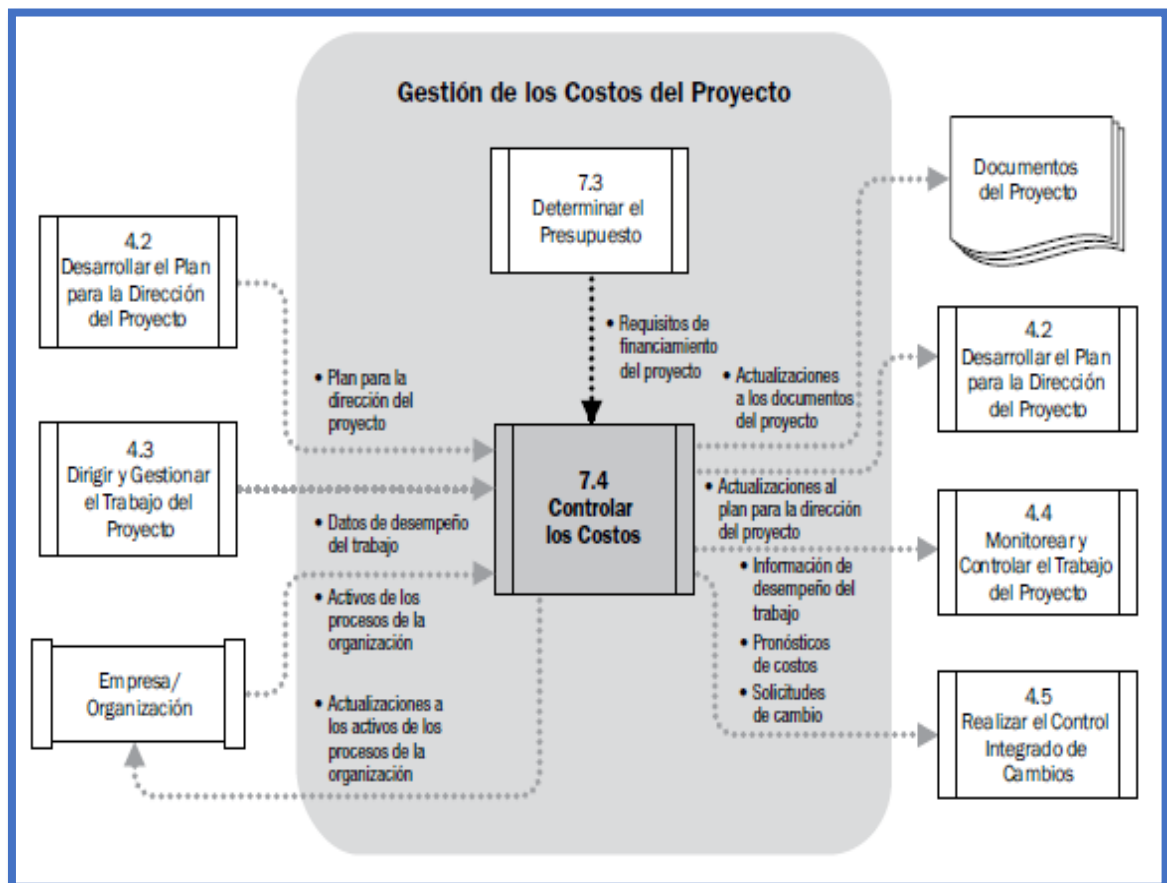


Figura N°15: Diagrama de flujo de datos de controlar los costos

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 215

2.2.1.10 Curva de costos

La curva de costos permite tener una estimación y una referencia de cómo va a consumirse el presupuesto a lo largo del proyecto, por lo que constituye un elemento clave para hacer el seguimiento y control. La curva de costos es la distribución de los costos acumulados a lo largo de la duración del proyecto, o sea el gasto del presupuesto que vamos a tener a medida que vaya avanzando el proyecto.

Aquí es importante remarcar que estamos hablando de costos, y no de pagos, lo que implica que el valor mostrado representa el compromiso de pago que estamos asumiendo en cada momento, en función del avance del proyecto y de la ejecución de las tareas. (Recursos Enprojectmanagement, 2015)[17]. Ver figura 16

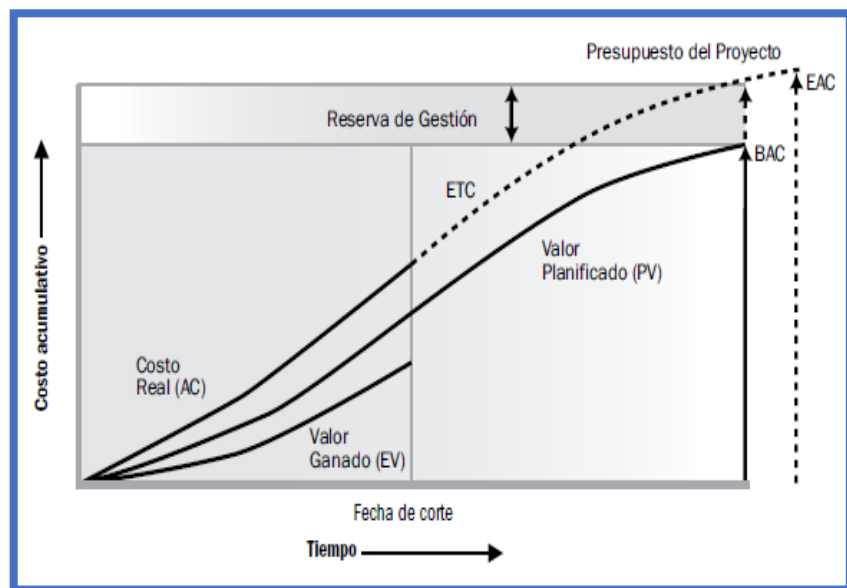


Figura N°16: Diagrama de curva S

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 219

2.2.2.- Microsoft Project (Ms Project)

Es un software diseñado por Microsoft y usado por millones de colaboradores, administradores y jefes de proyectos. Tiene diversas funciones, cada una de ellas asignadas para dar seguimiento a

procesos, gestionar presupuestos, evaluar ritmos y cargas laborales, asignar recursos, desarrollar planes y más. El programa utiliza, además, múltiples gráficos al estilo de **diagramas de Gantt**. Estos ayudan a analizar diversos aspectos de un reporte, por ejemplo:

- **La ruta crítica:** Sirve para evaluar tareas y las secuencias en las que deben elaborarse, con el objetivo de estimar la duración del proyecto. Sus indicadores impulsan una planificación óptima.
- **Control de proyecto:** Una vez se haya incorporado los datos de la ruta crítica, el control permitirá comparar toda la información con las posteriores modificaciones que se realicen.
- **Sobrecarga de recursos:** El objetivo es gestionar la cantidad de tareas de los colaboradores. Así se evitarán excesos.

La administración de proyectos generalmente no es un trabajo fácil. Microsoft Project es ideal para evitar atrasos, conflictos de gestión y cruces en la empresa. Este software pone a disposición las siguientes opciones para la gestión de proyectos:

- **Registro:** Se toma en cuenta los participantes, patrocinadores, estatutos, presupuesto, etc.
- **Comunicación de los planes:** Ofrece una sincronización virtual entre la lista de participantes.
- **Creación de informes:** Brinda capturas de planes iniciales, requisitos, necesidades del personal, entre otros detalles.
- **Creación de la programación:** Se pueden utilizar proyectos en blanco o plantillas utilizadas por otros gestores de negocios similares.

- **Adición de tareas:** Además de agregarlas, se pueden implementar plazos, cambiarles propiedades, asignar personas encargadas, etc.
- **Elección de la vista de la programación:** Después de añadir todos los ítems anteriores, el proyecto puede ser confuso. El software permite ordenarlo a través de varias vistas fáciles de revisar.
- **Establecer costos:** La parte del presupuesto puede ser la más difícil. Sin embargo, con esta herramienta se realizará de forma casi automática, al tener en cuenta los participantes, el tiempo, los recursos y otros aspectos ya asignados.
- **Realizar un seguimiento:** ¿Alguien se ha retrasado? ¿Se cumplirá con el presupuesto? ¿La fecha límite es la adecuada? En cualquier momento se puede revisar la planificación de manera virtual para comprobar estos factores.
- **Administración de riesgos:** Un proyecto siempre tiene conflictos y riesgos. Microsoft Project permite analizar cada uno de ellos identificando las áreas problemáticas con anticipación.

El crecimiento de una empresa se basa en los proyectos que incorporen nuevos programas, productos, servicios, tecnologías o procesos en la organización. A través de la capacitación teórica y práctica de esta herramienta virtual, la gestión de proyectos contará con la debida planificación, control y ejecución. (Conexionesan, 2018)[18]. Ver figura 17

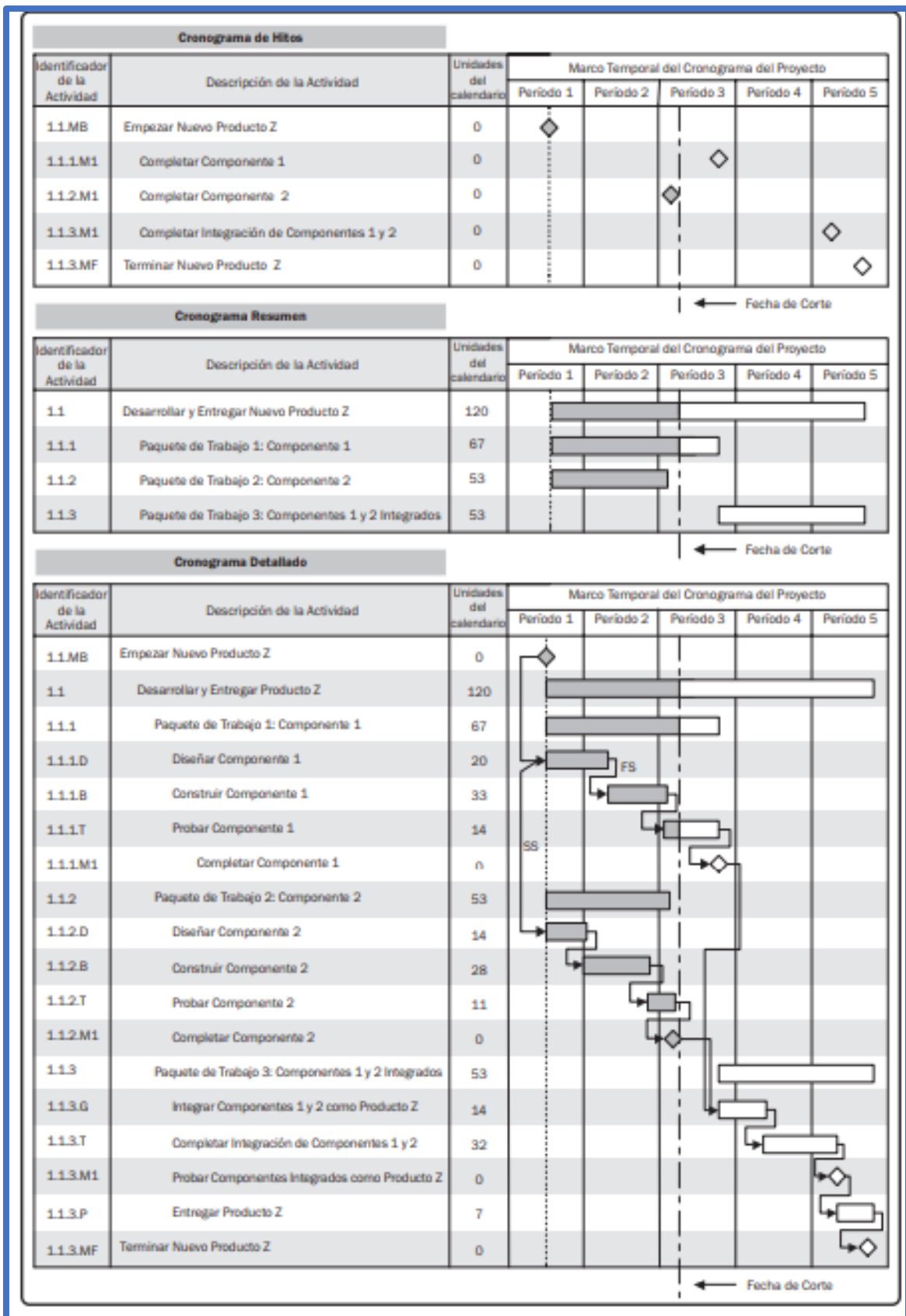


Figura N°17: Representaciones del cronograma del proyecto con MS Project
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013, pág. 183

2.2.3.- Marco normativo

El Proyecto deberá cumplir con las exigencias técnicas de los dispositivos vigentes relacionados al ámbito de la Distribución y Uso de la Energía Eléctrica, siendo los considerados en el presente proyecto los siguientes:

- Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” y su Reglamento. ✓ Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Código Nacional Electricidad Suministro (RM N° 214-2011-MEM/DM) y Utilización (RM N° 037-2006-EM/DM).
- Norma DGE “Calificación Eléctrica para la elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria” aprobada con RM N° 531- 2004-MEM/DM.
- Condiciones técnicas indicadas en el documento de punto de diseño emitido por el Concesionario.
- Lista de Equipos y Materiales Técnicamente Aceptables de la Empresa Concesionaria vigentes.
- Normas técnicas de las instalaciones de la Empresa Concesionaria, vigentes.
- Disposiciones municipales, según corresponda.
- Ley de Protección del Medio Ambiente y Protección del Patrimonio Cultural de la Nación según corresponda.
- Norma de Procedimientos para la elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución RD N° 018-2002- EM/DGE.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas R. M. N° 111-2013-MEM/DM, dando especial cumplimiento a lo establecido en los Títulos IV y V del reglamento.

2.3.- Definición de términos básicos

“Actividad: Una porción definida y planificada de trabajo ejecutado durante el curso de un proyecto.”[19] (PMOBK,2013, pág. 525)

“Actividad Casi Crítica: Una actividad del cronograma que tiene una holgura total baja. El concepto de casi crítico es aplicable tanto a una actividad del cronograma como a un camino de red del cronograma. El límite inferior al cual la holgura total se considera casi crítica está sujeto al juicio de expertos y varía de un proyecto a otro.” [20] (PMOBK,2013, pág. 525)

“Actividad de la Ruta Crítica: Cualquier actividad en la ruta crítica del cronograma del proyecto.” [21] (PMOBK,2013, pág. 526)

“Actividad Predecesora: Una actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente en un cronograma.” [22] (PMOBK,2013, pág. 526)

“Actividad Resumen: Grupo de actividades relacionadas en el cronograma, las cuales son agregadas y mostradas como una única actividad.”[23] (PMOBK,2013, pág. 527)

“Actividad Sucesora: Actividad dependiente que lógicamente ocurre después de otra actividad en un cronograma.”[24] (PMOBK,2013, pág. 527)

“Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica: Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que desarrolla actividades de distribución de energía eléctrica en una zona de concesión establecida por el Ministerio de Energía y Minas, cuya demanda supere los 500 kW. En el texto de esta norma se le denomina Concesionario.”[25] (Dirección general de electricidad, 2002)

“Controlar el Cronograma: El proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan.” [26] (PMOBK,2013, pág. 535)

“Controlar los Costos: El proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.” [27] (PMOBK,2013, pág. 535)

“Cronograma del Proyecto: Una salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos.”[28] (PMOBK,2013, pág. 536)

“Definir el Alcance: El proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.”[29] (PMOBK,2013, pág. 537)

“Desarrollar el Cronograma: El proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.” [30] (PMOBK,2013, pág. 537)

“Determinar el Presupuesto: El proceso de sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.”[31] (PMOBK,2013, pág. 538)

“Diagrama de Gantt: Un diagrama de barras con información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización.”[32] (PMOBK,2013, pág. 539)

“Dirección de Proyectos: La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.”[33] (PMOBK,2013, pág. 539)

“Empresa de servicio público: Una organización responsable de la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de suministro eléctrico o de comunicaciones y de su obligada comercialización al público.”[34] (Ministerio de energía y minas, 2011, pág. 13)

Flujo de caja: Es un informe financiero que presenta un detalle de los ingresos y egresos de dinero en una empresa o proyecto, en un periodo dado.

Inversión: Son colocaciones de capital en ciertas actividades que pueden ser comerciales o civiles, con la finalidad de alcanzar un rendimiento económico.

“Lista de Actividades: Una tabla documentada de las actividades del cronograma que muestra la descripción de la actividad, su identificador y una descripción suficientemente detallada del alcance del trabajo para que los miembros del equipo del proyecto comprendan cuál es el trabajo que deben realizar.”[35] (PMOBK,2013, pág. 552)

Metrado: Consiste en las mediciones que se realizan en campo y que permiten verificar dimensiones, características del terreno, disponibilidad del área, que permitan luego la ejecución del proyecto.

“Presupuesto: La estimación aprobada para el proyecto o cualquier componente de la estructura de desglose del trabajo o actividad del cronograma.” [36] (PMOBK,2013, pág. 558)

“Sistema de utilización: Es un conjunto de instalaciones destinado a llevar energía eléctrica suministrada a cada usuario, desde el punto de entrega hasta los diversos artefactos eléctricos en los que se produzca su transformación en otras formas de energía”. [37] (Ministerio de energía y minas, 2006)

“Suministro Eléctrico (suministro): Abastecimiento regular de energía eléctrica del Concesionario al usuario dentro del régimen establecido por la Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.”[38] (Dirección general de electricidad, 2002)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA

3.1.- Modelo de solución propuesto

3.1.1 Ingeniería básica del Proyecto Club Punta negra

Para atender las necesidades del suministro eléctrico, se tiene que realizar una evaluación de las cargas en el club, por lo cual el pedido de aumento de carga se realiza a partir de la tabla N°01.

Tabla N°01

Cuadro de carga del Club Punta negra

ITEM	TABLERO	DESCRIPCION	M.D (KW)	F.U	M.D (KW) DIVERSIFICADA
G1	T-BP1	Tablero Distribución Bombas Piscina 1	40	0.74	36
G2	T-BP2	Tablero Distribución Bombas Piscina 2 y 3	50	0.74	44
G3	T-SG	Tablero Distribución Servicios Generales (Alumbrado-Tomacorrientes)	50	0.74	44
G4	T-AUD	Tablero Distribución Auditorio	20	0.74	18
G5	T-GYM	Tablero Distribución Gimnasio y Áreas Comunes	25	0.74	22
G6	T-NIÑ	Tablero Distribución Área de Niños	20	0.74	18
TOTAL					182

Fuente: Elaboración propia

A partir del cuadro de carga, se verifica que el club necesita solicitar un aumento de carga hasta 182 kW.

La elección de los equipos será elaborada con base de los cálculos justificativos (ver Anexo N°5: Memoria descriptiva).

3.1.2 Metrados

El metrado se elabora con el objetivo de determinar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Asimismo, permite establecer las diferentes actividades del montaje electromecánico, y con ello poder definir más adelante el cálculo del presupuesto del proyecto. En la tabla N°02, nos muestra el detalle del metrado de materiales del proyecto.

