

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS ANÁLISIS
DE COSTOS UNITARIOS DE OBRAS CIVILES PARA SUB ESTACIONES
ELÉCTRICAS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ABEL ELIAS AVILA VARGAS

Lima- Perú

2013

ÍNDICE	Pág.
RESUMEN	03
LISTA DE FIGURAS	04
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	06
INTRODUCCIÓN	07
CAPÍTULO I CONCEPTOS BÁSICOS	08
1.1 ANTECEDENTES	08
1.2 SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS	09
1.2.1 Definición	09
1.2.2 Funciones	09
1.2.3 Clasificación	10
1.2.4 Etapas de construcción de una sub estación eléctrica	12
1.3 ELEMENTOS DE UNA SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA	13
1.3.1 Sistemas primarios	13
1.3.2 Sistemas secundarios	17
1.4 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	18
1.5 CASOS EN ESTUDIO	20
1.5.1 Ampliación sub estación Guadalupe	21
1.5.2 Ampliación sub estación Chiclayo	27
CAPÍTULO II COMPONENTES PRINCIPALES DE OBRAS CIVILES	32
2.1 FUNDACIÓN DE PÓRTICOS Y EQUIPOS	32
2.2 CÁRCAMOS Y DUCTOS	33
2.3 FILTROS Y DRENAJES	34
2.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS	36
2.5 OBRAS PARA TRANSFORMADORES Y REACTORES	37

2.6	EDIFICACIONES	38
CAPÍTULO III ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES REALMENTE EJECUTADAS		40
3.1	SUB ESTACIÓN GUADALUPE	40
3.1.1	Costo de la mano de obra	40
3.1.2	Costo de los materiales	43
3.1.3	Costo de los equipos	46
3.2	SUB ESTACIÓN CHICLAYO	47
3.2.1	Costo de la mano de obra	48
3.2.2	Costo de los materiales	50
3.2.3	Costo de los equipos	53
3.3	ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE PARTIDAS EJECUTADAS.	55
CAPÍTULO IV IDENTIFICACIÓN DE FACTORES		56
4.1	DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA	61
4.2	ZONA DE LA OBRA	61
4.3	UBICACIÓN DE CANTERAS Y BOTADEROS	61
4.4	METRADO	61
4.5	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LA OBRA	61
4.6	EQUIPOS ALQUILADOS O PROPIOS	62
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		63
5.1	CONCLUSIONES	63
5.2	RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA.		66
ANEXOS.		67

RESUMEN.

En la elaboración de los análisis de costos unitarios de obras civiles para sub estaciones eléctricas, muchas veces no se consideran factores que influyen en el costo de una actividad, factores que dependen fundamentalmente de la ubicación del proyecto. El no tener conocimiento de dichos factores que influyen en la elaboración de un presupuesto, puede reflejarse en presupuestos base con montos superiores a lo que podría considerarse justo, o viceversa.

El presente informe muestra un análisis de los precios que tienen mayor incidencia en un análisis de costo unitario asociado a obras civiles para sub estaciones eléctricas, el cual se realizó tomando como referencia los costos de ejecución de la construcción de obras civiles de dos sub estaciones: sub estación Guadalupe y sub estación Chiclayo.

Las obras consideradas en el análisis son de carácter privado, para la entidad Proyectos de Infraestructuras del Perú (PDI) y ambas se encuentran ubicadas en la costa peruana; la sub estación Guadalupe se localiza en la provincia de Pacasmayo en el departamento de La Libertad y la sub estación Chiclayo se encuentra en la provincia de Chiclayo en el departamento de Lambayeque. Mediante el análisis del costo de mano de obra, materiales y equipos de las partidas más representativas, se pudo obtener resultados que ayudaron a identificar factores importantes que intervienen en el precio unitario de dichas partidas.

Con el presente informe se cumplió el objetivo de dar a conocer algunos factores que influyen en los análisis de costos unitarios para obras civiles de sub estaciones eléctricas, siendo las más importantes: la mano de obra, la zona donde se desarrolla la obra (rural o urbana) y la distancia de las canteras de agregados; así mismo se dio a conocer un cuadro comparativo que nos permitió determinar dichos factores.

LISTA DE FIGURAS.	Pág.
Figura N° 1.1. Transformador de potencia.	13
Figura N° 1.2. Interruptores de potencia.	14
Figura N° 1.3. Seccionadores de potencia.	15
Figura N° 1.4. Transformador de corriente.	15
Figura N° 1.5. Transformador de tensión.	16
Figura N° 1.6. Apartarrayos.	16
Figura N° 1.7. Ubicación sub estación Guadalupe.	21
Figura N° 1.8. Ubicación sub estación Chiclayo Oeste.	28
Figura N° 2.1. Esquema general de una fundación.	33
Figura N° 2.2. Esquemas de cárcamos y ductos.	34
Figura N° 2.3. Secciones de filtros y drenajes.	36
Figura N° 2.4. Obras complementarias.	36
Figura N° 2.5. Obras para reactores.	38
Figura N° 2.6. Edificaciones para sub estaciones.	39