Tabla N°02

Cuadro del Metrado del Club Punta negra

ITEM	DESCRIPCION	CANT	UND
1	ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN SUBTERRANEA Y AEREA		
-	Cable NA2XSY de 50mm ² - 18/30KV	720	mts
-	Terminaciones tipo exterior	1	jgo
-	Cinta Bandit	1	glb
-	Excavación y compactación de zanja (por tierra)	164	mts
-	Ladrillos simples para protección del cable	800	uni
-	Solado de concreto	1	glb
-	Tubo de PVC SAP 6"	50	und
-	Cinta de señalización de color roja y celeste	1	glb
-	Eliminación de desmonte	1	glb
-	Ferretería en general	1	glb
2	POSTES Y SOPORTES PARA LA SUBESTACION AEREA BIPOSTE		
-	Poste de C.A.C de 13/400/180/375	2	und
-	Materiales para la cimentación de postes	1	glb
-	Rieles de protección	2	pza
-	Hoyos para los postes.	1	glb
-	Palomilla de CAV de 2.20/200kg	2	pza
-	Media Loza CAV 1.15M-375MM.SOP.TRANSF.	2	und
-	Ferretería	1	glb
3	SECCIONADORES DE PROTECCIÓN		
-	Seccionadores fusible tipo CUT-OUT de 36 KV, 100A, 150KV BIL.	3	und
-	Extensores de línea de fuga para los CUT-OUT	3	und
-	Fusible tipo chicote "K" de 20A en 10kv y 12A en 22.9KV (Fut	3	und
-	Extensores de línea de fuga en transformador	3	und
-	Ferretería	1	glb
4	POZOS DE PUESTA A TIERRA (3 POZOS)		
-	Saco de Bentonita	6	glb
-	Saco de Sal	8	pzas
-	Varilla de cobre 5/8, 2.4m	2	pzas
-	Conector AB 5/8	2	pzas
-	Caja de Registro	2	pzas
-	Tierra de chacra	6	m3
-	Tubería PVC-SAP de 1"	6	und
5	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN 250 kVA,10-22.9/0.23 kV	1	glb

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Presupuesto Materiales

El siguiente presupuesto, se elaboró con los datos obtenidos del metrado de materiales y de costos unitarios, para ello es imprescindible contar con diversas cotizaciones de proveedores, para optar por la más provechosa. La tabla N°03 nos muestra el presupuesto de materiales del proyecto.

3.1.4 Análisis de Precios Unitarios

El análisis de precios unitarios es fundamental para el desarrollo del presupuesto. Para su elaboración, es necesario la recolección de información del entorno, y esta simultáneamente con los criterios sobre proyectos obtenidos, nos permite seleccionar adecuadamente los factores de rendimiento de cuadrilla y de rendimiento de equipos.

El desarrollo de un modelo del análisis de precios unitarios se visualiza en la tabla N°05: Formulario de análisis de costos unitarios del Proyecto Club Punta Negra, para mayor detalle ver (anexo 4: análisis de precios unitarios).

3.1.5 Presupuesto del Montaje Electromecánico

El presupuesto del montaje electromecánico se elaboró con la obtención de los precios unitarios por actividad, cada uno elaborado con un análisis sobre el entorno del proyecto y del equipo de trabajo. La tabla N°04 nos muestra el presupuesto del montaje electromecánico del proyecto.

Tabla N°03

Presupuesto de Materiales del Proyecto Club Punta negra

ITEM	DESCRIPCION	U.M.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
1.00	SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS - RED ELECTRICA				
1.01	Conductores y transformador				44,368.88
1.01.01	Cable 1 x 50mm ² NA2XSY 18/30KV	m	740.00	29.50	
1.01.02	Transformador 250 kVA, 10-22.9/0.23kV	un	1.00	22,538.88	
2.00	SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS - SUBESTACION ELECTRICA				
2.01	Postes y accesorios de concreto				2,794.00
2.01.01	Poste C.A.C de 13/400/180/375	un	2.00	1,133.00	
2.01.02	Plataforma de C.A.V. de 1.15m, agujero de 350mm	un	2.00	198.00	
2.01.03	Palomilla doble de C.A.V. de 2.3m	un	1.00	132.00	
2.02	Conductores, cables, aisladores y accesorios				9,411.63
2.02.01	Cable NYY 3-1x120mm ²	m	30.00	110.00	
2.02.02	Terminal a compresión de 120mm ²	un	12.00	13.20	
2.02.03	Barras colectoras de cobre de 8x60 mm	m	1.50	202.40	
2.02.04	Tubo PVC-SAP de 100 mmd	m	6.00	49.50	
2.02.05	Curva PVC-SAP de 100mmd	un	2.00	33.00	
2.02.06	Fleje de acero inoxidable de 19mm de ancho	m	20.00	4.18	
2.02.07	Grapa hebilla de acero inoxidable p/fleje de 19mm	un	15.00	1.65	
2.02.08	Terminal exterior termocontraible, p/cable seco NA2XSY de 50mm ² , 25KV	jgo	1.00	1,072.03	
2.02.09	Ductos de concreto para 4 vías	un	36.00	27.50	
2.02.10	Tubo PVC-SAP de 6"	un	32.00	115.00	
2.03	Ferretería para montaje de estructuras				1,415.61
2.03.01	Ferretería (pletina de fierro para enlazar las dos plataformas de concreto)	un	2.00	374.00	
2.03.02	Accesorio para anclaje de transformador sobre plataforma	un	4.00	49.50	
2.03.03	Varilla roscada de A°G° de 16mmdx300 mml	un	2.00	11.00	
2.03.04	Arandela cuadrada curva de A°G° de 57x57x5 mm, agujero 18mmd	un	4.00	3.54	
2.03.05	Ojal roscado 5/8" acero forjado galvanizado	un	2.00	5.94	
2.03.06	Cable de A°G° de 5/8" Ø x 80mml	m	5.00	4.18	
2.03.07	Amarre preformado p/cable de A°G° de 5/16"Ø	un	2.00	10.78	
2.04	Sistema de puesta a Tierra				2,036.10
2.04.01	Cable tipo TW 1x35mm ² , color amarillo	m	35.00	13.00	
2.04.02	Electrodo para puesta a tierra Cu 3/4" x 2400mm	un	3.00	182.00	
2.04.03	Conector bronce para electrodo de puesta a tierra 3/4" φ	un	3.00	6.60	
2.04.04	Conector de tipo perno partido p/ conductor de 35mm ²	un	4.00	9.90	
2.04.05	Caja de registro para puesta a tierra	un	2.00	17.60	
2.04.06	Platina de cobre tipo J para puesta a tierra	un	3.00	9.90	
2.04.07	Dosis química	un	9.00	101.20	
2.05	Equipo de Protección y maniobra				8,888.08
2.05.01	Seccionador fusible unipolar tipo cut - out 27KV, 100A, 150KVBILL	un	3.00	380.16	
2.05.02	Fusibles tipo K	un	3.00	13.20	
2.06	Tablero de Baja tensión				3,854.00
2.06.1	Suministro de Tablero general de distribución (incluye soporte de concreto).	un	1.00	2,000.00	
2.06.2	Suministro de llave, interruptor o Seccionador fusible vertical NH 630A tamaño 3 (incluye fusible NH 400A T.3).	un	3.00	618.00	
3.00	SUMISTRO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD				7,686.24
3.01	Casco de seguridad, sin logo clase 1	un	6.00	45.00	
3.02	Revelador de tensión 1.5-1.22 KV	un	1.00	934.24	
3.03	Guantes eléctricos clase 2, T 9-14"	par	7.00	336.00	
3.04	Guante protector de cuero para guante dielectrico, talla 10-10 1/2	par	3.00	80.00	
3.05	Pertiga telescopica 1.68mt - 9.14mt, seccionable 7 cuerpos	un	1.00	1,885.00	
3.06	Botin dielectrico cuero caucho, T-42	par	5.00	189.00	
3.07	Pantalla facial, policarbonato transparente para soporte universal	un	2.00	50.00	
3.08	Soporte universal para careta facial	un	2.00	30.00	
3.09	Gabinete metalico para guardar equipos	un	1.00	900.00	
TOTAL					80,454.54

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°04

Presupuesto de Montaje Electromecánico del Proyecto Club Punta negra

ITEM	DESCRIPCION	U.M.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
1.00	Obras Provisionales				1,392.00
1.01	Movilización y desmovilización de herramientas y equipos	glb	1.00	540.00	
1.02	Sondeos	un	2.00	126.00	
1.03	Señalización , elementos de seguridad, almacén	glb	1.00	600.00	
2.00	Montaje de estructuras en Media Tensión				
2.01	Red Subterránea				27,762.33
2.01.01	Apertura de zanja para media tensión 1.2x0.6m	m	215.00	17.82	
2.01.02	Cierre de zanja para media tensión 0.6x1.2m	m	215.00	4.86	
2.01.03	Perfilado y nivelación de zanja en media tensión	m	215.00	16.05	
2.01.04	Corte de vereda y/o pista	m	20.00	14.14	
2.01.05	Movimiento, retiro y eliminación de desmonte.	m3	30.00	85.10	
2.01.06	Instalación de cable NA2XSY 1x50mm2 18/30kV	m	774.00	2.26	
2.01.07	Suministro e instalación de cinta celeste para cables de media tensión	m	215.00	11.02	
2.01.08	Suministro e instalación de cinta roja media tensión	m	215.00	11.02	
2.01.09	Instalación de ladrillos para protección del cable.	m	215.00	9.44	
2.01.10	Rotura de vereda y/o pista	m2	30.00	7.34	
2.01.11	Instalación de afirmado en vereda e= 10cm.	m2	20.00	34.37	
2.01.12	Reparación de vereda fc 175 kg/cm² e = 10cm.	m2	20.00	36.60	
2.01.13	Construcción de cruzada de concreto con ducto de 4 vías	m	36.00	97.36	
2.01.14	Instalación de afirmado en pista e= 20cm.	m2	36.00	31.96	
2.01.15	Reparación de pista fc 210 kg/cm² e = 20cm.	m2	36.00	45.32	
2.01.16	Montaje de Terminal termocontraible p. NA2XSY 50mm2 18/30kV	un	1.00	155.50	
3.00	Montaje subestación Eléctrica				
3.01	Instalación de Subestación eléctrica				10,588.90
3.01.01	Transporte de almacén a puntos de izaje	un	1.00	1,200.00	
3.01.02	Excavación de agujeros para postes de media tensión	un	2.00	101.22	
3.01.03	Instalación de poste 13/400/210/435	un	2.00	452.72	
3.01.04	Solado para poste de C.A.C	un	2.00	146.21	
3.01.05	Cimentación de concreto para poste de C.A.C.	un	2.00	254.63	
3.01.06	Instalación de estructura SAB	glb	1.00	2,284.00	
3.01.07	Instalación de transformador de 250KVA, 22.9-10/0.23 KV / YNyn6/Dyn5_ONAN_ Exterior	un	1.00	1,442.93	
3.01.08	Instalación de cable de comunicación de baja tensión NYY 3-1x120mm2 (2 temas)	m	30.00	75.28	
3.01.09	Seccionador CUT-OUT 27kV, 100A, 150kV BIL. (incluye fusibles 30A,10KV).	un	3.00	158.00	
3.01.10	Señalización de estructuras	glb	1.00	180.00	
3.01.11	Protocolo de pruebas y puesta en servicio	glb	1.00	840.00	
4.00	Sistema de puesta a Tierra				2,391.00
4.01	Pozo de puesta a Tierra convencional	un	3.00	797.00	
5.00	Ingeniería				2,856.00
5.01	Ingeniería y detalle en el replanteo del proyecto.	glb	1.00	1,416.00	
5.02	Asistencia para la puesta en servicio.	glb	1.00	1,440.00	
6.00	Cerco de seguridad				2,031.00
6.01	Instalación de cerco perimétrico en contorno de subestación.	un	1.00	2,031.00	
7.00	Tablero de Baja tensión				2,400.00
7.01	instalación de Tablero general de distribución (incluye soporte de concreto).	un	1.00	1,200.00	
7.02	instalación de llave, interruptor o Seccionador fusible vertical NH 630A tamaño 3 (incluye fusible NH 400A T.3).	un	3.00	400.00	
TOTAL					49,421.23

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°05

Formulario de análisis de costos unitarios del Proyecto Club Punta negra

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.02	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Cierre de zanja para media tensión 0.6x1.2m				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	0.0	REN.CUADRILLA	110.0				
				FACTOR REND.	0.9				
				REN.EQUIPOS	1.0				
HECHO POR :				PERSONAL BASE :		Principal			
				CAPATAZ "A" :	0.1 =	0.8			
				OPERARIO :	0.0 =	0.0			
				OFICIAL :	0.0 =	0.0			
				PEON :	4.0 =	32.0			
COD	DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			SUB-TOTAL		
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL				
	MATERIALES :						0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0081	21.94	0.18				
	OPERARIO	HH	0.0000	18.28	0.00				
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00				
	PEON	HH	0.3232	13.77	4.45		4.63	2	95.27%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	4.63	0.23		0.23		
COSTO DIRECTO					S/.		4.86		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.		0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.		4.86		95.27%

Fuente: Elaboración propia

3.1.6 Programación del proyecto club punta negra

Para la planificación del proyecto “Sistema de utilización en media tensión para el Club Punta Negra” se utilizó como herramienta, el ms Project, para la elaboración del Gantt, se manejó como insumo las actividades definidas en el montaje electromecánico.

La figura N°20 nos muestra un resumen del diagrama de Gantt, el mismo que permite observar las macro-actividades principales del Proyecto “Sistema de utilización en media tensión para el Club Punta Negra”.

Para mayor detalle de las tareas (ver anexo 1: Grafico Gantt).

El diagrama de Gantt nos muestra la ruta crítica del proyecto, actividades críticas que podrían generar una desviación del cronograma, bastara que una de ellas no se ejecute en su plazo, para que el proyecto se vea afectado. La ruta crítica del proyecto se mostrará como una línea roja en el mismo diagrama de Gantt (ver anexo 2: Ruta crítica).

El Ms Project cuenta con la opción de agregar recursos a las actividades, también cuenta con herramientas graficas para visualizar los recursos asignados y conocer su estado, Para mayor detalle de los recursos asignados por cada actividad (ver anexo 3: asignación de recursos). Con la opción grafica de recursos se puede observar si un recurso esta sobreasignado ,en la Figura N°18 se visualiza un ejemplo del grafico de recursos en una actividad. Para una detección rápida de recursos sobreasignados el Ms Project añade un mosaico de color rojo en forma de persona al costado izquierdo de las actividades, la Figura N°19 detalla la sobreasignación de recursos.

Para el buen desarrollo del proyecto y optimización de sus recursos existe la opción de poder redistribuir recursos de forma automática a fin de que las actividades se puedan desarrollar y culminar en sus plazos. La Figura N°21 detalla la asignación de recursos, el estado original son las barras de color gris, y este se ve afectado por la

redistribución, llevando a un desplazamiento, en algunas tareas y por consecuente en la fecha de culminación.

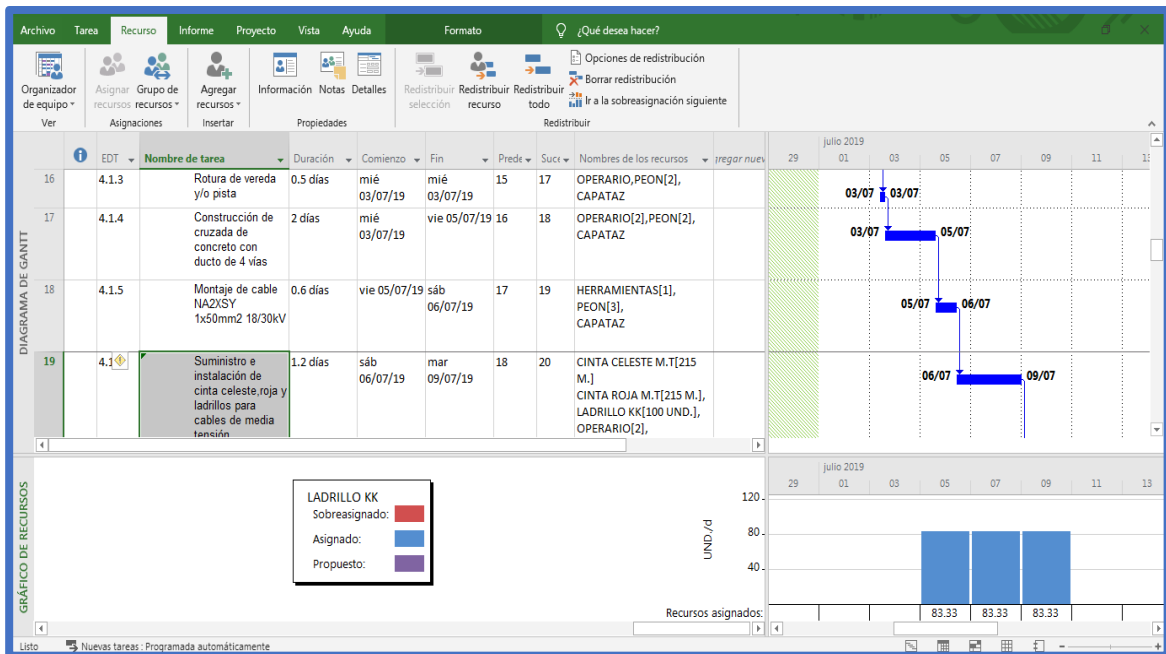


Figura N°18: Ejemplo de asignación de recursos
Fuente: Elaboración propia

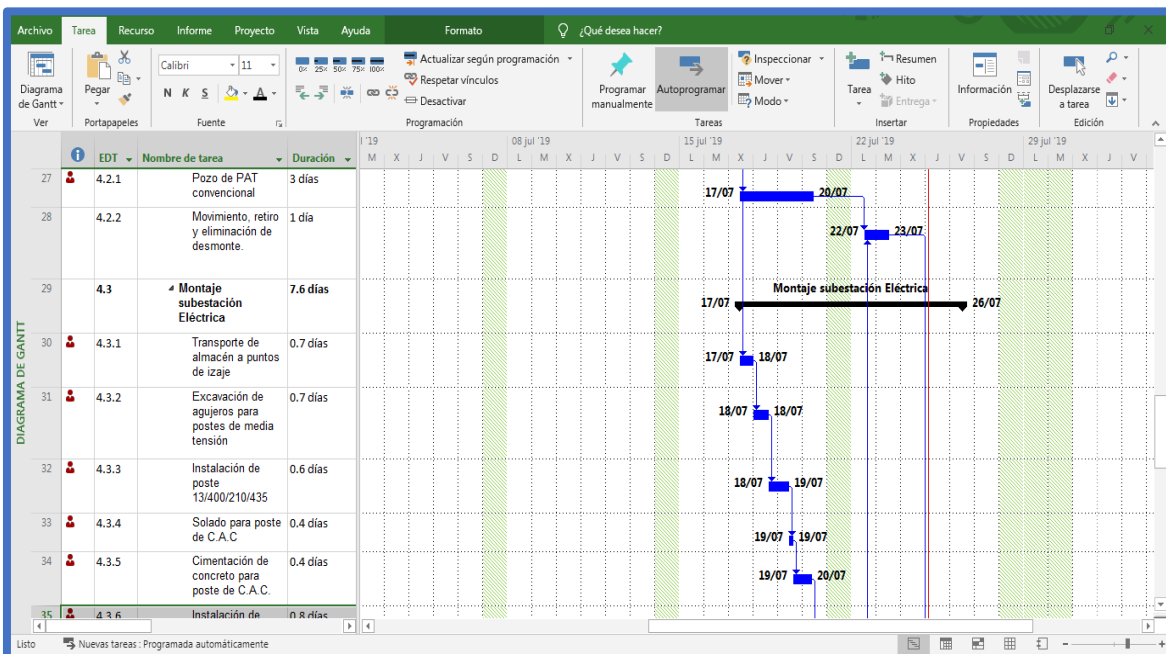


Figura N°19: Ejemplo de sobreasignación de recursos
Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GANTT INICIAL