LISTA DE CUADROS.	Pág.
Cuadro N° 1.1 Partidas a ejecutar en SSEE Guadalupe.	24
Cuadro N° 1.2 Partidas a ejecutar en SSEE Chiclayo Oeste	29
Cuadro N° 3.1 Costo de la mano de obra expresada en horas hombre (HH).	40
Cuadro N° 3.2 Análisis del costo de la mano de obra.	42
Cuadro N° 3.3 Rendimientos promedios y cuadrillas por partidas	43
Cuadro N° 3.4 Lista de precios de materiales.	44
Cuadro N° 3.5 Precio del agua	44
Cuadro N° 3.6 Precio de la piedra redondeada.	45
Cuadro N° 3.7 Precio del acero de construcción.	45
Cuadro N° 3.8 Precio de los rieles.	45
Cuadro N° 3.9 Lista de precios de maquinarias y equipos.	46
Cuadro N° 3.10 Cálculo del precio de la maquinaria pesada.	46
Cuadro N° 3.11 Rendimientos promedios de maquinarias por actividades	47
Cuadro N° 3.12 Costo de la mano de obra expresada en horas hombre (HH).	48
Cuadro N° 3.13 Análisis del costo de la mano de obra.	49
Cuadro N° 3.14 Rendimientos promedios y cuadrillas por partidas	50
Cuadro N° 3.15 Lista de precios de materiales.	51
Cuadro N° 3.16 Precio de agua	51
Cuadro N° 3.17 Precio de la piedra redondeada	52
Cuadro N° 3.18 Precio del acero de construcción.	52
Cuadro N° 3.19 Precio de los rieles.	52
Cuadro N° 3.20 Lista de precios de maquinarias y equipo.	53
Cuadro N° 3.21 Cálculo del precio de la maquinaria pesada.	53
Cuadro N° 3.22 Rendimiento promedio de maquinarias por actividades	54
Cuadro 4.1 Cuadro resumen de identificación de factores.	56
Cuadro 4.2 Comparativo con mano de obra actual.	60

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.

SSEE: Sub estación.

MW: Megawatts.

A: Amperios

KV: Kilovoltios.

V: Voltios.

m.s.n.m: metros sobre el nivel del mar.

Mpa: Mega pascales.

a/c: Relación agua cemento.

C – 60: Cárcamos de 60 cm de ancho.

C – 30: Cárcamos de 30 cm de ancho.

Ø: Diámetro.

ACU: Análisis de costo unitario.

HH: Horas Hombre.

Bls: bolsas.

S. /: Soles.

\$: Dólares.

Lb/yarda: Libras por yarda.

T.C.: Tipo de cambio.

INTRODUCCIÓN.

El presente informe tiene como objetivo identificar los factores que influyen en los análisis de costos unitarios para obras civiles de sub estaciones eléctricas y dar a conocer un análisis comparativo de ACU's, para de esta forma poder identificar dichos factores. Con el presente informe se pretende dar a conocer los diferentes factores que influyen en los análisis de costos unitarios, para de esa manera estimar costos de forma más aproximada, cumpliendo con las especificaciones técnicas del proyecto, manteniendo los estándares de calidad exigidos y cumpliendo con los plazos establecidos.

El procedimiento a realizar consiste en la obtención del costo de los ACU's de mayor incidencia realmente ejecutado de dos obras, para se tomará como referencia dos obras para sub estaciones eléctricas: SSEE Guadalupe y SSEE Chiclayo, ambas para una empresa privada: Proyecto de Infraestructuras del Perú (PDI), de esta forma poder realizar un comparativo de costos e identificar la causa en la diferencia de precios.

El análisis que se realizará será a nivel de costo directo y se tomará en cuenta el costo de la mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de las partidas de mayor incidencia.

En el capítulo I se da a conocer conceptos básicos sobre sub estaciones eléctricas, en el capítulo II sobre obras civiles asociadas, que serán objeto del presente informe, posteriormente en el capítulo III y IV determinamos el costo de los ACU's realmente ejecutados, para de esa forma realizar el análisis comparativo y encontrar diferencias que inciden en el costo de determinada partida e identificar que causa dicha diferencia.

Como resultado del análisis, se concluye la importancia que representa la disponibilidad de la mano de obra así como también la ubicación de canteras y la disponibilidad de materiales manufacturados.

CAPÍTULO I: CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1 ANTECEDENTES

El sector eléctrico en el Perú ha experimentado agradables mejoras en los últimos 15 años. El acceso a la electricidad ha crecido del 45% en 1990 al 88.8% en junio de 2011, a la vez que mejoró la calidad y la eficacia de la prestación del servicio. Estas mejoras fueron posibles gracias a las privatizaciones posteriores a las reformas iniciadas en 1992. Al mismo tiempo, las tarifas de electricidad han permanecido en consonancia con el promedio de América Latina.

La capacidad actual de generación de electricidad está dividida de manera uniforme entre las fuentes de energía térmica e hidroeléctrica. El renovado y reciente dinamismo del sector eléctrico del país se basa en el cambio por plantas a gas natural, fomentado por la producción del campo de gas de Camisea en la selva amazónica.

En 2006, 38 compañías generaban electricidad para el mercado, mientras que 78 compañías producían electricidad para uso propio. Entre las 38 compañías que suministraban energía al mercado, cuatro representaban el 70% de la capacidad total: EDEGEL S.A.A.: 1.574 MW, Electroperú S.A. (ELP): 1.032 MW, Energía del Sur S.A. (ENERSUR): 725 MW, EGENOR: 522 MW; ELP domina la producción hidroeléctrica con el 32% del total, mientras que EDEGEL lidera la generación térmica, también con el 32% del total.

Las compañías privadas dominan el sector de la generación. En cuanto a participación, las compañías estatales representan el 31% de la capacidad de generación, mientras que el 69% restante está en manos privadas. Los porcentajes de producción son 40% y 60% para las compañías estatales y privadas respectivamente.

El 100% de las actividades de transmisión en el Perú están en manos privadas. En 2006, había 6 compañías dedicadas exclusivamente a la transmisión que participaban en la transmisión eléctrica en el Perú: Red de Energía del Perú S.A. (REPSA), con el 28% de las líneas de transmisión, y Consorcio Energético Huancavelica (CONENHUA), Consorcio Transmantaro S.A. (S.A. Transmantaro), Eteselva S.R.L, Interconexión Eléctrica ISA Perú (ISAPERU) y Red Eléctrica del Sur S.A. (REDESUR), con el 15% de las líneas. Las empresas de generación y

distribución y las que generan electricidad para consumo propio operan el 57% restante de las líneas de transmisión.

En 2006, el 63% de la electricidad se comercializaba a través de 22 empresas de distribución, mientras que el 37% restante se comercializaba a través de empresas de generación. Las compañías que se distinguieron por sus ventas a los consumidores finales fueron: Luz del Sur (21%), Edelnor (21%), Enersur (9%), Edegel (8%), Electroperú (5%), Hidrandina (4%), Termoselva (4%) y Electroandes (4%).

Las compañías públicas de distribución suministran electricidad al 55% de los clientes existentes, y el 45% está en manos de compañías privadas. Sin embargo, en términos de electricidad distribuida, las compañías privadas estaban a la cabeza con el 71% del total, frente al 29% para las compañías públicas.

1.2 SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS.

1.2.1 DEFINICIÓN.

Una subestación eléctrica es la parte de una red eléctrica encargada de dirigir y transformar el flujo de la energía. De ella salen y a ella confluyen líneas de igual o diferente tensión. Está compuesta por una serie de equipos eléctricos que sirven para la explotación y protección de la subestación.

1.2.2 FUNCIONES.

Las funciones de la subestación eléctricas son:

Explotación: La subestación tiene como meta el dirigir el flujo de energía de una manera óptima, tanto desde el punto de vista de pérdidas energéticas, como de la fiabilidad y seguridad en el servicio.

Interconexión: Se encarga de la interconexión de las diferentes líneas que forman una red eléctrica, de igual o diferente tensión, así como también de la conexión de un generador a la red.

Seguridad: del sistema eléctrico, en caso de falta. Una subestación, queda formada básicamente por varios circuitos eléctricos o posiciones, conectadas a través de un sistema de barras conductoras. Cada circuito eléctrico está compuesto a su vez por interruptores, transformadores y seccionadores.

El interruptor es el aparato de desconexión que puede asegurar la “puesta en servicio” o “puesta fuera de servicio” de un circuito eléctrico y que, simultáneamente, está capacitado para garantizar la protección de la instalación en que han sido montados contra los efectos de las corrientes de cortocircuito. Dichos aparatos deben ser capaces de cortar la intensidad máxima de corriente de cortocircuito. Por tanto su elección depende principalmente de la potencia de cortocircuito. Los transformadores, de intensidad y tensión, dan la información necesaria al circuito de medida, para poder detectar la falta y actuar sobre ella. Los equipos de protección necesitan de estos datos para poder actuar eficazmente.

Por último, los seccionadores son equipos capaces de aislar eléctricamente los diferentes elementos, componentes o tramos de una instalación o circuito, con el fin de realizar labores de mantenimiento con la seguridad adecuada. También son utilizados como selectores de barras o como “by-pass” para aislar a algún equipo fuera de servicio. Los seccionadores sólo pueden ser utilizados fuera de carga. Paralelamente a estos equipos, existen también las autoválvulas, equipos de protección que se disponen previamente a otros aparatos con el fin de protegerlos en caso de falla en la red.

Los embarrados son el conjunto de cables o tubos conductores de la energía eléctrica al que se conectan todos los circuitos, sirviendo de pasillo de unión entre todos ellos. La configuración de estas barras puede ser de diferentes maneras, dependiendo del nivel de tensión, la finalidad de la subestación, la fiabilidad necesaria o incluso las costumbres en ciertos países. Las configuraciones más típicas son: simple barra, doble barra, triple barra, interruptor y medio y anillo.

1.2.3 CLASIFICACION.

A.- Según su función

Las subestaciones se pueden clasificar según la función que desempeñan en la red eléctrica como:

Subestaciones de generación, cuyo cometido es conectar e incorporar a la red la energía producida por los diferentes centros de generación de un país (térmicos, hidráulicos, eólicos, etc.) Estas subestaciones suelen tener que elevar

el nivel de tensión de la energía, desde los valores de generación a los valores de transporte.

Subestaciones de transporte de la energía, desde su punto de generación hasta las áreas de consumo. Actúan de interconexión entre un número variable de líneas de la red.

Subestaciones de distribución, que conectan las líneas de transporte con las ramas de distribución de la energía, a menor nivel de tensión, para su transporte local y distribución.

B.- Según su construcción.

Atendiendo a las soluciones constructivas de la subestación, se pueden dividir en:

Subestaciones de intemperie, donde la aparamenta eléctrica y los embarrados están situados a la intemperie, enclavados sobre el Estandarización de las cimentaciones de una subestación terreno a través de estructuras metálicas o de hormigón y sus cimentaciones.

Subestaciones de interior, donde el conjunto de la subestación se ubica en edificaciones, utilizándose sistemas de construcción convencionales o prefabricados. Estos sistemas obedecen a criterios ambientales o de emplazamiento.

C.- Según su aparamenta.

Dependiendo del tipo de aparamenta utilizada, se puede realizar otra clasificación:

Subestación convencional, que monta los componentes discretos convencionales conectados entre sí mediante conexiones realizadas in situ. Pueden realizarse en intemperie o interior.

Subestaciones blindadas, que utilizan los componentes integrados y montados en fábrica, protegidos mediante pantallas metálicas y aisladas generalmente mediante gas (SF₆). Pueden realizarse en intemperie o interior.

Las cimentaciones son la parte estructural de la subestación encargada de transmitir las cargas de la estructura al terreno. Dependen de las cargas soportadas y del tipo de terreno donde se asientan.

Existen dos tipos básicos de cimentaciones: superficial y profunda. Asimismo, hay algunas variaciones de cada tipo.

1.2.4 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA

Toda construcción de una subestación eléctrica, comprende cuatro etapas y éstas son:

A.- Obras civiles: se refiere a la construcción de fundaciones de pórticos y equipos, cárcamos y ductos para cables, fundaciones de autotransformadores de potencia, carrileras, muros cortafuegos, sistemas de drenajes, obras complementarias y edificaciones.