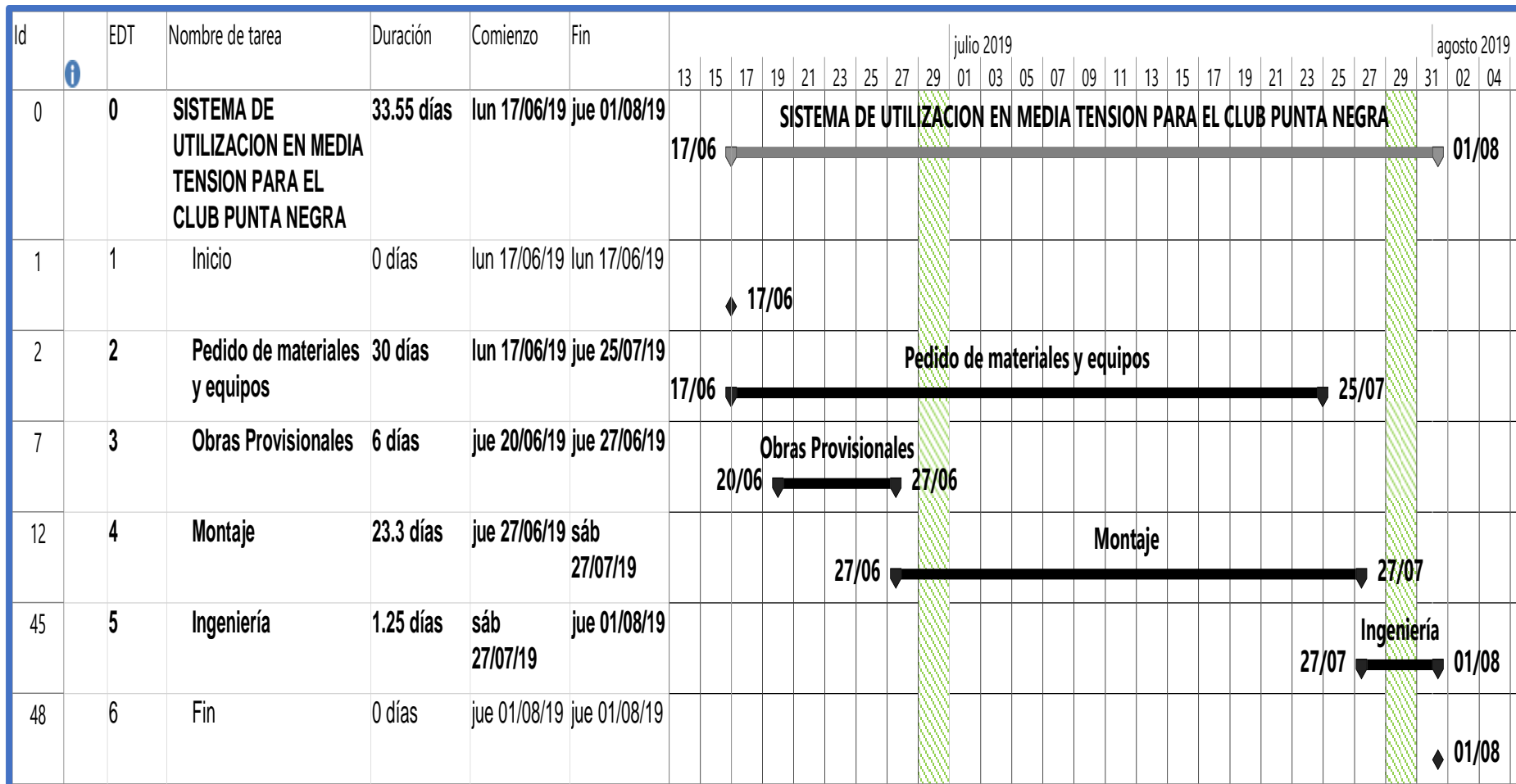


Figura N°20: Resumen Gantt inicial

Fuente: Elaboración propia

3.2.- Resultados

3.2.1 Presupuesto del Proyecto Club Punta Negra

Para la gestión del proyecto se elaboró el presupuesto, que contiene, el costo de materiales, y el costo del montaje electromecánico. Esto permitió conocer el monto total de proyecto.

La tabla N°06 nos muestra un resumen del presupuesto general del proyecto.

Tabla N°06

Cuadro Resumen del presupuesto general del Club Punta negra

ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL S/.
1.00	Costo de materiales	80,454.54
2.00	Costo de montaje electromecanico	49,421.23
COSTO DIRECTO		S/ 129,875.78
GASTOS GENERALES 7%		9,091.30
UTILIDAD 7%		9,091.30
COSTO TOTAL DEL SERVICIO (No incluye IGV)		148,058.38

Fuente: Elaboración propia

Las actividades se programarán de acuerdo con las necesidades del proyecto dentro del plazo de 40 días hábiles.

El presupuesto y la programación de las actividades permitirá determinar el flujo de caja necesario para el correcto desarrollo de la obra.

3.2.2 Programación del proyecto club punta negra

Al efectuar una redistribución de recursos, se obtuvo un nuevo cronograma de actividades del proyecto, el mismo que redujo su duración. En la Figura 22, se visualiza el resumen del cronograma Gantt redistribuido.

RESUMEN GANTT REDISTRIBUIDO

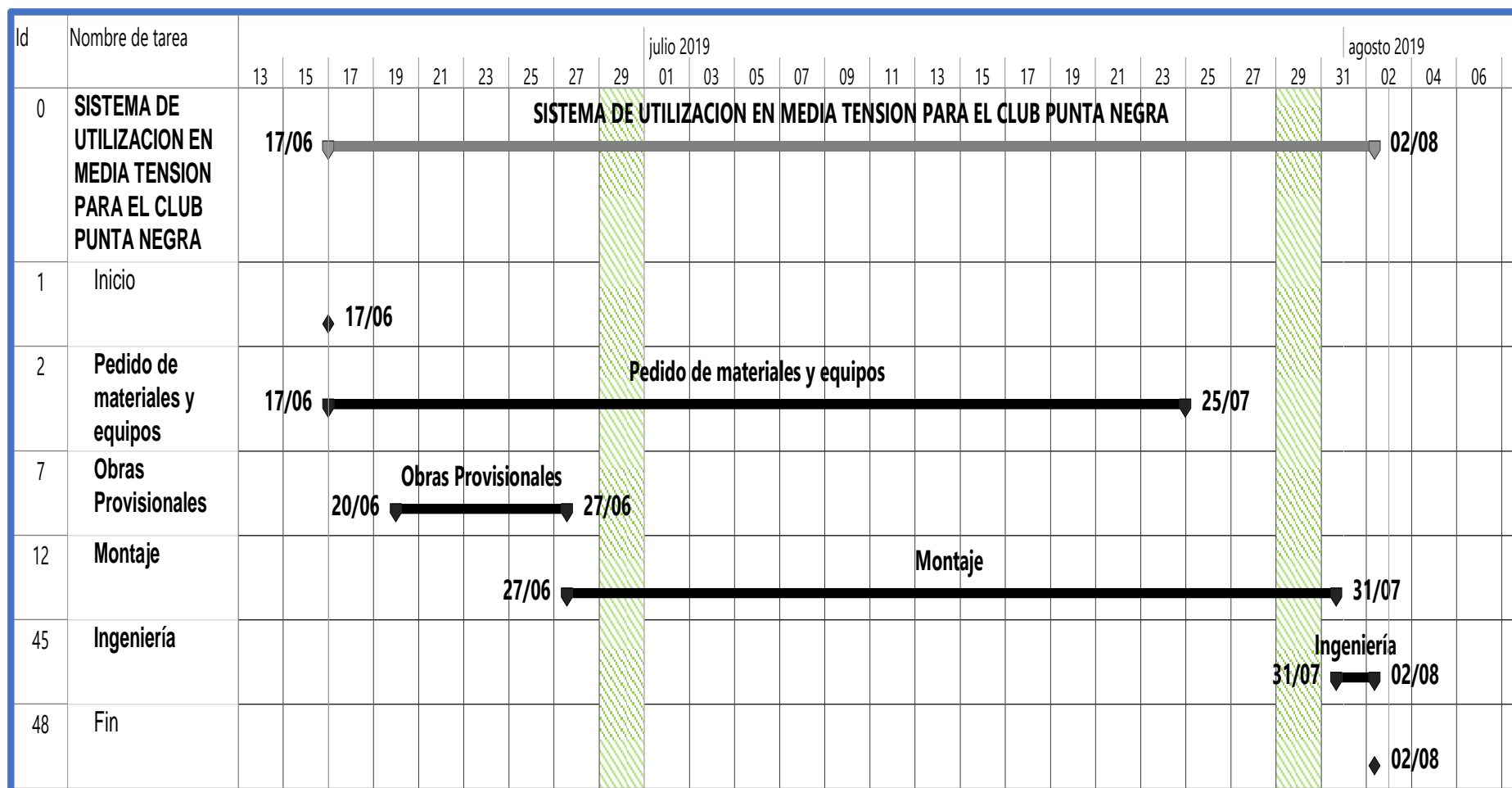


Figura N°22: Resumen Gantt final

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Flujo de caja del proyecto

Con la asignación de los recursos asignados a cada actividad ,el ms Project nos brinda un informe de flujo de caja de costos y un informe de flujo de caja de costos acumulados, a partir de todos estos datos ,la opción de informe visuales nos muestra una gráfica de curva de gastos que serán los que se efectuaran durante todo el proyecto, esta grafica es la curva “S” ,que nos servirá como herramienta para tener un control de nuestros gastos y poder tomar medidas con anticipación para que el proyecto no sufra paralizaciones por descalce económico.

El grafico de flujo de caja puedo ser representado en la Figura N°23.

Tabla N°07

Informe de flujo de caja y flujo de caja acumulado

Año	Trimestre	Semana	Datos		
			Costo	Costo acumulado	
2019	T2	Semana 25	S/ 72,915.84	S/ 72,915.84	
		Semana 26	S/ 3,295.75	S/ 76,211.59	
		Total T2	S/ 76,211.59	S/ 76,211.59	
	T3	Semana 27	S/ 5,837.36	S/ 82,048.95	
		Semana 28	S/ 9,963.85	S/ 92,012.79	
		Semana 29	S/ 12,183.98	S/ 104,196.77	
		Semana 30	S/ 20,902.80	S/ 125,099.57	
		Semana 31	S/ 4,776.23	S/ 129,875.80	
	Total T3	S/ 53,664.21	S/ 129,875.80		
	Total 2019			S/ 129,875.80	S/ 129,875.80
	Total general			S/ 129,875.80	S/ 129,875.80

Fuente: Elaboración propia

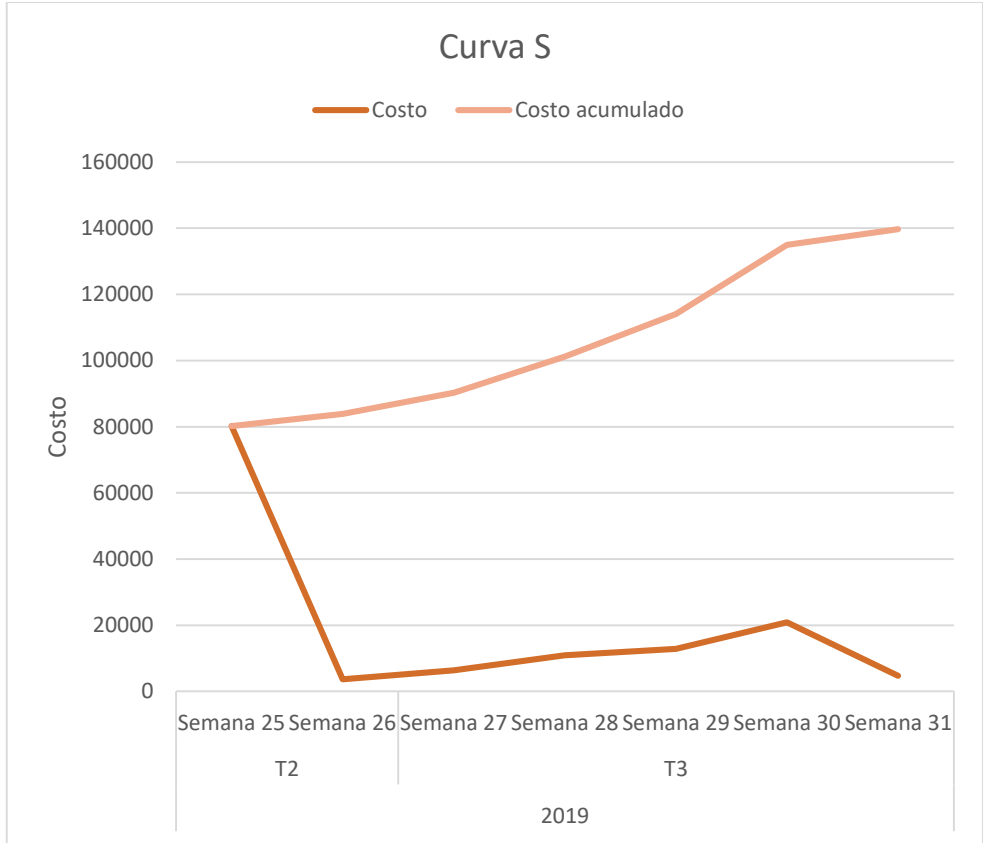


Figura N°23: Informe de curva "S" del proyecto.
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- a) El presupuesto general del proyecto es S/. 148,058.38 (ciento cuarenta y ocho mil cincuenta y ocho con 38/100 soles).

Se definió los factores de rendimiento para el análisis de precios unitarios entre 0.9 y 1, por las condiciones subestándares que puedan presentarse en la zona de trabajo, estos fueron determinados por el tipo de actividad y su duración, para permitir una adecuada realización en la elaboración del presupuesto de montaje electromecánico.

- b) Se elaboró un diagrama Gantt del proyecto que comprende todas las actividades del proyecto, la misma que se puede observar en el Anexo 1 a través de la herramienta Ms Project.

La herramienta Ms Project permitió acomodar recursos generando una disminución en el plazo del proyecto, que paso de 40 días inicialmente a 34 días.

Se percibió a partir de las actividades críticas conseguidas en el desarrollo del diagrama Gantt, que un atraso en la entrega del transformador generará un atraso en sus actividades sucesoras, generando una desviación en el cronograma.

- c) Se infirió de acuerdo al flujo de caja proyectado y curva "S" obtenida que el 57% del costo del proyecto se ejecuta en la primera semana del mismo, esto permitirá detectar desviaciones en los gastos durante la ejecución del proyecto y tomar medidas para corregirlas antes de un descalce económicos.

RECOMENDACIONES

- a) Es necesario efectuar análisis de tiempos reales en las actividades de ejecución de obra y compararlo con los rendimientos teóricos de los APU a fin de poder ajustar los precios en los futuros proyectos.

- b) Es de vital importancia la supervisión y control de las actividades, ubicadas en la ruta crítica, a fin de no afectar el desarrollo de las actividades del proyecto, y su culminación en el tiempo pactado.
El efectuar un desglose de tareas del diagrama Gantt demasiado exhaustivo, no necesariamente aportaría un valor extra al proyecto, debido a la poca duración de las actividades.

- c) La curva de costos permite tener una estimación y referencia de cómo se va a consumir el presupuesto a lo largo del proyecto, por lo que debe considerarse en toda la gestión de proyectos

REFERENCIAS

- [1] Contreras,B. (2015) Centro Recreativo Y Cultural, Comunidad Los Sineyes, San Juan Sacatepéquez, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura, Guatemala.
- [2] Pacci, P. (2013). Diseño eléctrico del cambio de nivel de tensión de 10 kV A 20 kV del sistema de utilización de una institución de formación técnica. Informe de suficiencia para optar el título profesional de : Ingeniero mecánico electricista, Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Eléctrica, Lima.
- [3] Sugashima, L. (2014). Implementación de un sistema de utilización en media tensión en 22",9. Kv de la planta de cerámicos Atlas S.A.C. De 400,63kw de potencia y niveles de tensión de 460 voltios para las máquinas y 230 voltios para equipos auxiliares e iluminación. Informe de suficiencia para optar el título profesional de: Ingeniero mecánico electricista. Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Eléctrica, Lima.
- [4] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 4)
- [5] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 5)
- [6] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 6)
- [7] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 6)
- [8] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 141)

- [9] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 142)
- [10] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 145)
- [11] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 149)
- [12] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 153)
- [13] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 160)
- [14] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 165)
- [15] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 172)
- [16] Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania, EE. UU: Editorial PMI publications. (pág. 215)
- [17] Garriga A. (2015); Curva de costos. Recursos enprojectmanagement. Recuperado de <https://www.rekursosenprojectmanagement.com/curva-de-costes/>
- [18] Revista Conexionesan (2018); Microsoft Project: su aplicación en la gestión de proyectos. Gestión de proyectos, Lima, Perú. Recuperado de

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/microsoft-project-su-aplicacion-en-la-gestion-de-proyectos/>

- [19] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [20] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [21] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [22] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [23] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [24] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [25] Dirección general de electricidad. (2002). Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución, R.D. N° 018-2002-EM/DGE.
- [26] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [27] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [28] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [29] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [30] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

- [31] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [32] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [33] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [34] Minem (2011) Código Nacional de Electricidad – Suministro.
- [35] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [36] Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.
- [37] Minem (2006) Código Nacional de Electricidad – Utilización.
- [38] Dirección general de electricidad. (2002). Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución, R.D. N° 018-2002-EM/DGE.