B.- Montaje electromecánico: abarca las obras de montaje de estructuras para soporte de los equipos (pórticos, interruptores, seccionadores, etc.), así como también el tendido de los cables de tensión, la colocación de los autotransformadores de potencia, y los aparatos que controlan el funcionamiento de la subestaciones en las edificaciones correspondientes. Los montajes a realizar son:

- Montaje de equipo primario
- Montaje de estructuras mayores y menores
- Montaje de tableros de fuerza
- Montaje de tableros de control y protecciones
- Bancos de baterías
- Alumbrado exterior e interior
- Cableado de fuerza y control

C.- Pruebas y puesta en servicio: durante el proceso de instalación del equipo de una Subestación y sobre todo al final, que es cuando se procede a la puesta en servicio de la instalación, es necesario efectuar una serie de pruebas necesarias para determinar el estado final de los aislamientos, los circuitos de control, la protección, medición señalización, alarmas y finalmente el funcionamiento del conjunto de la Subestación.

A su vez, el conjunto de datos obtenidos de las pruebas sirven de antecedentes para que, a lo largo de la instalación, el personal de mantenimiento tenga una base para determinar el grado de deterioro que van sufriendo los diferentes equipos, así como tener un punto de referencia para comparar las nuevas lecturas, obtenida en los equipos después de una reparación.

Las pruebas se pueden incluir en tres grupos iniciales, más dos pruebas finales:

1. Pruebas al equipo de alta tensión.
2. Pruebas al equipo de protección, medición y control.
3. Pruebas al equipo, con su tensión nominal de operación.
4. Faseo de la Subestación.
5. Toma de carga de la Subestación.

Como muestra de las etapas de construcción de una sub estación eléctrica en el Anexo N° 1 se muestra un presupuesto tanto para obras civiles como para obras de montaje y pruebas de una sub estación (Sub estación Marcona).

1.3. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA.

Los sistemas que constituyen una subestación, son los siguientes:

1.3.1 SISTEMAS PRIMARIOS

A.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Es el elemento más importante de una sub estación, son máquinas eléctricas estáticas (Fig. N° 1.1) que permiten modificar los valores de voltaje y corriente con el fin de que éstos tomen los valores más adecuados para el transporte y distribución de la energía eléctrica.



Figura N° 1.1 Transformador de potencia.

B.- EQUIPOS DE MANIOBRA

Interruptores de potencia

El interruptor (Fig. N° 1.2) es un dispositivo destinado al cierre y apertura de la continuidad del circuito eléctrico bajo carga y esta es su función principal. Sirve para insertar o retirar de cualquier circuito energizado, máquinas, aparatos, líneas aéreas o cables.

El interruptor es, junto con el transformador, el dispositivo más importante de una subestación, su comportamiento determina el nivel de confiabilidad que se puede tener en un sistema eléctrico de potencia.



Figura N°1.2 Interruptores de potencia.

Seccionadores de potencia

Son dispositivos (Fig. N° 1.3) que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien para darles mantenimiento. Los seccionadores pueden abrir circuitos pero nunca cuando está fluyendo corriente a través de ellas, antes de abrir un juego de cuchillas siempre deberá abrirse primero el interruptor correspondiente.

La diferencia entre un juego de seccionadores y un interruptor, considerando que los dos abren o cierran circuitos, es que los seccionadores no pueden abrir un circuito con corriente y el interruptor si puede abrir cualquier tipo de corriente.

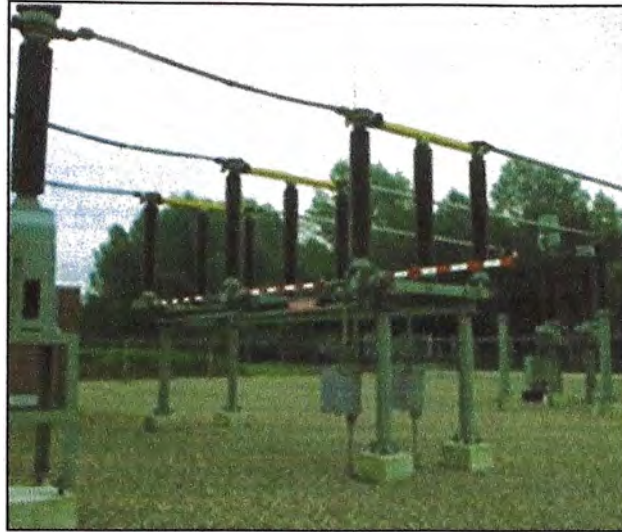


Figura N° 1.3. Seccionadores de potencia.

C.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

Transformador de corriente (TC).- Son dispositivos (Fig. N° 1.4) que transforman niveles alto de corriente a valores pequeños para alimentar equipos de medición y control, generalmente el valor para alimentar estos equipos es de 5 A. Se da un pequeño desfase entre la corriente del primario con respecto a la del secundario. Se caracteriza por tener tensión variable, la carga del secundario aumenta cuando aumenta la impedancia en el circuito secundario (mayor cantidad de equipos).



Figura N° 1.4 Transformador de corriente.

Transformador de tensión (TT).- Son elementos (Fig. N° 1.5) que reducen la tensión de la línea de los KV a niveles bajos de tensión para alimentar equipos de control y medición, este nivel de tensión es generalmente 120 V.

Hay dos tipos de TT, los inductivos y capacitivos. Los del tipo inductivo responden muy rápidamente a cambio de tensión, esta característica lo hace ideal para ser utilizado en el esquema de protección. El de tipo capacitivo es apto para teleprotección, debido a que permite filtrar y sintonizar determinadas frecuencias, este tipo de TT no es el adecuado para el esquema de protección debido a que no detecta rápidamente los cambios de tensión.



Figura N° 1.5. Transformador de tensión.

1.3.1.4 APARTARRAYOS

El apartarrayos (Fig. N° 1.6) es un dispositivo que permite proteger las instalaciones contra sobretensiones de tipo atmosférico.

La función del apartarrayos no es eliminar las ondas de sobre tensión presentadas durante las descargas atmosféricas, sino limitar su magnitud a valores que no sean perjudiciales para las máquinas del sistema.

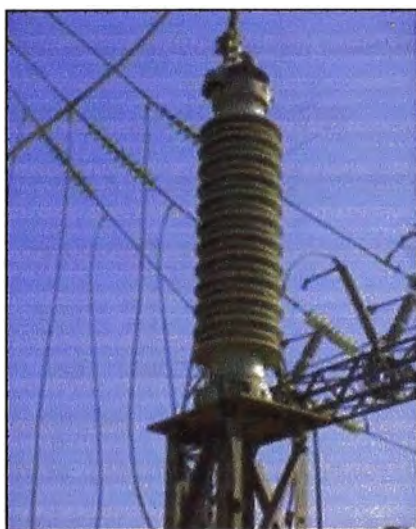


Figura N° 1.6. Apartarrayos.

1.3.2 SISTEMAS SECUNDARIOS

De la misma forma que los sistemas primarios, los sistemas secundarios han cambiado mucho al pasar de los años. De esta manera, los días del funcionamiento manual dieron paso a una forma mucho más vanguardista de gestión de la información.

Para tener un mayor conocimiento de la manera en que se conforma un sistema secundario de la subestación, habría que tener presentes los elementos que lo conforman:

- Cables de Potencia.
- Cables de Control.
- Alumbrado.
- Estructura.
- Herrajes.
- Equipo de Control contra Incendio.
- Equipo de Filtrado de Aceite.
- Sistema de Tierras.

El sistema secundario de una subestación moderna es de gran importancia y se utiliza para lo siguiente:

- Protección y supervisión del sistema primario.
- Acceso local y remoto a los aparatos del sistema de alimentación.
- Funciones locales manuales y automáticas.
- Enlaces e interfaz de comunicaciones del sistema secundario.
- Enlaces e interfaz de comunicaciones con los sistemas de gestión de la red.

Todas estas funciones las realiza un sistema de automatización de subestación (SAS) que contiene dispositivos programables del secundario, conocidos como dispositivos electrónicos inteligentes (IED) para tareas de control, supervisión, protección y automatización, lo cual facilita considerablemente el manejo.

En el presente informe se realizará los análisis de costos unitarios ejecutados de las obras civiles asociadas a la construcción de una subestación eléctrica, estas obras civiles serán detalladas en el capítulo II del informe para poder dar a conocer un mayor panorama de los recursos que se utilizaron para desarrollar las obras civiles de los proyectos que se tomaran como referencia.

1.4 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS.

El análisis de precios unitarios de una partida determinada se puede definir como la sumatoria de recursos o aportes de mano de obra y/o materiales y/o equipos (herramientas), afectados por su precio correspondiente, lo cual determina como obtener un costo total por unidad de medida de dicha partida (m³, m², kg, p², etc.). Los rendimientos de las partidas y las cantidades de recursos se obtienen de la propia experiencia o de un registro ya dado. A continuación se define algunos conceptos que emplearan en el presente informe:

MATERIALES.

Los materiales son los recursos que se utilizan en cada una de las actividades o ítems de la obra. Los materiales están determinados por las especificaciones técnicas, donde se define la calidad, cantidad, marca, procedencia, color, forma, o cualquier otra característica necesaria para su identificación. Se debe tomar en cuenta en el costo factores que influyen en el precios, tales como la ubicación de canteras y botaderos, disponibilidad de los materiales manufacturados y volúmenes de materiales.

MANO DE OBRA.

La mano de obra es un recurso determinante en la preparación de los costos unitarios. Se compone de diferentes categorías de personal tales como: capataces, albañiles, mano de obra especializada, peones y demás personal que afecta directamente al costo de la obra. Los salarios de los recursos de mano de obra están basados en el número de horas por día, y el número de días por semana. La tasa salarial horaria incluye: salario básico, beneficios sociales, vacaciones, feriados, sobre tiempos y todos los beneficios legales que la empresa otorgue al país. Se tomaran en cuenta factores que influyen en el costo, la disponibilidad y la experiencia del personal.

COSTO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

En el costo de la maquinaria y equipos se considera a todas las maquinarias como son: grúas, volquetes, cargadores frontales, etc. dependiendo el tipo de actividad que este en estudio. En caso de equipos alquilados sólo se considera un precio por el alquiler del equipo, teniendo la precaución de conocer qué es lo que incluye dentro del alquiler, por ejemplo, si no se incluyen ciertos costos tales como el operador, mantención o accesorios, es necesario agregarlos, para presupuestar el costo real de operar los equipos; en el caso de equipos propios la situación es un poco más compleja, ya que se requiere determinar los costos de depreciación del equipo y los de posesión y operación del mismo, mediante algún método. Algunos factores que determinan el costo de equipos son, si estos son alquilados o propios, la antigüedad de los equipos, las condiciones de trabajo para las maquinarias.

El costo por herramientas manuales está reservado para la reposición del desgaste de las herramientas y equipos menores que son de propiedad de las empresas constructoras. Este insumo, es calculado generalmente como un porcentaje de la mano de obra que varía entre el 4% y el 15% dependiendo de la dificultad del trabajo. En el presente informe se tomará el 5% de la mano de obra.

RENDIMIENTOS

En lo que se refiere a los materiales es el rendimiento que tienen estos, es decir la cantidad de material que se necesita en una determinada actividad.