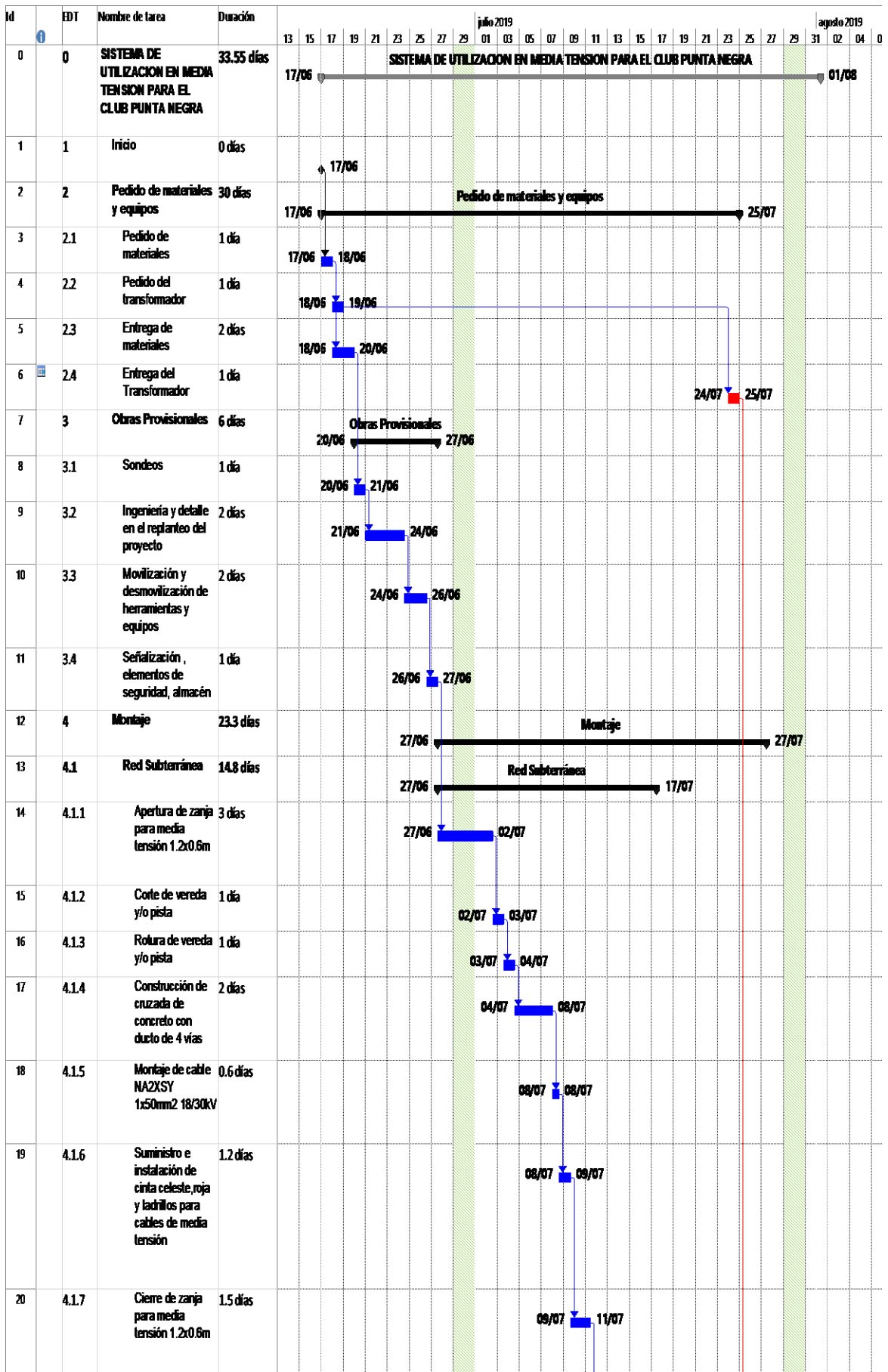
BIBLIOGRAFÍA

- (1) Club Punta Negra. (2019). Obtenido de <http://www.clubpuntanegra.org.pe/>
- (2) Revista Conexionesan (2018). *Microsoft Project: su aplicación en la gestión de proyectos*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/microsoft-project-su-aplicacion-en-la-gestion-de-proyectos/>
- (3) Contreras, B. (2015). *Centro Recreativo Y Cultural, Comunidad Los Sineyes, San Juan Sacatepéquez*. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura, Guatemala.
- (4) Córdoba, G. (2014). *Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C., Los Olivos, 2017*. Universidad Cesar Vallejo .Facultad de ingeniería ,Perú.
- (5) Dirección general de electricidad. (2002). *Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución ,R.D. N° 018-2002-EM/DGE*. Obtenido de http://srvapp03.osinerg.gob.pe:8888/snl/normaPortalGeneral.htm?_formAction=viewFile&filename=1361-1560&tipoDoc=PDF
- (6) Dyfimsa. (2018). *Catalogo De Equipo de Protección Personal*.
- (7) Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*.
- (8) Luz del Sur. (2018). *Reglamento interno de seguridad en el trabajo y medio ambiente*. Obtenido de <https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/nosotros/reglamentointerno.pdf>
- (9) Minem. (2002). *Normas DGE de Terminología y Símbolos Gráficos*. Lima.
- (10) Minem. (2006). *Código Nacional de Electricidad - utilización*. Lima.
- (11) Minem. (2011). *Código Nacional de Electricidad - Distribución*. Lima.

- (12) Ministerio de energía y minas. (2011). *Código Nacional de Electricidad - Suministro*.
- (13) Pontificia Universidad Católica del Perú. (s.f.). *Métodos y Procedimientos*.
Obtenido de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/billycolonia/2009/03/03/capitulo-1-metodos-y-procedimientos-procesos-del-proyecto/>
- (14) Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*.

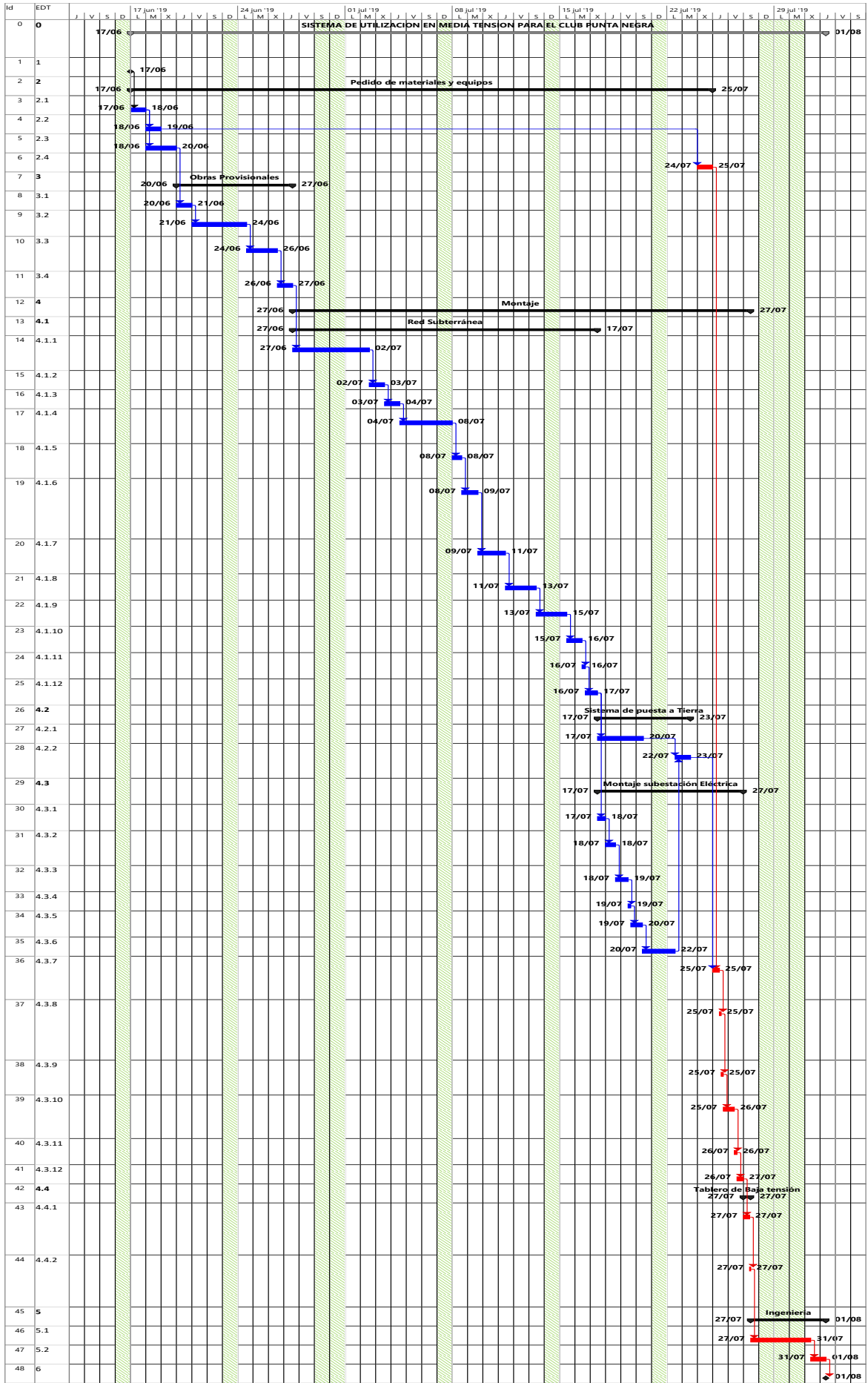
ANEXOS

ANEXO 1
GRAFICO GANTT



21	4.1.8	Perfilado y nivelación de zanja en MT	2 días				11/07	13/07	
22	4.1.9	Instalación de alfilerado en vereda e= 10cm.	0.5 días				13/07	15/07	
23	4.1.10	Reparación de vereda fc 175 kg/cm ² e = 10cm.	1 día				15/07	16/07	
24	4.1.11	Instalación de alfilerado en pista e=20cm.	0.5 días				16/07	16/07	
25	4.1.12	Reparación de pista fc 210 kg/cm ² e = 20cm.	0.5 días				16/07	17/07	
26	4.2	Sistema de puesta a Tierra	4.6 días				17/07	23/07	Sistema de puesta a Tierra
27	4.2.1	Pozo de PAT convencional	3 días				17/07	20/07	
28	4.2.2	Movimiento, refiro y eliminación de desmote.	1 día				22/07	23/07	
29	4.3	Montaje subestación Eléctrica	8.1 días				17/07	27/07	Montaje subestación Eléctrica
30	4.3.1	Transporte de almacén a puntos de izaje	0.7 días				17/07	18/07	
31	4.3.2	Excavación de agujeros para postes de media tensión	0.7 días				18/07	18/07	
32	4.3.3	Instalación de poste 13400/210/435	0.6 días				18/07	19/07	
33	4.3.4	Solado para poste de C.A.C	0.4 días				19/07	19/07	
34	4.3.5	Cimentación de concreto para poste de C.A.C.	0.4 días				19/07	20/07	
35	4.3.6	Instalación de estructura SAB	0.8 días				20/07	22/07	
36	4.3.7	Instalación de transformador de 250KVA, 22.9-10/0.23 KV / YNyn6/Dyn5 ONA Exterior	0.2 días				25/07	25/07	
37	4.3.8	Montaje de Terminal termocontraible p. NA2XSY 50mm ² 18/30kV y prueba de aislamiento	0.2 días				25/07	25/07	
38	4.3.9	Instalación de cable NA2XSY 1x50mm ² 18/30kV	0.4 días				25/07	25/07	
39	4.3.10	Instalación de cable de comunicación de baja tensión NYN 3-1x120mm ² (2 ternas)	0.3 días				25/07	26/07	
40	4.3.11	Instalación del seccionador CUT-OUT	0.4 días				26/07	26/07	
41	4.3.12	Señalización de estructuras	0.4 días				26/07	27/07	
42	4.4	Tablero de Baja tensión	0.4 días				27/07	27/07	Tablero de Baja tensión
43	4.4.1	Instalación de Tablero general de distribución (incluye soporte de concreto).	0.2 días				27/07	27/07	
44	4.4.2	Instalación de llave, interruptor o Seccionador fusible vertical NH 630A tamaño 3 (incluye fusible NH 400A T.3).	0.2 días				27/07	27/07	
45	5	Ingeniería	1.25 días				27/07	01/08	Ingeniería
46	5.1	Asistencia para la puesta en servicio.	0.25 días				27/07	31/07	
47	5.2	Pruebas y puesta en servicio	1 día				31/07	01/08	
48	6	Fin	0 días						01/08

ANEXO 2
RUTA CRITICA



ANEXO 3
ASIGNACION DE RECURSOS

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece	Suceso	Nombres de los recursos
0	0	SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION PARA EL CLUB PUNTA NEGRA	34.55 días	lun 17/06/19	vie 02/08/19			
1	1	Inicio	0 días	lun 17/06/19	lun 17/06/19		3	
2	2	Pedido de materiales y equipos	30 días	lun 17/06/19	jue 25/07/19			
3	2.1	Pedido de materiales	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	1	4,5	PAGO MATERIALES[S/ 30,215.83]
4	2.2	Pedido del transformador	1 día	mar 18/06/19	mié 19/06/19	3	6	PAGO DE TRANSFORMADOR[S/ 11,269.44]
5	2.3	Entrega de materiales	2 días	mar 18/06/19	jue 20/06/19	3	8	PAGO MATERIALES[S/ 30,215.83]
6	2.4	Entrega del Transformador	1 día	mié 24/07/19	jue 25/07/19	4	36	PAGO DE TRANSFORMADOR[S/ 11,269.44]
7	3	Obras Provisionales	6 días	jue 20/06/19	jue 27/06/19			
8	3.1	Sondeos	1 día	jue 20/06/19	vie 21/06/19	5	9	HERRAMIENTAS[1],CAPATAZ[0.5],PEON[0.5]
9	3.2	Ingeniería y detalle en el replanteo del proyecto	2 días	vie 21/06/19	lun 24/06/19	8	10	REPLANTEO[S/ 1,416.00]
10	3.3	Movilización y desmovilización de herramientas y equipos	2 días	lun 24/06/19	mié 26/06/19	9	11	CAMION[0.5],PEON[0.5]
11	3.4	Señalización , elementos de seguridad, almacén	1 día	mié 26/06/19	jue 27/06/19	10	14	Señalización elementos de seguridad almacén [S/ 600.00]
12	4	Montaje	24.3 días	jue 27/06/19	mié 31/07/19			
13	4.1	Red Subterránea	14.8 días	jue 27/06/19	mié 17/07/19			
14	4.1.1	Apertura de zanja para media tensión 1.2x0.6m	3 días	jue 27/06/19	mar 02/07/19	11	15	PEON[4],CAPATAZ,HERRAMIENTAS[20],OPERARIO
15	4.1.2	Corte de vereda y/o pista	1 día	mar 02/07/19	mié 03/07/19	14	16	CAPATAZ,OPERARIO,PEON[4],HERRAMIENTAS[0.5],CORTADORA,DISCO DE CORTE 8" DIAM.[1 UND.]
16	4.1.3	Rotura de vereda y/o pista	1 día	mié 03/07/19	jue 04/07/19	15	17	OPERARIO,PEON[2],CAPATAZ
17	4.1.4	Construcción de cruzada de concreto con	2 días	jue 04/07/19	lun 08/07/19	16	18	OPERARIO[2],PEON[2],CAPATAZ,cruzada[36]
18	4.1.5	Montaje de cable NA2XSY	0.6 días	lun 08/07/19	lun 08/07/19	17	19	HERRAMIENTAS[5],PEON[3],CAPATAZ,PORTABOBINA[2]
19	4.1.6	Suministro e instalación de cable aislado min	1.2 días	lun 08/07/19	mar 09/07/19	18	20	CINTA CELESTE MLT[215 M.],CINTA ROJA M.T[215 M.],LADRILLO KK[100 UND.],OPERARIO[2],PEON[4],CAPATAZ
20	4.1.7	Cierre de zanja para media tensión 1.2x0.6m	1.5 días	mar 09/07/19	jue 11/07/19	19	21	HERRAMIENTAS[5],CAPATAZ,PEON,TIERRA [1]
21	4.1.8	Perfilado y nivelación de zanja en MT	2 días	jue 11/07/19	sáb 13/07/19	20	22	PEON[4],CAPATAZ,HERRAMIENTAS[5],COMPACTADORA TIPO CANGURO,AGUA[10 M3.]
22	4.1.9	Instalación de afirmado en vereda e= 10cm.	0.5 días	sáb 13/07/19	lun 15/07/19	21	23	OFICIAL,PEON,CAPATAZ,AFIRMADO[20 M3.]
23	4.1.10	Reparación de vereda ft 175 kg/cm² e = 10cm.	1 día	lun 15/07/19	mar 16/07/19	22	24	CAPATAZ,OPERARIO[2],PEON[3],CEMENTO PORTLAND TIPO I "SOL" PUESTO EN[2 BL.],CONCRETO PREMEZCLADO[2 M3.],HERRAMIENTAS[1],AGUA[10 M3.]
24	4.1.11	Instalación de afirmado en pista e= 20cm.	0.5 días	mar 16/07/19	mar 16/07/19	23	25	AFIRMADO[36 M3.],PEON[2],OFICIAL,OPERARIO,HERRAMIENTAS[1]
25	4.1.12	Reparación de pista ft 210 kg/cm² e = 20cm.	0.5 días	mar 16/07/19	mié 17/07/19	24	27,30	CEMENTO PORTLAND TIPO I "SOL" PUESTO EN[6 BL.],CONCRETO PREMEZCLADO[2 M3.],COMPACTADORA TIPO CANGURO,OPERARIO[3],PEON[2],CAPATAZ,OFICIAL[2],HERRAMIENTAS[1], M3.]
26	4.2	Sistema de puesta a Tierra	4.8 días	vie 19/07/19	vie 26/07/19			

27	4.2.1	Pozo de PAT convencional	3 días	vie 19/07/19	mié 24/07/19	25	28	PEON[4],CAPATAZ,TIERRA DE CULTIVO[3 M3.],HERRAMIENTAS[1],AGUA[10 M3.],materiales pat[S/
28	4.2.2	Movimiento, retiro y eliminación de desmonte.	1 día	jue 25/07/19	vie 26/07/19	27,35	36	PEON,CARGADOR,CAMION,OPERARIO,CAPATAZ,HERRAMIENTAS[7]
29	4.3	Montaje subestación Eléctrica	9.1 días	mié 17/07/19	mié 31/07/19			
30	4.3.1	Transporte de almacén a puntos de izaje	0.7 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19	25	31	CAMION,PEON[2]
31	4.3.2	Excavación de agujeros para postes de media tensión	0.7 días	jue 18/07/19	jue 18/07/19	30	32	PEON[5],cerco de seguridad[S/ 2,031.00]
32	4.3.3	Instalación de poste 13/400/210/435	0.6 días	jue 18/07/19	vie 19/07/19	31	33	GRUA,CAPATAZ,PEON[5],OFICIAL[2],HERRAMIENTAS[1]
33	4.3.4	Solado para poste de C.A.C	0.4 días	vie 19/07/19	vie 19/07/19	32	34	PEON[4],CAPATAZ,OFICIAL [2]
34	4.3.5	Cimentación de concreto para poste de C.A.C.	0.4 días	vie 19/07/19	sáb 20/07/19	33	35	AGUA[20 M3.],CEMENTO PORTLAND TIPO I "SOL" PUESTO EN[5 BL.],PEON,OFICIAL
35	4.3.6	Instalación de estructura SAB	0.8 días	mié 24/07/19	jue 25/07/19	34	28	PEON,OPERARIO[2],CAPATAZ,OFICIAL[2],HERRAMIENTAS[1], Perfiga telescópica [1]
36	4.3.7	Instalación de transformador de 250KVA, 22.9-10/0.23 KV / YNyn6/Dyn5_ONA Exterior	0.2 días	vie 26/07/19	vie 26/07/19	6,28	37	PEON,OPERARIO[2],CAPATAZ,OFICIAL[2],HERRAMIENTAS[1], Perfiga telescópica [0.5]
37	4.3.8	Montaje de Terminal termocontraible p. NA2XSY 50mm2 18/30kV y prueba de aislamiento	0.2 días	vie 26/07/19	vie 26/07/19	36	38	PEON,CAPATAZ,OPERARIO[2],equipo manual[1]
38	4.3.9	Instalación de cable NA2XSY 1x50mm2 18/30kV	0.4 días	vie 26/07/19	vie 26/07/19	37	39	OFICIAL,OPERARIO,HERRAMIENTAS[5]
39	4.3.10	Instalación de cable de comunicación de baja tensión NYY 3-1x120mm2 (2 temas)	0.3 días	vie 26/07/19	sáb 27/07/19	38	40	OFICIAL,OPERARIO,HERRAMIENTAS[5]
40	4.3.11	Instalación del seccionador CUT-OUT	0.4 días	sáb 27/07/19	mié 31/07/19	39	41	OFICIAL,OPERARIO[2],HERRAMIENTAS[3]
41	4.3.12	Señalización de estructuras	0.4 días	mié 31/07/19	mié 31/07/19	40	43	PEON[2],OFICIAL
42	4.4	Tablero de Baja tensión	0.4 días	mié 31/07/19	mié 31/07/19			
43	4.4.1	Instalación de Tablero general de distribución (incluye soporte de concreto)	0.2 días	mié 31/07/19	mié 31/07/19	41	44	OFICIAL,OPERARIO,HERRAMIENTAS[2],CAPATAZ
44	4.4.2	Instalación de llave, interruptor o Seccionador fusible vertical NH 630A tamaño 3 (incluye fusible NH 400A T.3).	0.2 días	mié 31/07/19	mié 31/07/19	43	46	OFICIAL,OPERARIO,HERRAMIENTAS[2],CAPATAZ
45	5	Ingeniería	1.25 días	mié 31/07/19	vie 02/08/19			
46	5.1	Asistencia para la puesta en servicio.	0.25 días	mié 31/07/19	jue 01/08/19	44	47	OFICIAL,OPERARIO,CAPATAZ,Asistencia para la puesta en servicio.[S/ 1,350.00]
47	5.2	Pruebas y puesta en servicio	1 día	jue 01/08/19	vie 02/08/19	46	48	Protocolo de pruebas y puesta en servicio[S/ 1,416.00]
48	6	Fin	0 días	vie 02/08/19	vie 02/08/19	47		

ANEXO 4
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
2.01.01	FECHA :							
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW			COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Apertura de zanja para media tensión 1.2x0.6m			TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		30.0			
			FACTOR REND.		0.9			
		0.0	REN.EQUIPOS		1.0			
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal				
			CAPATAZ "A" :		0.1	8	0.8	
			OPERARIO :		0.0	8	0.0	
			OFICIAL :		0.0	8	0.0	
			PEON :		4.0	8	32.0	
COD	DESCRIPCION	METRADO		COSTOS				
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :				0.00	0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.0296	21.94	0.65			
	OPERARIO	HH	0.0000	18.28	0.00			
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00			
	PEON	HH	1.1852	13.77	16.32	16.97	2	95.23%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	16.97	0.85			
			0.0000		0.00	0.85	3	4.77%
COSTO DIRECTO					S/.	17.82		
G.G., D.T. Y UTILIDADES					S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.	17.82		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
2.01.02	FECHA :							
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW			COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Cierre de zanja para media tensión 0.6x1.2m			TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		110.0			
			FACTOR REND.		0.9			
		0.0	REN.EQUIPOS		1.0			
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal				
			CAPATAZ "A" :		0.1 =	0.8		
			OPERARIO :		0.0 =	0.0		
			OFICIAL :		0.0 =	0.0		
			PEON :		4.0 =	32.0		
COD	DESCRIPCION	METRADO		COSTOS				
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :					0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.0081	21.94	0.18			
	OPERARIO	HH	0.0000	18.28	0.00			
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00			
	PEON	HH	0.3232	13.77	4.45	4.63	2	95.27%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	4.63	0.23	0.23		
COSTO DIRECTO					S/.	4.86		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.	4.86		95.27%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.03								FECHA :	
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR :	m2	LUGAR	Pucusana	
PARTIDA	Perfilado y nivelación de zanja en media tensión				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		236.0				
			FACTOR REND.		0.9				
			REN.EQUIPOS		1.0				
			PERSONAL BASE :		Principal				
CAPATAZ "A" :		0.1	8	0.8					
OPERARIO :		0.0	8	0.0					
OFICIAL :		0.0	8	0.0					
PEON :		5.0	8	40.0					
HECHO POR :									
COD	DESCRIPCION	METRADO			COSTOS				
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES :				0.00	0.00	1	0.00%	
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0040	21.94	0.09				
	OPERARIO	HH	0.0000	18.28	0.00				
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00				
	PEON	HH	0.1994	13.77	2.75	2.84	2	17.69%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	2.84	0.14				
	COMPACTADORA TIPO CANGURO	HM	0.50	20.00	10.00	13.21	3	82.31%	
COSTO DIRECTO					S/.	16.05			
G.G., D.T. Y UTILIDADES					S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	16.05		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.04								FECHA :	
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR :	ml	LUGAR	Pucusana	
PARTIDA	Corte de vereda y/o pista				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		167.0				
			FACTOR REND.		0.9				
			REN.EQUIPOS		1.0				
			PERSONAL BASE :		Principal				
CAPATAZ "A" :		0.1 =	0.8						
OPERARIO :		1.0 =	8.0						
OFICIAL :		0.0 =	0.0						
PEON :		0.5 =	4.0						
HECHO POR :									
COD	DESCRIPCION	METRADO			COSTOS				
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES								
	GASOLINA 90	Gln-H	0.04	11.56	0.44				
	DISCO DE CORTE 8" DIAM.	un	0.002	566.00	1.13				
	AGUA	m3	5%	2.00	0.10	1.67	1	11.81%	
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0053	21.94	0.12				
	OPERARIO	HH	0.0532	18.28	0.97				
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00				
	PEON	HH	0.0266	13.77	0.37	1.46	2	10.33%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	1.46	0.07				
	CORTADORA	HM	50%	21.87	10.94	11.01	3	77.86%	
COSTO DIRECTO					S/.	14.14			
G.G., D.T. Y UTILIDADES					S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	14.14		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.05	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW			COSTO POR : m3		LUGAR Pucusana			
PARTIDA	Movimiento, retiro y eliminación de desmante.			TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en					
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA	170.0					
			FACTOR REND.	0.9					
		0.0	REN.EQUIPOS	1.0					
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal				
			CAPATAZ "A" :	0.1 =		0.8			
			OPERARIO :	0.5 =		4.0			
			OFICIAL :	0.0 =		0.0			
			PEON :	2.0 =		16.0			
METRADO		C O S T O S							
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES :				0.00	0.00	1	0.00%	
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0052	21.94	0.11				
	OPERARIO	HH	0.0261	18.28	0.48				
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00				
	PEON	HH	0.1046	13.77	1.44	2.03	2	2.39%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	2.03	0.10	0.10	3	0.12%	
	MATERIALES								
	CAMION	HM	10%	50.00	5.00				
	CARGADOR	HM	10%	80.00	80.00	85.00			
COSTO DIRECTO					S/.	85.10			
G.G., D.T. Y UTILIDADES					S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	85.10		2.50%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.06	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW			COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana			
PARTIDA	Instalación de cable NA2XS Y 1x50mm2 18/30kV			TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en					
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA	400.0					
			FACTOR REND.	1.0					
		0.0	REN.EQUIPOS	1.0					
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal				
			CAPATAZ "A" :	0.1 =		0.8			
			OPERARIO :	1.0 =		8.0			
			OFICIAL :	1.0 =		8.0			
			PEON :	0.0 =		0.0			
METRADO		C O S T O S							
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES :								
	Cable 1 x 50mm2 NA2XS Y 18/30KV	m	0.000	29.50	0.00	0.00	1	0.00%	
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0020	21.94	0.04				
	OPERARIO	HH	0.0200	18.28	0.37				
	OFICIAL	HH	0.0200	15.56	0.31				
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00	0.72	2	31.86%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	0.72	0.04				
	PORTABOBINA	HM	0.02	15.00	0.30	1.54	3	68.14%	
	GRUA	HM	0.01	120.00	1.20				
COSTO DIRECTO					S/.	2.26			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	2.26		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.07	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Suministro e instalación de cinta celeste para cables de media tensión				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	0.0	REN.CUADRILLA	300.0				
				FACTOR REND.	1.0				
				REN.EQUIPOS	1.0				
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :	0.1 =	0.8			
				OPERARIO :	1.0 =	8.0			
				OFICIAL :	1.0 =	8.0			
				PEON :	0.0 =	0.0			
		METRADO		C O S T O S					
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES : CINTA CELESTE M.T	m	1.00	10.00	10.00	10.00	1	90.74%	
	MANO DE OBRA : CAPATAZ "A"	HH	0.0027	21.94	0.06				
	OPERARIO	HH	0.0267	18.28	0.49				
	OFICIAL	HH	0.0267	15.56	0.42				
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00	0.97	2	8.80%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS : Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	0.97	0.05	0.05	3	0.45%	
COSTO DIRECTO					S/.	11.02			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	11.02		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.08	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Suministro e instalación de cinta roja media tensión				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	0.0	REN.CUADRILLA	300.0				
				FACTOR REND.	1.0				
				REN.EQUIPOS	1.0				
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :	0.1 =	0.8			
				OPERARIO :	1.0 =	8.0			
				OFICIAL :	1.0 =	8.0			
				PEON :	0.0 =	0.0			
		METRADO		C O S T O S					
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES : CINTA ROJA M.T	m	1.00	10.00	10.00	10.00	1	90.74%	
	MANO DE OBRA : CAPATAZ "A"	HH	0.0027	21.94	0.06				
	OPERARIO	HH	0.0267	18.28	0.49				
	OFICIAL	HH	0.0267	15.56	0.42				
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00	0.97	2	8.80%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS : Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	0.97	0.05	0.05	3	0.45%	
COSTO DIRECTO					S/.	11.02			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	11.02		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
2.01.09	FECHA :							
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW			COSTO POR : ml		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Instalación de ladrillos para protección del cable.			TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA	290.0				
			FACTOR REND.	1.0				
		0.0	REN.EQUIPOS	1.0				
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal			
			CAPATAZ "A" :	0.1 =	0.8			
			OPERARIO :	1.0 =	8.0			
			OFICIAL :	1.0 =	8.0			
			PEON :	0.0 =	0.0			
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :							
	LADRILLO KK	un	8.00	1.05	8.40	8.40	1	88.98%
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.0028	21.94	0.06			
	OPERARIO	HH	0.0276	18.28	0.50			
	OFICIAL	HH	0.0276	15.56	0.43			
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00	0.99	2	10.49%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	0.99	0.05	0.05	3	0.53%
COSTO DIRECTO					S/.	9.44		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.	9.44		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
2.01.10	FECHA :							
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW			COSTO POR : m2		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Rotura de vereda y/o pista			TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA	61.0				
			FACTOR REND.	0.9				
		0.0	REN.EQUIPOS	1.0				
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal			
			CAPATAZ "A" :	0.1 =	0.8			
			OPERARIO :	1.0 =	8.0			
			OFICIAL :	0.0 =	0.0			
			PEON :	2.0 =	16.0			
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :							
		0 un	8.00	-	0.00	0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.0146	21.94	0.32			
	OPERARIO	HH	0.1457	18.28	2.66			
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00			
	PEON	HH	0.2914	13.77	4.01	6.99	2	95.23%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	6.99	0.35	0.35	3	4.77%
COSTO DIRECTO					S/.	7.34		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.	7.34		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.11	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : m2		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Instalación de afirmado en vereda e= 10cm.				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		REN.FACTOR REND.		REN.EQUIPOS		
			60.0		1.0		1.0		
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :		0.1 =		0.8	
				OPERARIO :		1.0 =		8.0	
				OFICIAL :		1.0 =		8.0	
				PEON :		0.0 =		0.0	
METRADO		C O S T O S							
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES :								
	AGUA	m3	8.00	2.00	16.00	26.67	1	77.60%	
	GASOLINA 90	GL	0.07	11.56	0.77				
	AFIRMADO	m3	0.17	60.00	9.90				
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0133	21.94	0.29	4.80	2	13.97%	
	OPERARIO	HH	0.1333	18.28	2.44				
	OFICIAL	HH	0.1333	15.56	2.07				
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00				
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguridad	EST.	5%	4.80	0.24	2.90	3	8.44%	
	COMPACTADORA TIPO CANGURO	H.M	0.13	20.00	2.66				
COSTO DIRECTO					S/.	34.37			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	34.37		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.12	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : m2		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Reparación de vereda fc 175 kg/cm ² e = 10cm.				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		REN.FACTOR REND.		REN.EQUIPOS		
			65.0		1.0		1.0		
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :		0.1 =		0.8	
				OPERARIO :		2.0 =		16.0	
				OFICIAL :		3.0 =		24.0	
				PEON :		0.0 =		0.0	
METRADO		C O S T O S							
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES :								
	CEMENTO PORTLAND TIPO I "SOL" P	BL	0.10	18.00	1.80	23.10	1	63.11%	
	CONCRETO PREMEZCLADO	m3	0.10	213.00	21.30				
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0123	21.94	0.27	10.51	2	28.72%	
	OPERARIO	HH	0.2462	18.28	4.50				
	OFICIAL	HH	0.3692	15.56	5.74				
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00				
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguridad	EST.	5%	10.51	0.53	2.99	3	8.17%	
	COMPACTADORA TIPO CANGURO	H.M	0.12	20.00	2.46				
COSTO DIRECTO					S/.	36.60			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	36.60		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
2.01.13	FECHA :							
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : m		LUGAR	Pucusana
PARTIDA	Construcción de cruzada de concreto con ducto de 4 vías				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en			
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		13.5			
			FACTOR REND.		0.9			
			REN.EQUIPOS		0.9			
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal			
			CAPATAZ "A" :		0.1 = 0.8			
			OPERARIO :		2.0 = 16.0			
			OFICIAL :		0.0 = 0.0			
			PEON :		2.0 = 16.0			
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :							
	AGUA	m3	0.39	2.00	0.78	39.16	1	40.22%
	GASOLINA 90	GL	0.33	11.56	3.85			
	CONCRETO PREMEZCLADO	m3	0.03	213.00	7.03			
	Ductos de concreto para 4 vías	UNID.	1.00	27.50	27.50			
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.0658	21.94	1.44	43.64	2	44.82%
	OPERARIO	HH	1.3169	18.28	24.07			
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00			
	PEON	HH	1.3169	13.77	18.13			
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	43.64	2.18	14.56	3	14.95%
	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 1	H.M	0.66	18.75	12.38			
COSTO DIRECTO					S/.	97.36		
G.G., D.T. Y UTILIDADES					0%	S/.	0.00	4 0.00%
TOTAL					S/.	97.36		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
2.01.14	FECHA :							
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : m2		LUGAR	Pucusana
PARTIDA	Instalación de afirmado en pista e= 20cm.				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en			
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		69.0			
			FACTOR REND.		0.9			
			REN.EQUIPOS		0.9			
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal			
			CAPATAZ "A" :		0.1 = 0.8			
			OPERARIO :		1.0 = 8.0			
			OFICIAL :		1.0 = 8.0			
			PEON :		2.0 = 16.0			
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :							
	GASOLINA 90	m3	0.0510	11.56	0.59	20.71	1	64.80%
	AFIRMADO	m3	0.3300	60.00	19.80			
	AGUA	m3	0.16	2.00	0.32			
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.0129	21.94	0.28	8.18	2	25.59%
	OPERARIO	HH	0.1288	18.28	2.35			
	OFICIAL	HH	0.1288	15.56	2.00			
	PEON	HH	0.2576	13.77	3.55			
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	8.18	0.41	3.07	3	9.61%
	COMPACTADORA TIPO CANGURO	H.M	0.13	20.00	2.66			
COSTO DIRECTO					S/.	31.96		
G.G., D.T. Y UTILIDADES					0%	S/.	0.00	4 0.00%
TOTAL					S/.	31.96		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.15	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : m2		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Reparación de pista fc 210 kg/cm ² e = 20cm.				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		REN.FACTOR REND.		REN.EQUIPOS		
			65.0		1.0		1.0		
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :		0.1 =		0.8	
				OPERARIO :		3.0 =		24.0	
				OFICIAL :		2.0 =		16.0	
				PEON :		1.0 =		8.0	
COD	DESCRIPCION	METRADO		COSTOS			SUB-TOTAL		
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL				
	MATERIALES :								
	CEMENTO PORTLAND TIPO I "SOL" P	m3	0.1000	18.00	1.80		29.49	1	65.07%
	CONCRETO PREMEZCLADO	m3	0.1300	213.00	27.69				
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0123	21.94	0.27				
	OPERARIO	HH	0.3692	18.28	6.75				
	OFICIAL	HH	0.2462	15.56	3.83				
	PEON	HH	0.1231	13.77	1.69		12.54	2	27.67%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	12.54	0.63		3.29	3	7.26%
	COMPACTADORA TIPO CANGURO	H.M	0.13	20.00	2.66				
COSTO DIRECTO					S/.		45.32		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.		0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.		45.32		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
2.01.16	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : un		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Montaje de Terminal termocontraible p. NA2XS Y 50mm2 18/30kV				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		REN.FACTOR REND.		REN.EQUIPOS		
			50.0		1.0		1.0		
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :		0.1 =		0.8	
				OPERARIO :		4.0 =		32.0	
				OFICIAL :		3.0 =		24.0	
				PEON :		0.0 =		0.0	
COD	DESCRIPCION	METRADO		COSTOS			SUB-TOTAL		
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL				
	MATERIALES :								
	Terminal exterior termocontraible, p/cab	m3	0.0000	1,072.03	0.00		135.00	1	86.82%
	UNION TABICADA	UNID.	3.0000	45.00	135.00				
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.0160	21.94	0.35				
	OPERARIO	HH	0.6400	18.28	11.70				
	OFICIAL	HH	0.4800	15.56	7.47				
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00		19.52	2	12.55%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	19.52	0.98		0.98	3	0.63%
COSTO DIRECTO					S/.		155.50		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.		0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.		155.50		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
3.01.02	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : un		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Excavación de agujeros para postes de media tensión				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		REN.FACTOR REND.		REN.EQUIPOS		
			6.0		0.9		1.0		
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal				
			CAPATAZ "A" :		0.1 = 0.8				
			OPERARIO :		0.0 = 0.0				
			OFICIAL :		0.0 = 0.0				
			PEON :		5.0 = 40.0				
COD	DESCRIPCION	METRADO		COSTOS			SUB-TOTAL		
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL				
	MATERIALES :				0.00		0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.1481	21.94	3.25				
	OPERARIO	HH	0.0000	18.28	0.00				
	OFICIAL	HH	0.0000	15.56	0.00				
	PEON	HH	6.7650	13.77	93.15		96.40	2	95.24%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	96.40	4.82		4.82	3	4.76%
COSTO DIRECTO					S/.		101.22		
G.G., D.T. Y UTILIDADES					0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.		101.22		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
3.01.03	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : un		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Instalación de poste 13/400/210/435				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		REN.FACTOR REND.		REN.EQUIPOS		
			3.0		0.9		1.0		
HECHO POR :			PERSONAL BASE :		Principal				
			CAPATAZ "A" :		0.1 = 0.8				
			OPERARIO :		0.0 = 0.0				
			OFICIAL :		2.0 = 16.0				
			PEON :		5.0 = 40.0				
COD	DESCRIPCION	METRADO		COSTOS			SUB-TOTAL		
		UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL				
	MATERIALES :				0.00		0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :								
	CAPATAZ "A"	HH	0.2963	21.94	6.50				
	OPERARIO	HH	0.0000	18.28	0.00				
	OFICIAL	HH	5.9259	15.56	92.21				
	PEON	HH	7.5440	13.77	103.88		202.59	2	44.75%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :								
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	202.59	10.13		250.13	3	55.25%
	GRUA	H.M	2.00	120.00	240.00				
COSTO DIRECTO					S/.		452.72		
G.G., D.T. Y UTILIDADES					0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.		452.72		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
3.01.04	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : un		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Solado para poste de C.A.C.				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		3.0				
			FACTOR REND.		0.9				
		0.0	REN.EQUIPOS		1.0				
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :		0.1 =		0.8	
				OPERARIO :		0.0 =		0.0	
				OFICIAL :		2.0 =		16.0	
				PEON :		3.0 =		24.0	
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES : AGUA	M3	4.0000	2.00	8.00	8.00	1	5.47%	
	MANO DE OBRA : CAPATAZ "A" OPERARIO OFICIAL PEON	HH HH HH HH	0.2963 0.0000 1.4560 2.5200	21.94 18.28 15.56 13.77	6.50 0.00 22.66 34.70	63.86	2	43.68%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS : Herramientas varias y Equipos Seguri PIEDRA DE CANTO RODADO 8"	EST. M3	5% 1.58	63.86 45.00	3.19 71.16	74.35	3	50.85%	
COSTO DIRECTO					S/.	146.21			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	146.21		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS								
3.01.05	FECHA :								
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR : un		LUGAR Pucusana		
PARTIDA	Cimentación de concreto para poste de C.A.C.				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en				
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA		3.0				
			FACTOR REND.		0.9				
		0.0	REN.EQUIPOS		1.0				
HECHO POR :				PERSONAL BASE : Principal					
				CAPATAZ "A" :		0.1 =		0.8	
				OPERARIO :		0.0 =		0.0	
				OFICIAL :		2.0 =		16.0	
				PEON :		3.0 =		24.0	
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL			
	MATERIALES : AGUA	M3	4.0000	2.00	8.00	8.00	1	5.47%	
	MANO DE OBRA : CAPATAZ "A" OPERARIO OFICIAL PEON	HH HH HH HH	0.2963 0.0000 2.2000 2.8665	21.94 18.28 15.56 13.77	6.50 0.00 34.23 39.47	80.20	2	54.85%	
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS : Herramientas varias y Equipos Seguri CEMENTO PORTLAND TIPO I "SOL" PUES	EST. BL.	5% 3.00	80.20 18.00	4.01 54.00	58.01	3	39.68%	
COSTO DIRECTO					S/.	146.21			
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%	
TOTAL					S/.	146.21		100.00%	