La cantidad de materiales se determina mediante un estudio analítico, en el cual se considera el rendimiento del material que es propio de cada uno de sus componentes, al cual se adiciona las pérdidas producidas por fracturas durante el transporte del material que imposibilita el empleo en la obra. Éstas pérdidas son expresadas en un determinado porcentaje a lo que se llama el **rendimiento neto**, adicionando a éste da como resultado el **rendimiento total**. Es decir:

$$\text{Rend Total} = \text{Rend real} + \text{Rend neto}$$

Sin embargo, hay que decir que el cálculo de éstos rendimientos se hallan mediante exhaustivos estudios, pero en el caso de las licitaciones, en los pliegos de condiciones se encuentran las especificaciones técnicas del proyecto, por lo

tanto se tiene un parámetro de los rendimientos de los materiales que se deben utilizar en una determinada actividad.

El rendimiento de la mano de obra se puede definir como la cantidad de unidades iguales que un obrero puede hacer en un periodo fijo o alternativamente el tiempo que se requiere de un obrero para hacer una unidad de obra; dicho en forma resumida, el rendimiento es: la cantidad de obra hecha en la unidad de tiempo, o el tiempo necesario para hacer una unidad de obra.

El rendimiento de la mano de obra, varía de acuerdo a la experiencia del obrero, es decir, mientras más experimentado sea el obrero, los rendimientos serán más altos, también depende de las condiciones del lugar donde se desarrolla la obra, esto debido a los factores climáticos que se presenten en la zona.

El cálculo del rendimiento de la mano de obra es muy complicado, pero la determinación de éste factor puede hacerse de dos formas, una de las cuales es el cronometrado de tiempos empleados por diferentes obreros para la ejecución de un mismo tipo de ítem, tomando como rendimiento el término medio de éstos. Y el segundo método será resultado de los valores invertidos en mano de obra de la construcción terminada.

El rendimiento de un equipo no es más que la capacidad de ejecutar determinado volumen de trabajo en un plazo de tiempo determinado se expresa en diferentes unidades, generalmente en m³/día, m²/día, etc.

1.5 CASOS EN ESTUDIO

Para desarrollar el presente informe se tomarán como referencia dos obras para sub estaciones eléctricas, estas obras son: Ampliación Subestación Chiclayo Oeste y Ampliación Subestación Guadalupe, pertenecientes al proyecto "Ampliación 9" ambas para la entidad privada Proyectos de Infraestructuras del Perú (PDI).

En el presente informe se realizará una comparación de los costos reales ejecutados para cada partida, para de esa forma analizar los costos unitarios y obtener conclusiones. Como solo se tratará temas referentes a análisis de costos unitarios, se considerará **costos directos** para los análisis. A continuación se detallan las obras civiles a realizar en cada obra.

1.5.1 AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GUADALUPE

La subestación Guadalupe 220 KV se encuentra ubicada en la carretera que va de Ciudad de Dios a Cajamarca km 2,5 (como se muestra en la Fig. N° 1.7) distrito de Guadalupe, Provincia de Pacasmayo y Departamento de La Libertad, Se encuentra ubicada en la costa norte de Perú aproximadamente a 36 m.s.n.m, tiene coordenadas UTM 17M 9192216 Sur y 670144 Este. Es una subestación exterior tipo convencional, con niveles de tensión 220, 60 y 10 KV y configuración doble barra con acople en el nivel de 220 KV y simple barra en los demás niveles de tensión.



Figura N° 1.7 Ubicación sub estación Guadalupe.

Las obras civiles asociadas a la construcción de la subestación Guadalupe incluyen la ejecución de las siguientes actividades:

- Demolición obras existentes (vías, losas existentes y caseta de almacenamiento) ubicadas en las zonas de ampliación disponibles.
- Demolición de la fundación del reactor y parte de la canaleta asociada a este, para la construcción de la fundación del nuevo transformador de potencia; la canaleta deberá ser reconstruida acorde con las dimensiones del transformador.
- Reconstrucción de vías internas, en el sitio definitivo; de acuerdo con el alineamiento mostrado en los planos de licitación. Las vías nuevas tendrán las mismas dimensiones y acabados que tienen las vías existentes en la subestación, es decir, acabado en asfalto y sardineles en concreto.

- Adecuación del terreno y conformación de plataforma en los espacios disponibles para la construcción de las tres nuevas celdas. Esta adecuación implica la limpieza del terreno luego de la demolición de las vías y demás obras y la ejecución de los cortes y llenos requeridos para alcanzar el nivel de adecuación, el cual estará al mismo nivel del patio a 220 KV existente en la subestación. Dadas las características del suelo, los llenos serán construidos con material de préstamo, por tanto el Contratista debe considerar que todo el material resultante de la demolición y de las explanaciones, debe ser eliminado en sitios autorizados.
- Construcción de cimentaciones de pórticos y equipos en las nuevas celdas de línea, los asociados a la ampliación de la barra y los asociados al reactor; construcción de canaletas y bancos de ductos; acabado definitivo de patios en grava.
- Los equipos asociados al transformador de potencia se instalarán sobre las fundaciones que actualmente tienen los equipos asociados al reactor, en caso de que estas fundaciones no cumplan por geometría o capacidad deberán ser demolidas y reconstruidas acorde a los nuevos equipos a instalar.
- Construcción de cimentaciones de pórticos y equipos en las nuevas celdas de transformación (Patio de 60KV); construcción de canaletas y bancos de ductos; acabado definitivo de patios en grava.
- Construcción de la cimentación y traslado del transformador de tensión de 60 KV y su estructura metálica de soporte a su nueva ubicación al final de la barra en el patio de 60 KV. La estructura metálica deberá ser verificada y repotenciada (en caso de ser necesario).
- Suministro de estructuras para los nuevos pórticos de las celdas de línea, del transformador, del reactor y los asociados a la ampliación de la barra y conexiones requeridas por el proyecto.
- Suministro de estructuras metálicas para equipos que conforman las nuevas celdas de línea, transformación y los asociados a la ampliación de la barra.
- Limpieza general y acabados ornamentales en el patio de la subestación, acorde con los acabados que actualmente hay en esta subestación.