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
3.01.08								FECHA :
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR :	un	LUGAR	Pucusana
PARTIDA	Instalación de cable de comunicación de BT				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en			
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA	3.0				
			FACTOR REND.	0.9				
			REN.EQUIPOS	1.0				
			PERSONAL BASE :		Principal			
CAPATAZ "A" :		0.1 =	0.8					
OPERARIO :		1.0 =	8.0					
OFICIAL :		1.0 =	8.0					
PEON :		0.0 =	0.0					
HECHO POR :								
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :				0.00	0.00	1	0.00%
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	HH	0.2108	21.94	4.63			
	OPERARIO	HH	1.9850	18.28	36.29			
	OFICIAL	HH	1.9780	15.56	30.78			
	PEON	HH	0.0000	13.77	0.00	71.70	2	95.23%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
	Herramientas varias y Equipos Seguri	EST.	5%	71.70	3.59	3.59	3	4.77%
COSTO DIRECTO					S/.	75.29		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.	75.29		100.00%

REF	FORMULARIO : ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
4								FECHA :
OBRA	Sistema de Utilización en 22.9KV para una máxima demanda de 182 kW				COSTO POR :	un	LUGAR	Pucusana
PARTIDA	Pozo de puesta a Tierra convencional				TABLA DE RENDIMIENTOS (En 8 horas) en			
ESPECIFICACION	CANTID.	HORAS	REN.CUADRILLA	0.4				
			FACTOR REND.	1.0				
			REN.EQUIPOS	1.0				
			PERSONAL BASE :		Principal			
CAPATAZ "A" :		0.1 =	0.8					
OPERARIO :		0.0 =	0.0					
OFICIAL :		1.0 =	8.0					
PEON :		1.0 =	8.0					
HECHO POR :								
COD	DESCRIPCION	UNID.	CANTID.	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
	MATERIALES :							
	TIERRA DE CULTIVO	m3	3.00	45.00	135.00			
	Cable tipo TW 1x35mm2, color amarillo	m	35.00	13.00	0.00	135.00	1	16.94%
	Electrodo para puesta a tierra Cu 3/4" x 2	un	3.00	182.00	0.00			
	Conector bronce para electrodo de puest	un	3.00	6.60	0.00			
	Conector de tipo perno partido p/ conduc	un	4.00	9.90	0.00			
	Caja de registro para puesta a tierra	un	2.00	17.60	0.00			
	Platina de cobre tipo J para puesta a tier	un	3.00	9.90	0.00			
	Dosis química	un	9.00	101.20	0.00			
	MANO DE OBRA :							
	CAPATAZ "A"	0	2.0000	21.94	43.88			
	OPERARIO	0	0.0000	18.28	0.00			
	OFICIAL	0	20.0000	15.56	311.20			
	PEON	0	20.0000	13.77	275.40	630.48	2	79.11%
	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS :							
		0	0	5%	630.48	31.52	3	3.95%
COSTO DIRECTO					S/.	797.00		
G.G., D.T. Y UTILIDADES				0%	S/.	0.00	4	0.00%
TOTAL					S/.	797.00		100.00%

ANEXO 5
MEMORIA DESCRIPTIVA

Club Punta Negra

Sistema de Utilización en Media Tensión para 22.9kV (Operación Inicial 10 kV)

Concesionaria: Luz del Sur S.A.


Expediente: 388108-MT

Distrito: Punta Negra

Provincia: Lima

Departamento: Lima

Diciembre – 2018

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	1 - 24

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 GENERALIDADES

El presente proyecto eléctrico contempla el diseño de las redes del Sistema de Utilización en Media Tensión para el “Club Punta Negra”


- 1.1.1 Ubicación Geográfica:
El predio se ubica en la Av. Central 470, distrito de Punta Negra, provincia de Lima y departamento de Lima.
- 1.1.2 Propietario:
Club de Playa Punta Negra.
- 1.1.3 Antecedentes:
 - a. Carta de la Concesionaria Luz del Sur S.A. N° DPMT.1758398 de fecha 15 de Agosto del 2018, fijando el PUNTO DE DISEÑO para el proyecto eléctrico.
- 1.1.4 Ingeniero Proyectista:
Martin Gonzalo Figueroa Gonzales, Ing. Electricista Reg. CIP N° 135488.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto comprende el diseño, cálculo, descripción de los materiales y procedimientos para la ejecución del Sistema de Utilización en Media Tensión para el Club de Playa, ubicado en Punta Negra.

- 1.2.1 Punto de Entrega:
La alimentación eléctrica para las redes del Sistema de Utilización en Media Tensión será a través del punto de entrega asignado por la concesionaria, Puesto de Medición a Intemperie (PMI) proyectado a ubicarse a 03 metros al frente del poste de alumbrado público N° 231000401– en la Av. Central, en el Distrito de Punta Negra, conforme lo indica la Carta de Luz del Sur S.A. N° DPMT.1758398.
- 1.2.2 Redes Eléctricas:
Las redes del Sistema de Utilización en Media Tensión serán del tipo Subterráneo, con 215m de cable tipo NA2XSJ 3-1x50mm² de 18/30kV y conformado en un sistema trifásico con neutro enterrado en 22.9kV.

El sistema estará diseñado para operar a una tensión nominal final de 22.9kV y a una frecuencia de 60Hz.
- 1.2.3 SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN
La subestación proyectada será del tipo Aérea Biposte (SAB); la que considera un transformador de 250 KVA 10-22.9/0.23 kV, YNyn6-Dyn5, refrigeración ONAN, 60 Hz.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	2 - 24

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se ha contemplado la ejecución de tres sistemas de puesta a tierra (media tensión, baja tensión y neutro) independientes para la conexión de las partes metálicas que no conducirán corriente de los equipos de media tensión y de baja tensión.

La resistencia ohmica del pozo de media y baja tensión no excederá los 25 ohms, de acuerdo al CNE- Utilización, Sección 060-712.

Se considerará los siguientes valores:

RP.T. M.T. <= 25 ohmios.
 RP.T. B.T. <= 15 ohmios.
 R_{NEUTRO}. <= 25 ohmios.

1.2.4 Interferencia con Otras Redes:

Contando con la información correspondiente a la empresa de servicio de Gas – Calidda – y de Luz del Sur, no existe interferencia de redes que imposibiliten la instalación del Sistema de Utilización según los planos del presente proyecto. Se adjunta carta de Calidda N° 2018-128580.

1.3 BASES DE CALCULO & PARÁMETROS ELÉCTRICOS CONSIDERADOS

Para la determinación de la demanda máxima, de la selección de los equipos y materiales, de los parámetros de protección y del diseño del circuito de distribución eléctrica, todos del Sistema de Utilización en Media Tensión, se usaron los siguientes valores:

1.3.1 Bases para Cálculo del Dimensionamiento de los Cables y Protección del Sistema:

a. Caída de Tensión en la Red de Media Tensión.

La máxima caída de tensión permitida para la red de media tensión del Sistema de Utilización en Media Tensión es del 5% de la tensión nominal, conforme al numeral 2.1.3 del Tomo IV del CNE – Sistema de Distribución. Asimismo, se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo de la caída de tensión:


$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times L \times (R_e \cos \phi + X_1 \sin \phi)$$

Dónde:

ΔV	≈	Variación de Tensión (V)
I	≈	Corriente presente en el cable (A)
L	≈	Longitud del tramo de la Red (km)
R_e	≈	Resistencia del Conductor a la T° máxima de operación (Ω /km)
X_1	≈	Reactancia Inductiva (Ω /km)
$\cos \phi$	≈	Factor de Potencia del sistema (0.85)
$\sin \phi$	≈	Correspondiente al $\csc \phi$ (0.527)

b. Bases para Cálculo del Dimensionamiento de los Cables y Protección.

Para determinar si el tipo de cable es el adecuado para soportar las corrientes de falla en el sistema, y de igual modo, los equipos

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	3 - 24


de protección estén calibrados para la apertura el circuito y soportar el esfuerzo mecánico de la misma falla, describimos a continuación los valores que nos servirán para efectuar los cálculos eléctricos y selección de los equipos en el presente proyecto:

- Potencia Contratada: 181.163kW
- Potencia Instalada: 250kVA
- Nivel de Tensión: 22.9 kV
- Operación Inicial: 10 kV
- ΔV Permisible: 5%
- Potencia de Cortocircuito: Para 22.9KV = 200MVA
Para 10KV = 100MVA
- Tiempo de Actuación: 0.02Seg
- Factor de Potencia: 0.85
- Frecuencia: 60HZ

1.4 MARCO NORMATIVO

El Proyecto deberá cumplir con las exigencias técnicas de los dispositivos vigentes relacionados al ámbito de la Distribución y Uso de la Energía Eléctrica, siendo los considerados en el presente proyecto los siguientes:

- a. Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” y su Reglamento.
- b. Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- c. Código Nacional Electricidad Suministro (RM N° 214-2011-MEM/DM) y Utilización (RM N° 037-2006-EM/DM).
- d. Norma DGE “Calificación Eléctrica para la elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria” aprobada con RM N° 531-2004-MEM/DM.
- e. Plano de lotización en escala adecuada y documento de aprobación emitido por la Municipalidad del Distrito o Provincia según corresponda.
- f. Normas DGE “Terminología en Electricidad” y “Símbolos Gráficos en Electricidad”.
- g. Condiciones técnicas indicadas en el documento de punto de diseño emitido por el Concesionario.
- h. Lista de Equipos y Materiales Técnicamente Aceptables de la Empresa Concesionaria vigentes.
- i. Normas técnicas de las instalaciones de la Empresa Concesionaria, vigentes.
- j. Disposiciones municipales, según corresponda.
- k. Reglamento Nacional de Construcciones vigente.
- l. Ley de Protección del Medio Ambiente y Protección del Patrimonio Cultural de la Nación según corresponda.
- m. Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).
- n. Norma Técnica DGE de Alumbrado de Vías Públicas.
- o. Norma de Procedimientos para la elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	4 - 24

Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución RD N° 018-2002- EM/DGE.

- p. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas R. M. N° 111-2013-MEM/DM, dando especial cumplimiento a lo establecido en los Títulos IV y V del reglamento.

1.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD


Tanto las instalaciones de la red de media tensión como la subestación de transformación estarán ubicados en áreas de servidumbre de paso y de propiedad del CLUB PUNTA NEGRA de ser necesario, se solicitarán los permisos correspondientes para el uso de las áreas privadas o públicas que permitan el libre recorrido, instalación y operación de los equipos. Asimismo, dichas instalaciones eléctricas cumplirán con las distancias de seguridad horizontales y verticales indicadas en las normas de la concesionaria. Si alguna condición de instalación no se encuentra contemplada en las normas de la concesionaria primara el criterio de seguridad previsto en el Código Nacional de Electricidad.

1.6 PLANOS

Los siguientes Planos contienen el recorrido de las redes eléctricas del Sistema de Utilización en Media Tensión, esquema unifilar, detalles y demás información:

- 388108-01 – UBICACION, LOCALIZACION Y RECORRIDO DE LA LINEA DE M.T.
- 388108-02 – EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO

Lima, Diciembre del 2018.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	5 - 24

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS & MATERIALES

2.1. GENERALIDADES

Las siguientes especificaciones técnicas indican las características mínimas que deben cumplir los materiales y accesorios comprendidos en el presente proyecto.

2.2. CABLE DE ENERGÍA TIPO NA2XSY – 18/30 KV

El conductor será de aluminio AAC (All Aluminun conductor) con pureza de 99.5% electrolítico recocido o cableado concéntrico, o sectorial, pantalla interna capa semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla externa capa semiconductor, alambre o cinta de cobre, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC).

- Sección (mm²) : 50
- Tipo : NA2XSY
- Capacidad de corriente (Amp) : 175
- Norma de Fabricación : IEC 1089, IEC 60502, DNC-ET-092
- Tensión máxima de diseño : Eo/E = 18/30 kV
- Temperatura de operación (°C) : 90
- Resistencia a 20 °C : 0.641 ohm / km
- Resistencia a 90 °C : 0.822 ohms / km
- Reactancia : 0.247 ohm / km

Ref.: CD-9-320 (Norma de distribución de Luz del Sur)

CINTA SEÑALIZADORA


- Material : Polietileno de alta calidad resistente a los álcalis y ácidos.
- Ancho : 152 mm.
- Espesor : 1/10 mm.
- Inscripción : Letras negras que no pierdan su color con el tiempo, con la inscripción:
PELIGRO DE MUERTE 22,900 VOLTIOS.
- Elongación : 250 %
- Color : Rojo.

CINTA SEÑALIZADORA DE USO PARTICULAR

- Material : Polietileno de alta calidad resistente a los álcalis y ácidos.
- Ancho : 80 mm.
- Espesor : 1/10 mm.
- Inscripción : Ninguna.
- Elongación : 250 %
- Color : Celeste.

ZANJA DE MEDIA TENSIÓN

El cable será instalado en tubo de PVC de 6" Φ, en zanja de 0.60 x 1.10 m., instalado a 1.0m de profundidad, sobre una capa de tierra cernida compactada de 10 cm. De espesor, señalizada en todo su recorrido por una hilera continua de ladrillos a 0.15 m por encima del tubo de PVC SAP 6" Φ y cinta plástica de color rojo especial colocada a 0.20 m. por encima de la hilera de los ladrillos. Además, el tubo de PVC SAP 6" Φ ira envuelto en todo su recorrido con una cinta color celeste. La tierra de relleno será compactada por capas cada 0.20m.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	6 - 24

CRUZADA TIPO 03

Ductos de concreto:

Serán de concreto vibrado, de 1.00m de longitud y de cuatro vías de 90mm de diámetro cada vía.

Zanja:

De 0.60m de ancho y 1.10m de profundidad perfectamente alineada y nivelada.

Instalación:

Los ductos irán sobre un solado de concreto, mezcla 1:12 de 0.05m de espesor; luego se rellenará la zanja con tierra cernida compactada hasta 0.15m sobre los ductos, el resto de la zanja se rellena con tierra original compactada compactándose en capas de 0.30m, colocándose además una cinta señalizadora a 0.30m, por debajo de la pista y finalmente se rellena la zanja con base de material afirmado (compactado) a 0.15m por debajo de la pista.

Las uniones entre ductos serán sellados con un anillo de concreto y en los extremos de las cruzadas se colocarán una pirca de piedras y las vías serán taponeadas con yute y brea.

TUBO DE PVC-SAP de 6"

Serán instalados en todo el recorrido del conductor, desde el punto de diseño hasta el ingreso al predio para evitar daños y darles protección a los cables de media tensión. La finalidad es para facilitar el transporte, ingreso y protección del cable tipo NA2XSY de 50mm² 18/30 kV, desde el PMI Proyectado hasta la subestación particular aérea biposte (SAB) proyectada, ubicado dentro del predio.

TERMINAL EXTERIOR PARA CABLE SECO - 25 KV

Será del tipo autocontraíble de uso exterior para cable de 50 mm² NA2XSY 18/30 KV, unipolar. Estará compuesto por el sistema de polímeros de silicona, la contracción deber ser hermética para evitar la penetración de humedad y evite la formación de burbujas de aire, llevaran campanas exteriormente con una línea de fuga mínima de 800mm. Deberá proporcionar excelente resistencia a contaminantes secos y húmedos.

Los terminales deberán contar con su respectiva salida de tierra para ser conectada a la chaqueta del cable seco para darle la respectiva continuidad de tierra, y con accesorios para su fijación; de las siguientes características:


Características básicas:

Montaje	: Exterior
Tensión Nominal	: 25 (kV)
Tensión Máx. Servicio	: 25 (kV)
Tensión máx. Frec. md.	: 45 (kV)
Nivel de Impulso	: 150 (kV)
Línea de fuga mínima	: 800mm (Corrosión severa)
Temperatura de operación continua	: 70°C
Corriente de cortocircuito	: 26 KA

2.3. SUBESTACION AEREA BIPOSTE (SAB)

Está compuesta por:

- 02 postes de concreto armado centrifugado de 13/400/180/375.
- 01 Palomilla de concreto armado para SAB de 2300 mm x 290 mm.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	7 - 24

Características:

Peso propio máximo: 130Kg.
 Peso máximo que soporta: 100Kg.

- 02 Plataformas de concreto armado para soporte del transformador de 1.15 m – 350 MMD.

Características:

Peso propio máximo de cada brazo : 180Kg.
 Peso máximo que soporta cada brazo : 1300Kg.
 Peso propio máximo : 130Kg.

- 03 seccionadores unipolares tipo CUT- OUT para 22.9 kV con fusibles tipo K de 30 A en 10 kV, 20 A en 22.9KV, ver tabla de curvas **Referencia: Norma LDS PE-9-314.**
- Conectores de derivación a compresión para conductor de 70 mm²
- Perno con ojal de 5/8" de acero forjado. Mínima carga de rotura 5350 kg.
- Amarre para cable de viento, esfuerzo mínimo de rotura 5080 kg.
- Cable de viento de 5/16", fabricado de acero galvanizado de extra alta resistencia, 7 H, 5080 kg mínimo de esfuerzo de rotura.

SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO CUT OUT

Están previstos para alojar a los fusibles de expulsión tipo K. Puede operarse sin carga, usando una pértiga aislada y con carga, usando una pértiga para apertura con carga. Las partes metálicas del CUT-OUT deberán ser de acero inoxidable y bronce.

Tendrán las siguientes características:

- Base : Unipolar
- Norma : ANSI C-37.40/41/42
- Tensión de servicio : 22.9kV
- Tensión nominal de la línea : 27kV
- Corriente nominal : 100 A
- Capacidad de interrupción Simétrica : 8 KA r.m.s.
- Distancia de fuga : ≥ 220 mm.
- Nivel básico de aislamiento : 150 kV BIL
- Material del aislante del cuerpo del Seccionador : Porcelana
- Material del tubo porta fusible : Fibra de vidrio

FUSIBLE TIPO K PARA CUT OUT


Los elementos fusibles del seccionador Cut-Out son rápidos NEMA tipo K, dimensionados eléctricamente en función del requerimiento solicitado. Para este caso, los fusibles son del tipo K de las capacidades que ajustadas a la protección del transformador.

Tendrán las siguientes características:

- Fusibles : Cabeza removible
- Norma : ANSIC-37.40/41/42
- Característica de operación : "K"
- Tensión de servicio : 10 kV (inicial) 22,9 kV (final)

POSTES

Los postes serán de concreto armado centrífugo y reforzado con armaduras de hierro, su fabricación y pruebas deben cumplir con las siguientes características:

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	8 - 24

Longitud total (m)	:13
Carga de trabajo (Kg)	:400
Diámetro en la punta (mm)	:180
Diámetro en la base (mm)	:375
Peso aprox. Kg.	:1500
Coefficiente de seguridad	:4
Conicidad	:1.5xm

Los postes deberán cumplir con los requisitos indicados en la Norma DGE-015-PD-1 y la Norma ITINTEC 339-027; serán izados desde su centro de gravedad sin exceder los esfuerzos de diseño. Los postes irán empotrados en el terreno con cimentación mezcla 1:3:5, es decir 1/10 de su longitud total. Los postes deberán ser untados con ALQUITRAN, hasta un metro sobre la base del piso, con la finalidad de sellar las porosidades que presentara en la superficie y evitar la penetración de la humedad que conllevaría a la corrosión de la estructura de fierro. El acabado exterior terminado de los postes deberá ser homogéneo, libre de fisuras, cangrejas y escoriaciones. El recubrimiento de las varillas de acero (armadura) deberá tener 30mm, como mínimo.

Rotulación – Numeración Y Ubicación De Los Postes

Deberán tener impreso en bajo relieve la marca del fabricante, año de fabricación, de trabajo y la longitud total. La ubicación de este impreso será de 4.00 m por encima de la base. La base del poste se protegerá mediante uso de brea o similar.

Las dimensiones de los postes, ubicación y dimensionamiento de agujeros deberán ser según lo indicado en las especificaciones técnicas de LUZ DEL SUR S.A.A. y norma ITINTEC 339.027.

El poste de la subestación aérea biposte (SAB) tendrá su respectiva señal de advertencia de peligro, que indique: **PELIGRO RIESGO ELECTRICO**

MÉNSULAS Y CRUCETAS

Ménsulas:

De concreto armado de 1,00m de longitud y 250Kg de carga de trabajo transversal M/1,00/250.para los postes en general.


Crucetas:

- Material : Concreto Armado
- Dimensiones y cargas : Za/1.50/0.9/250
- Las crucetas de concreto armado poseerán un corte curvado para su instalación en el poste. Se usarán para la instalación de las terminaciones para interconectar los cables de salida y llegada de la línea aérea AAAC. en 22.9 kV.

AISLADORES Y ACCESORIOS

Aisladores tipo Pin para 22.9 kV

Material aislante	: Polimérico resistente a la erosión y los rayos ultravioletas
Material del Pin	: Acero galvanizado.
Carga (min.) a voladizo	: 815 Kg. (8 KN)
Distancia de arco seco (min.)	: 280mm aprox.
Línea de fuga mínima (l.l.f)	: 850mm. aprox.
Tensión de descarga	:(positiva 195 kV, onda de impulso 1.20/50us negativa 230 kV)
Tensión de descarga	:(Húmedo 80 kVa onda de impulso 1.20/50us Seco 110 kV)
Frecuencia industrial	: 60Hz

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	9 - 24

Tensión max. del sistema : 24 kV
 Peso aproximado : 4.5 Kg.

Aplicación.- Soporta y aísla líneas aéreas de 22.9 kV en estructuras de alineamiento, tal cual están indicadas en el plano adjunto.

AISLADORES POLIMÉRICOS DE SUSPENSIÓN Y ACCESORIOS

- Material aislante : goma de silicona
- Longitud (L) : 390 mm aprox.
- La cerrajería está fabricada : Acero galvanizado
- Esfuerzo de tensión máxima (SML) : 70kN
- Esfuerzo de tensión de prueba (RTL) : 35kN
- Línea de fuga mínima : 703 mm
- Tensión de impulso negativo : 202KV
- Tensión de impulso positivo : 187kV
- Tensión nominal : 28kV
- Peso aproximado : 1.3 Kg

Aplicación: Trabajo en líneas aéreas de 22.9 kV en estructuras de suspensión o anclaje. La herrería está fabricada en acero galvanizado ASTM 153 ideal para servicios en la costa, mayor detalle en el anexo adjunto.


TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Es del tipo trifásico de Potencia, para instalación interior, satisface las normas y recomendaciones de: IEC 76-1, 76-2, IEC 905, IEC 60076-3, IEC 60076-5/10/11, IEC 60270, Documentos de armonización HD, NTP 370.002, Normas Técnica mente aceptadas por LUZ DEL SUR referente a transformadores trifásicos de distribución y tiene las siguientes características:

Potencia nominal : 250 kVA
 Norma de fabricación : IEC – 60076
 Aislamiento : Clase A
 Número de fases : 3
 Frecuencia : 60 Hz
 Altitud de operación : 1000 msnm
 Relación de transformación : 10-22.9/0.23 KV
 Regulación : +/-2x 2.5%- (22.9 kV) / +/-3.3% (10 kV)
 Grupo de conexión : YNyn6 (22.9 kV) Dyn5 (10 kV)
 Bornes en MT : 4
 Bornes en BT : 4
 Sistema de enfriamiento : ONAN
 PCB : menor a 2 ppm
 Nivel de aislamiento primario : 24/50/125KV
 Nivel de aislamiento secundario : 0.6/2.5KV.

Niveles de aislamiento externo (Aisladores en bornes de MT)

Tensión máxima de servicio : 36 kV
 Tensión de ensayo con fuente : 170 kV
 independiente a la frecuencia

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	10 - 24

inducida 1 minuto

Tensión de impulso a 1,2/50 μ s : 170 kV
(BIL) MT

Línea de fuga mínima : 600 mm

Niveles de aislamiento interno (pruebas del transformador)

Tensión máxima de servicio : 24 kV

Tensión de ensayo con fuente : 50 kV

independiente a la frecuencia
inducida 1 minuto

Tensión de impulso a 1,2/50 μ s : 125 kV
(BIL) MT

Tensión de ensayo a frecuencia : 2,5 kV
inducida para los circuitos de
control (1 minuto BT)

Sobretemperatura con carga continúa

Aceite : 60° C

Arrollamiento : 65° C

Temperatura de ambiente máx. : 40° C

Temperatura arrollamiento : 78° C

punto más alto

Tensión de C.C. a 75° C : 4%

y en la toma central

Capacidad de sobrecarga : Según norma IEC-354

Accesorios


- Placa de características incluyendo diagrama de conexiones interiores.
- Tanque conservador con indicador de nivel de aceite completo.
- Conmutador de tomas de 5 posiciones para ser accionados sin tensión, con mando sobre la tapa y bloqueo mecánico en cada posición.
- Tubo de llenado de aceite con tapón incorporado
- Ganchos de suspensión para elevar la parte activa o el transformador completo.
- Válvula de vaciado y extracción de muestras de aceite.
- Termómetro, Válvula de Seguridad, Pozo termométrico.
- Borne de puesta a tierra para la carcasa, ruedas orientables.
- Orejas de izamiento.
- Dotación de aceite.
- Deshumecedor Silicagel.

2.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se han proyectado tres sistemas de puesta a tierra independientes para la subestación, esto es para la conexión de las partes metálicas que no conducirán corriente de los equipos de media tensión, de baja tensión y del neutro del transformador.

Cada pozo a tierra tendrá las dimensiones de 1.00m x 1.00m x 3.00m, cubierta con tierra vegetal mezclada con aditivos químicos, las dosis necesarias para mejorar la conductividad del terreno.

El conductor de conexión a tierra del lado de media tensión de la subestación será de cobre electrolítico tipo TW, 19 hilos, 70 mm² de sección y de temple blando.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	11 - 24

En el centro del pozo se instalará una varilla de cobre electrolítico de 5/8" x 2.40m de longitud en cuyo extremo superior, llevará un conector de cobre tipo A-B para conectar al cable troncal de tierra de la Subestación de calibre 70mm².

El valor de la resistencia ohmica de los pozos de media tensión, baja tensión y neutro del transformador debe ser tal que, cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a las permitidas y no excederá los 25 ohms, de acuerdo al CNE- Utilización, Sección 060-712.

Se considerara los siguientes valores: RP.T.M.T.<= 25 ohmios.

RP.T. B.T.<= 15 ohmios.

R NEUTRO. <= 15 ohmios.

ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA.

- **Borne para electrodo de puesta a tierra.**

El conexionado del electrodo de puesta a tierra con el cable de cobre de 35 mm², se realizará con borne tipo AB de bronce de alta conductividad eléctrica y alta resistencia a la corrosión, incluyendo perno de bronce silicoso DURIUM (ASTM B99).

- **Electrodo de puesta a tierra.**

Será de cobre electrolítico de (5/8") 16 mm de diámetro y 2.4 m de longitud.

- **Conductor de conexión a la puesta a tierra.**

Será de cobre electrolítico recocido (temple blando), cableado concéntrico y aislamiento de PVC, tipo TW de color amarillo, y de las siguientes características:

Calibre nominal	70 mm ²
Diámetro del cable	7.56 mm
Nº de hilos	7
Diámetro de cada hilo	2.52 mm
Peso	310 kg/km

- **Conectores de derivación tipo perno partido.**

Para conectar los elementos derivados, del conexionado de la puesta a tierra en las estructuras de la línea de media tensión, se utilizarán conectores de derivación del tipo perno partido encobrizado de 35 mm².

- **Sales higroscópicas de preparación puesta a tierra.**

Para reducir la resistividad de la puesta a tierra es necesario preparar la tierra vegetal adicionando 30 Kg de bentonita y 50 Kg de sal industrial.

- **Buzón de registro de concreto.**

Para inspección y mantenimiento del pozo de tierra se instalará una caja buzón de concreto de 0.40x0.40x0.30m.


2.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

La subestación aérea biposte (SAB) deberá contar para la puesta en servicio de la subestación y futuras maniobras los siguientes equipos:

- **Banco de maniobras**


Consistente en una plataforma de 0.80 x 0.80 m de madera dura de 1" de espesor mínimo. Conformada por listones debidamente encolados y soportados en listones matrices de 2.1/2".

Aproximadamente de modo que pueda resistir un peso de 100 kg. Como acabado la madera será protegida con una capa de barniz. La plataforma será soportada por cuatro aisladores de resistencia mecánica a la compresión, impacto y dureza con pieza de fijación a la plataforma.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	12 - 24

De las siguientes características:


- Tensión Nominal : 24 kV
- Capacidad de aislamiento : Según VDE 011/1212
- **Relevador de Tensión audible y/o luminoso**
 Tensión Nominal : 24 kV
 Nivel básico de aislamiento (BIL) : 150 kV
 Voltaje de ensayo (por pie y 5 min.) : 100 kV
- **Pértiga extractora de fusible**
 Tensión Nominal : 24 kV
 Nivel básico de aislamiento (BIL) : 150 kV
 Voltaje de ensayo (por pie y 5 min.) : 100 kV
 Longitud : 1.8 m
PE-9-590 pértigas especiales para maniobras en redes energizadas
- **Zapatos**
 Un par de zapatos con suela y tacones de jebe de alto aislamiento eléctrico, los que deberán ser clavados con clavijas de madera o cocidos, no se permitirán clavos o partes metálicas.
 Para su fabricación deberá cumplir con la *NTP241.004*, *NTP 241.016* y *ANSI-Z41-1999*
 Rigidez dieléctrica de la planta: en superficie seca y húmeda.
 - Con 10KV durante 60 Seg. No se produce perforación.
 - Con 18KV durante 10 Seg. Si se produce perforación.
 Según Luz del Sur, Norma de Distribución: *SE-3-112*
- **Guantes**
 Guantes de jebe (latex) con aislamiento de 26.5 kV Clase 3, guantes dieléctricos fabricado en latex puro. Guante levemente flexionado, gran resistencia mecánica. Espesor máximo: 3.5 mm. Peso: 560 gr., ancho de la palma de guante 9cm. Máxima tensión de trabajo 26500VAC/39750VDC. Diseñado según norma internacional: *IEC 60903*.
- **Casco**
 Casco dieléctrico antichoque de polietileno de alta densidad y baja presión, ligero, con banda de sudor en plástico y fibra absorbente, con opción de barbiquejo, longitud de pico 50mm. Y peso aprox. 362 gr.
 Regulación del casco hacia la cabeza por medio de ratchet,
 Uso eléctrico hasta una tención de 30 kV, con pantalla facial integrada,
 Norma de fabricación: *ANSI Z89-1-1997*.
- **Lentes de Seguridad**
 Con marco fabricado de PVC flexible, fácilmente adaptable, con cuatro válvulas de ventilación. Lente de policarbonato antiempañable, de una sola pieza. Banda de ajuste graduable, elástico e intercambiable. Alta resistencia a proyectil agudo o bola de acero.
SE-3-104 elemento de seguridad personal para la vista.
- **Placa de Primeros Auxilios**
 En idioma castellano en caso de accidentes por contacto eléctrico de dimensiones no menor de 1.00 x 0.80 m. Así mismo, se incluirá una cartilla con las reglas para las maniobras en M.T. y señalización de “Peligro de Muerte, Alta Tensión”, en la puerta de ingreso de la subestación y dentro de la misma.
- **Extintores de Incendios de CO2, eficacia 610-B**
 Los extintores con polvos secos se utilizan principalmente para extinguir fuegos de

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	13 - 24

líquidos y fuegos comunes. Por ser eléctricamente no conductores, también pueden emplearse contra fuegos de líquidos en que también participen equipos eléctricos bajo tensión. Los extintores de polvo seco normal se han ensayado por parte de laboratorios de ensayos de equipos de incendio en estas circunstancias y han demostrado que son aptos para su empleo contra incendios de líquidos inflamables y fuegos eléctricos (Fuegos de Clase B y C)

– **Cartilla de Maniobras**

Lima, Diciembre del 2018.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	14 - 24

3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1 SELECCIÓN DEL CABLE

Capacidad de Corriente:

$$I_N = \frac{S}{\sqrt{3}xU_N}$$

Donde:

I_n = Corriente nominal en A
 S = Potencia nominal de diseño en KVA
 U_n = Tensión nominal del sistema en kV

Datos:

S = 250 KVA
 U_n = 10 / 22.9 kV

Entonces:

I_n = 14.43 / 6.30 A
 $I_{dis.}$ = 1.25 I_n
 $I_{dis.}$ = 18.04 / 7.875 A

Sección	Capacidad enterrado (I cat)	R 20 °C	Re	X1
50 mm ²	175 A	0.641 ohm/Km	0.822 ohm/Km	0.247 ohm/Km

Con la cat. Aplicamos los factores de corrección considerados por el CNE y evaluamos la $I_{conductor}$.

$I_{conductor}$ = $I_{cat.} \times F_t \times F_r \times F_p \times F_{p.t}$

$I_{conductor}$.- Es la corriente que el conductor puede conducir sin problema alguno.

Factores de corrección por capacidad (NORMA CD-9-320 DE LUZ DEL SUR)

F_t Factor de corrección relativo a temperatura del terreno (30° C) Tabla 5- A = 0.9600

F_r Factor de corrección relativo a la resistividad térmica del suelo (2.5° K- m/w) Tabla 5-B =1.000

F_p Factor de corrección relat. a proximidad de otros cables tendidos bajo el suelo Tabla 5 -D = 0. 85

$F_{p.t}$ Factor de corrección relativo a la profundidad de la instalación (a 1m)= 0.96

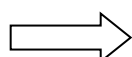
$$I_{conductor} = 175 \times 0.96 \times 1 \times 0.85 \times 0.96 = 137.09 \text{ A}$$

Como puede observarse la $I_{conductor}$ es mucho mayor que la $I_{dis.}$


$I_{conductor} > I_{dis.}$

137.09A > 14.43 A

Elegimos: 3-



1x50mm² NA2XSY 18/30KV.