- Verificación y repotenciación (en caso de ser necesario) de las cimentaciones y estructuras de pórticos del patio de 220 KV y el de 60 KV que serán intervenidos con las obras de ampliación. Las cargas sobre las columnas y vigas del pórtico asociado al nuevo transformador no se incrementarán; sin embargo los elementos y conexiones de dichas estructuras deben ser revisados (oxidación, deformaciones excesivas, pintura, etc.) de tal forma que sean seguras, durante y después de la ampliación.
- Dado que en este patio existe actualmente material granular de acabado de patio, se debe levantar el material encontrado y preservarlo adecuadamente para su reutilización.
- Grava para acabado de patios en la zona nueva.
- Construcción de la fundación y foso recolector del reactor.
- Construcción de la carrilera y el muro cortafuegos asociados al reactor.
- Construcción de la fundación y foso recolector del nuevo transformador de potencia.
- Dado que el transformador de potencia provisional, estará ubicado adyacente a los transformadores existentes, este bloqueará la carrilera por donde salen dichos equipos, por tal motivo es necesario que se construya otra carrilera adyacente al lugar donde se ubica actualmente el reactor; esta carrilera debe tener unas características tales que los tres equipos existentes en esta zona puedan ser movidos. Adicionalmente se debe construir una vía provisional hasta la carrilera, ya que actualmente en esta zona no hay vías.
- Se deberá demoler la fundación del transformador de tensión central existente en la línea Chiclayo Oeste L-2236, al igual que parte de la canaleta ubicada en esta zona; debido a que no hay espacio para los nuevos descargadores de sobretensión. Se construirá, en este punto, una fundación que soporte tanto el transformador de tensión como el descargador de sobretensión nuevo. La canaleta deberá ser reconstruida. Por otro lado deberá ser diseñada, construida y montada una estructura metálica que soporte tanto el transformador de tensión existente como el descargador de sobretensión nuevo.

- Construcción de dos casetas de campo; para las cuales se deberán considerar el suministro de: un sistema de aire acondicionado y un sistema contra incendios pasivo. El proyecto arquitectónico considerará acabados en mampostería en bloque de concreto, acabados con revoque, estuco y pintura al interior y al exterior. El piso será cerámica para tráfico pesado y para la sala de baterías baldosa antiácido. Las ventanas y puertas serán de marco de aluminio y vidrio doble. El sistema estructural definido en el diseño debe permitir que la energía que impone el sismo a la estructura sea disipada adecuadamente mediante deformaciones inelásticas. A esta llegarán las canaletas desde el patio.
- El concreto estructural debe tener una resistencia mínima de 31 MPa.
- La relación a/c mínima especificada es de 0,45. Tipo de cemento a utilizar: Cemento tipo V, para concreto pobre se utilizará cemento tipo MS.
- Los recubrimientos mínimos serán de 75 mm.
- Los rellenos estructurales se construirán con material de préstamo.
- Para la elaboración de los concretos, se tiene presentes los requisitos generales en climas cálidos, Numeral 5.10 de la norma E-060.
- El Contratista atenderá además de estas recomendaciones, las que resulten del estudio de suelos que elabore para la Ampliación, como puede ser la utilización de geomembranas u otro sistema de protección para las cimentaciones.

Todas las actividades a realizarse se muestran en el siguiente cuadro (Cuadro 1.1) con las partidas desagregadas a ejecutarse en el proyecto:

Cuadro N° 1.1 Partidas a ejecutar en SSEE Guadalupe.

Ítem			Descripción de partidas	Und	Metrado
01.	00.	00.	Obras preliminares		
01.	01.	00.	Demolición de sardineles de concreto armado, e=0,20 y h=0,45m	m3	28.59
01.	02.	00.	Demolición de caseta de almacenamiento (39,7 m2) en albañilería altura promedio de muro h=2,20m , con losa-piso de concreto simple e=0,15m (incluye trabajos de desmontaje de techo en calamina y desmontaje de puerta)	m3	13.87
01.	03.	00.	Demolición de losa de mantenimiento (187.52m2) en concreto simple e=0,15m (incluye demolición de foso de inspección)	m3	30.61