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	15 - 24

Caída de Tensión:

$$\Delta V = \sqrt{3} I x L (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

Donde:

- I = In de carga en A = 14.43 (10 kV) / 6.30 (22.9 kV)
- L = Longitud del cable en km = 0.215
- R = Resistencia del cable en ohmios/km = 0.822
- X = Reactancia del cable en ohmios/km = 0.247
- $\cos \phi = 0.85$
- $\sin \phi = 0.527$

Entonces:

$$\Delta V = 4.454V(10kV) - 1.945V(22.9kV)$$

$$\Delta V\% = \frac{4.454 \times 100\%}{10000V} = 0.0445\% \ll 5.0\% \Rightarrow \text{CORRECTO}$$

$$\Delta V\% = \frac{1.945 \times 100\%}{22900V} = 0.008\% \ll 5.0\% \Rightarrow \text{CORRECTO}$$

Corriente de cortocircuito:

$$I_{CC} = \frac{P_{CC}}{\sqrt{3} x U_N}$$

Donde:

- I_{cc} = Corriente de cortocircuito en KA
- P_{cc} = Potencia cortocircuito en MVA
- U_n = Tensión nominal del sistema en kV

Datos:

- P_{cc} = 200 / 100 MVA
- U_n = 22.9 / 10 kV

Entonces:


- I_{cc} = 5.04 / 5.77 KA

Luego:

$$I_{km} = 0.0945 \frac{S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

- I_{km} = Corriente media eficaz de cortocircuito en KA
- S = Sección nominal del conductor en mm²

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	16 - 24

Datos:
 t = Tiempo en seg.
 S = 50
 t = 0.02

Entonces:

$$I_{km} = 33.41 \text{ KA} \gg 5.77 \text{ KA} \Rightarrow \text{CORRECTO}$$

3.2 CÁLCULO DE FUSIBLES:

$$I_N = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_N}$$

Donde:

In = Corriente nominal en A
 S = Potencia nominal de diseño en KVA
 Un= Tensión nominal del sistema en kV

Datos: S = 250 KVA
 Un= 10 / 22.9 KV

Entonces:

In = 14.43 / 6.30 A
 I dis. = 1.25 In
 I dis. = 18.04 / 7.875 A

Potencia Transformador (KVA)	Calibre en A	Tensión Nominal (kV)	Capacidad de ruptura (KA)
250	20	12	10
250	12	24	10

(según norma PE-9-314 de LDS, la cual se adjunta)

CORRIENTE DE INSERCIÓN Y TÉRMICA PARA LA POTENCIA INSTALADA.

Para la curva de daño térmico de los transformadores (se toma el criterio establecido en la guía de tiempo de duración de corrientes de transformadores P784 / D4 de la Norma ANSI C 51.12.00 para transformadores auto enfriados en aceite)


PARA 10 kV

$$I_{INSERCIÓN} = 12 \times I_N : \quad \text{En un tiempo de 0.1 segundos}$$

$$I_{INSERCIÓN} = 12 \times 14.43 I_{INSERCIÓN} = 173.16 \text{ A}$$

Para la curva de energización del transformador de acuerdo a la Norma IEC se tiene:

$$I_{TÉRMICA} = 20 \times I_N : \quad \text{En un tiempo de 2 segundos}$$

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	17 - 24

$$I_{TERMICA} = 20 \times 14.43 I_{TERMICA} = 288.60 A$$

PARA 22.9 kV

$$I_{INSERCIÓN} = 12 \times I_N :$$

En un tiempo de 0.1 segundos

$$I_{INSERCIÓN} = 12 \times 6.30 I_{INSERCIÓN} = 75.60 A$$

Para la curva de energización del transformador de acuerdo a la Norma IEC se tiene:

$$I_{TERMICA} = 20 \times I_N :$$


En un tiempo de 2 segundos

$$I_{TERMICA} = 20 \times 6.30 I_{TERMICA} = 126.00 A$$

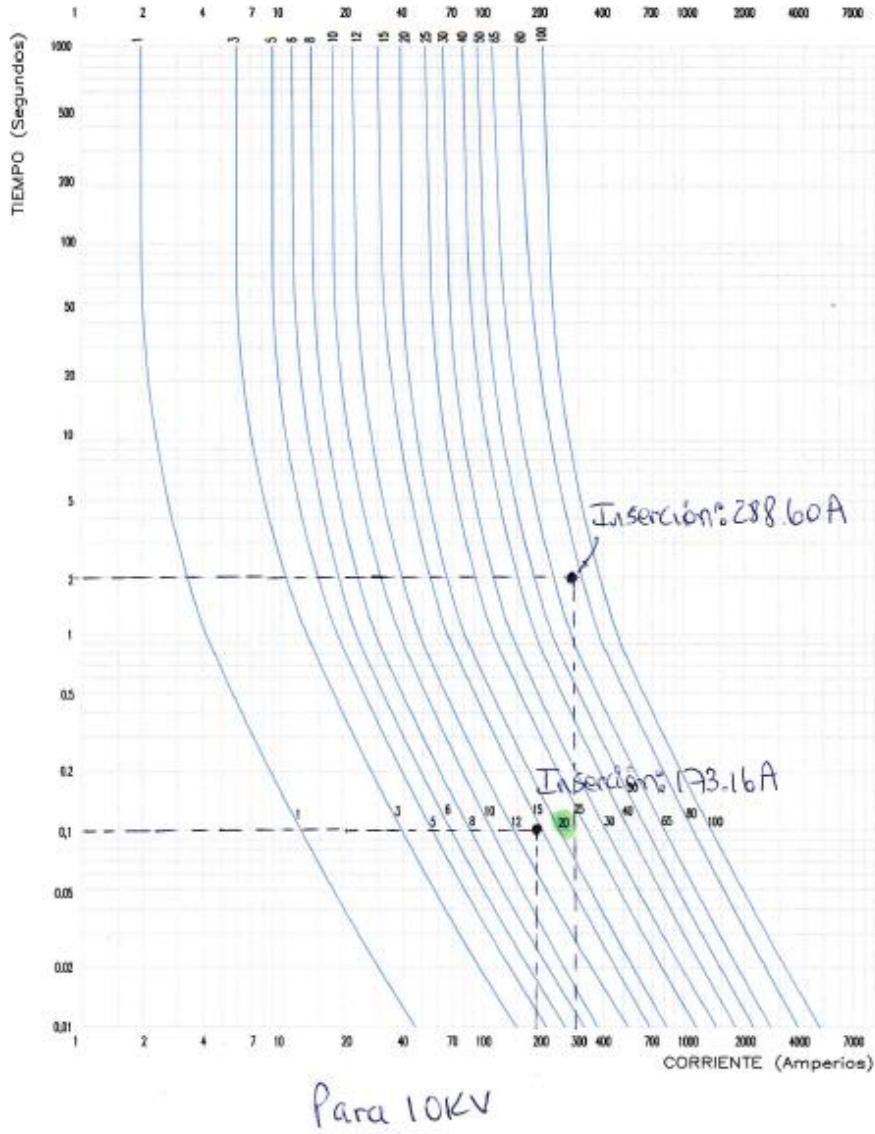
Nota: La tabla de fusibles de LDS PE-9-314 indica utilizar fusibles de 20k en 10kV para la potencia instalada de 250 kVA.

Para el nivel de tensión en 22.9 kV, la tabla de fusibles indica utilizar fusible de 12k, sin embargo, en el calculo indica que se debe utilizar fusible de 10k. Para efecto de proyecto, se colocará el valor de lo indicado en la norma PE-9-314.

Se adjuntan las curvas de fusibles.

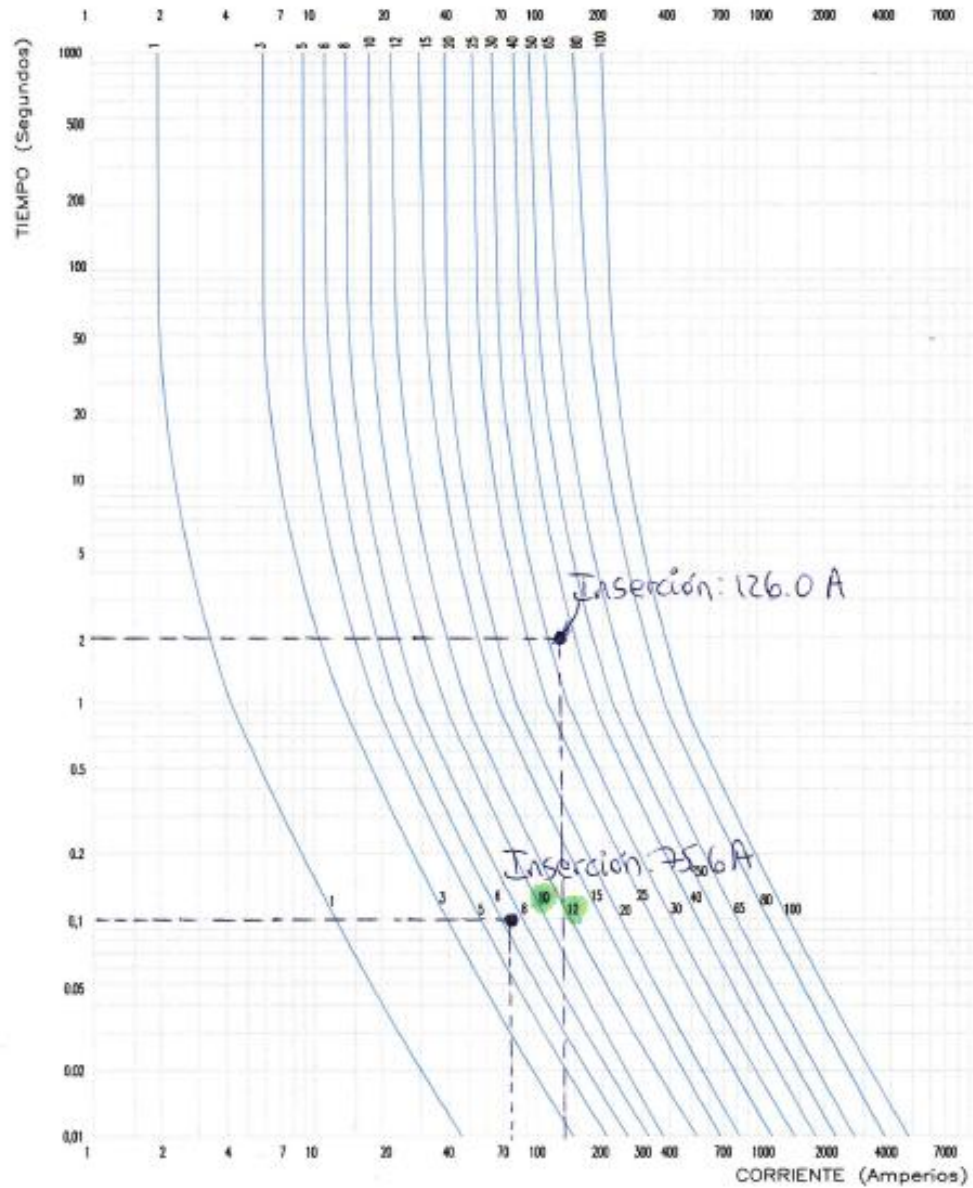
 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	18 - 24

CURVA DE FUSIBLES EN 10 KV






CURVA DE FUSIBLES EN 22.9 KV



Para 22.9 kV

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	20 - 24

3.3. CALCULO DE POTENCIA DE CORTOCIRCUITO EN SUBESTACION PROYECTADA

Determinación de la potencia de cortocircuito (Pccl) en la Subestación proyectada:

- **Para 10 kV**

Condiciones:

- Potencia aparente de carga contratada (P) : 250 kVA
- Tensión nominal (V) : 10 kV
- Potencia de cortocircuito en el punto de entrega (Pccl) : 100 MVA

Impedancia del sistema:

$$Z_I = \frac{V^2}{P_{ccl}} \text{ Ohm.}$$

$$Z_I = \frac{(10)^2}{100} = j1 \text{ Ohm.}$$

Impedancia del Cable:

Las características del cable seleccionado son:

$$r = 0.822 \Omega/\text{km}$$

$$x = 0.247 \Omega/\text{km}$$

$$L = 0.215 \text{ km}$$

Luego:

$$Z_c = (r + jx) \cdot L$$

$$Z_c = (0.822 + j 0.247) \times 0.215$$

$$Z_c = (0.1767 + j 0.053) \text{ Ohm.}$$

La impedancia total hasta las barras de M.T., es:

$$Z_{II} = Z_I + Z_c$$

$$Z_{II} = j1 + (0.1767 + j 0.053)$$

$$Z_{II} = (0.1767 + j 1.053)$$

$$Z_{II} = 1.068 \Omega$$


Luego la potencia de cortocircuito en la subestación particular proyectada es:

$$P_{ccl} = \frac{V^2}{Z_{II}} = \frac{(10)^2}{1.068} = 93.63 \text{ MVA}$$

Calculo de la corriente de cortocircuito en la subestación eléctrica

$$I_{ccl} = \frac{P_{ccl}}{\sqrt{3} \times V}$$

$$I_{ccl} = 5.406 \text{ kA}$$

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	21 - 24

Cálculo de la corriente de choque

$$I_{ch} = 1.8 \times \sqrt{2} \times I_{ccII}$$

$$I_{ch} = 13.76 \text{ kA.}$$

• **Para 22.9 kV**

Condiciones:

- Potencia aparente de carga contratada (P) : 250 kVA
- Tensión nominal (V) : 22,9 kV
- Potencia de cortocircuito en el punto de entrega (P_{ccI}) : 200 MVA

Impedancia del sistema:

$$Z_I = \frac{V^2}{P_{ccI}} \text{ Ohm.}$$

P_{ccI}

$$Z_I = \frac{(22.9)^2}{200} = j 2.622 \text{ Ohm.}$$

Impedancia del Cable:

Las características del cable seleccionado son:

$$r = 0.822 \Omega/\text{km}$$

$$x = 0.247 \Omega/\text{km}$$

$$L = 0.215 \text{ km}$$

Luego:

$$Z_c = (r + jx) \cdot L$$

$$Z_c = (0.822 + j 0.247) \times 0.215$$

$$Z_c = (0.1767 + j 0.053) \text{ Ohm.}$$

La impedancia total hasta las barras de M.T., es:

$$Z_{II} = Z_I + Z_c$$

$$Z_{II} = j2.622 + (0.1767 + j 0.053)$$

$$Z_{II} = (0.1767 + j 2.675)$$

$$Z_{II} = 2.681 \Omega$$


Luego la potencia de cortocircuito en la subestación particular proyectada es:

$$P_{ccII} = \frac{V^2}{Z_{II}} = \frac{(22.9)^2}{2.681} = 195.60 \text{ MVA}$$

Calculo de la corriente de cortocircuito en la subestación eléctrica

$$I_{ccII} = \frac{P_{ccII}}{\sqrt{3} \times V}$$

$$I_{ccII} = 4.93 \text{ kA}$$

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	22 - 24

Cálculo de la corriente de choque

$$I_{ch} = 1.8 \times \sqrt{2} \times I_{cc}$$

$$I_{ch} = 12.55 \text{ kA.}$$

En conclusión

TENSIÓN NOM. (KV)	I _{cc} (kA) En la SE	I _{ch} (kA) En la SE
10	5.406	13.76
22,9	4.93	12.55

3.4 CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

Las dimensiones de los cimientos han sido determinados a través de la siguiente formula.


$$M = F(L) \leq \frac{P \left(D - \frac{4P}{3D\sigma} \right)}{2} + CD(h - 0.1)^3$$

Dónde:

Calculo para postes de 13mts:

P ⇒	Peso total de la Estructura + Cimento y Equipos	=7169.82kg
D ⇒	Diámetro de la Base del Cimiento	=1.2m
σ ⇒	Compresión Admisible del Suelo	=2.0 kg/cm ²
C ⇒	Coeficiente de compresibilidad del suelo	=720 kg/m ³
h ⇒	Profundidad del cimiento + Solera	=1.30m

Resultados:

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
	EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA

Valores del Poste y Profundidad de Instalación:

Poste	F (Kg)	Altura del Poste (m)	Prof. de Inst. (m)	Diam. de Cima (m)	Diam. de Base (m)	Diam. Alt. de Cimiento (m)
13/400/180/375	400.00	13.00	1.30	0.18	0.38	0.36

Valor del peso de la estructura con cimiento:

Poste	Diametro Cimiento (m)	Vol. de Poste (m ³)	Vol. de Poste - Parte Cimentada (m ³)	Vol. Cimiento (m ³)	Peso del Concreto 2200Kg/m ³			Peso de los Equipos	Peso Final de la Estructura Cimentada (Kg)
					Poste (Kg)	Parte del Poste Cimentado (Kg)	Cimiento (Kg/m ³)		
13/400/180/375	1.20	1.05	0.18	1.58	2,306.33	400.10	3,483.40	4,500.00	10,689.82

Valores de Calculo:

Altura	12.90 m
Fuerza en Punta (10cm)	400.00 kg
Momento en Punta (Ma)	5,160.00 kg
Peso	10,689.82 kg
Factor	10,000.00
Densidad de Terreno	960.00 kg/m³
Largo del Masiso	1.30 m
Profundidad del Masiso	1.30 m

Ancho Cimiento	1.20 m
Presión Adisible del Terreno	1.20 kg/cm³
Peso de los Equipos	4,500.00 kg
Esfuerzo Horizontal	4,272.32 kg

Conclusión:

Trasladando los valores a la formula encontramos que el Poste 13 m puede soportar un tiro horizontal de 5040.17kg (**Cimentación de 1.2m de diámetro por 1.3m de profundidad**). En tal sentido y debido a que los postes no serán utilizados para el tendido de red aérea, deberá cimentarse de acuerdo a las medidas indicadas en el párrafo anterior.

3.5 CÁLCULOS DE LA PUESTA A TIERRA


Se ha considera según el Código Nacional de Electricidad, una resistencia máxima de puesta a tierra de 25ohmios para MT Y Neutro y 15 ohmios para BT; para lo cual se ha considerado la siguiente expresión:

$$R_t = \frac{\rho}{2\pi \times L} \ln(R/r) + \frac{\rho n}{12\pi \times L} \ln(2L/r)$$

Dónde:

- R_t : Resistencia de la puesta a tierra, ohms
- ρ : Resistividad del terreno del pozo, Ohm-m: 30 Ohm-m
- ρ_n : Resistividad del terreno natural, Ohm-m: 200 Ohm-m
- L : Longitud del electrodo, m : 2,40 m
- r : Radio del electrodo, m : 0,00794 m

$$R_t = 13,08\Omega$$

 ELECTRIC PROJECT	Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV (Operación Inicial 10 kV) Club de Playa	Pág.
EXP. 388108-MT / LDS	CLUB PUNTA NEGRA	24 - 24

Para el pozo de BT $R_t = 13,08\Omega < 15\Omega$
 Para el pozo de MT y Neutro $R_t = 13,08\Omega < 25\Omega$

Lima, Diciembre del 2018.