Ítem			Descripción de partidas	Und	Metrado
01.	04.	00.	Demolición de base del reactor R-5 existente en concreto armado (incluye buzón de drenaje de aceite)	m3	33.37
01.	05.	00.	Demolición de bases asociadas a la celda del reactor R-5 (2 seccionadores, 3 interruptores, 2 aisladores, 3 transformadores de corriente) y las bases de la zona Chiclayo Oeste Nueva (3 transformadores de tensión)	m3	56.81
01.	06.	00.	Demolición de canaleta asociada al reactor R-5 y a la zona de transformadores de tensión de Chiclayo Oeste Nueva	m3	5.03
01.	07.	00.	Remoción de grava (ripió) en áreas de trabajo para la construcción de nuevas bases	m2	722.41
02	01	00	Patio de Llaves		
02.	01.	00.	Movimiento de tierras		
02.	01.	00.	Excavaciones		
02.	01.	01.	Excavación para bases de pórticos 220KV	m3	490.78
02.	01.	02.	Excavación para bases de pórticos 60KV	m3	24.38
02.	01.	03.	Excavación para bases de equipos 220KV (incluye las excavaciones previas antes de la demolición de las bases asociadas a la celda del reactor R-5 y las bases de la zona Chiclayo Oeste Nueva)	m3	739.88
02.	01.	04.	Excavación para bases de equipos 60KV	m3	36.56
02.	01.	05.	Excavación para la base del nuevo transformador de potencia de 50/50/20 MV A 220/60/10KV y losa de aproximación en la antigua ubicación del Reactor R-5 (incluye buzón para salida de cables)	m3	122.42
02.	01.	06.	Excavación para la nueva base y losa de aproximación donde será reubicado el Reactor R-5 (incluye buzón para salida de cables)	m3	70.82
02.	01.	07.	Excavación para tanque colector y separador de aceite de la nueva base del transformador (incluye caja de registro)	m3	148.36
02.	01.	08.	Excavación para tanque colector y separador de aceite para la nueva base del reactor R-5 (incluye caja de registro)	m3	34.35
02.	01.	09.	Excavación para muro cortafuego	m3	52.94
02.	01.	10.	Excavación para canaletas C-60 y C-30 y malla de tierra	m3	533.75
02.	02.	00.	Rellenos		
02.	02.	01.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de pórticos 220KV	m3	281.81
02.	02.	02.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de pórticos 60KV	m3	12.44
02.	02.	03.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de equipos 220KV	m3	417.51
02.	02.	04.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de equipos 60KV	m3	17.86
02.	02.	05.	Relleno compactado con material de préstamo para tanque colector y separador de aceite de la nueva base del transformador	m3	29.53
02.	02.	06.	Relleno compactado con material de préstamo para tanque colector y separador de aceite de la nueva base del reactor R-5	m3	3.63
04.	02.	07.	Relleno compactado con material de préstamo para muro cortafuego	m3	19.98
04.	02.	08.	Relleno con material propio seleccionado compactado y cernido (75%) para malla de tierra	m3	255.02
02.	03.	00.	Eliminación		
02.	03.	01.	Eliminación de material excedente, distancia promedio D=25km (incluye acarreo)	m3	2499.00
03.	00.	00.	Obras de concreto simple		
03.	01.	00.	Solado de concreto $f_c=140\text{kg/cm}^2$, $h=0,10\text{ m}$		
03.	01.	01.	Para bases de pórticos 220KV	m2	251.68
03.	01.	02.	Para bases de pórticos 60KV	m2	12.50
03.	01.	03.	Para base de equipos 220KV	m2	599.77

Ítem			Descripción de partidas	Und	Metrado
03.	01.	04.	Para base de equipos 60KV	m2	28.12
03.	01.	05.	Para base del transformador de potencia y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables)	m2	127.96
03.	01.	06.	Para base del reactor y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables)	m2	73.74
03.	01.	07.	Para tanque colector y separador de aceite del transformador (incluye caja de registro)	m2	44.90
03.	01.	08.	Para tanque colector y separador de aceite del reactor (incluye caja de registro)	m2	14.61
03.	01.	09.	Para muro cortafuego	m2	31.14
03.	02.	00.	Solado de concreto $f_c=140\text{kg/cm}^2$, $h=0,05\text{ m}$		
03.	02.	01.	Para Canaletas C-60 y C-30	m2	339.93
03.	03.	00.	Ductos embebidos en concreto		
03.	03.	01.	Incluye suministro de tubos de 2", excavación colocación, relleno compacto y relleno de concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ (altura 015cm)	ml	55.00
04.	00.	00.	Obras de concreto armado		
04.	01.	00.	Bases de pórticos 220KV		
04.	01.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	201.00
04.	01.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	191.10
04.	01.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	15385.88
04.	02.	00.	Bases de pórticos 60KV		
04.	02.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	11.86
04.	02.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	19.60
04.	02.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	986.69
04.	03.	00.	Bases de equipos 220KV		
04.	03.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	325.58
04.	03.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	406.56
04.	03.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	24515.63
04.	04.	00.	Bases de equipos 60KV		
04.	04.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	17.63
04.	04.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	37.84
04.	04.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	1794.93
04.	05.	00.	Base transformador de potencia y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables y canaleta para bajada de cables)		
04.	05.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	122.79
04.	05.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	218.34
04.	05.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	9027.55
04.	05.	04.	Ganchos de tiro $\varnothing 1\ 1/4"$ en acero liso galvanizado	und	4.00
04.	06.	00.	Base reactor y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables)		
04.	06.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	49.62
04.	06.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	95.48
04.	06.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	4533.12
04.	06.	04.	Ganchos de tiro $\varnothing 1\ 1/4"$ en acero liso galvanizado	und	2.00
04.	07.	00.	Muro cortafuego		
04.	07.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	52.42

Ítem			Descripción de partidas	Und	Metrado
04.	07.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	168.26
04.	07.	03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	4302.67
04.	08.	00.	Canaletas C-60 y C-30 (incluye tapas)		
04.	08.	01.	Concreto fc=175kg/cm2	m3	154.38
04.	08.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	1109.74
04.	08.	03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	9845.84
05.	00.	00.	Otros		
05.	01.	00.	Concreto 2da fase e=0,15m (incluye encofrados necesarios para la colocación)		
05.	01.	01.	Bases de pórticos y equipos	m3	14.49
05.	02.	00.	Pernos de anclaje (incluye suministro y montaje)		
05.	02.	01.	Pernos Ø 1 ½"	und	20.00
05.	02.	02.	Pernos Ø1"	und	680.00
05.	03.	00.	Riel de 90 lb/yarda (incluye suministro y montaje)		
05.	03.	01.	Para base de transformador de potencia y reactor	ml	23.00
05.	03.	02.	Para losas de aproximación	ml	56.00
05.	05.	02.	Tubo de acero galvanizado de Ø6" para derivación de agua del interior del tanque hacia la caja de registro adosado con abrazaderas de acero (incluye suministro y montaje)	ml	5.00
05.	05.	03.	Tubos de acero galvanizado de Ø4" para aireación (incluye suministro y montaje)	ml	8.40
05.	06.	00.	Acabado de patio de llaves		
05.	06.	01.	Reposición de grava (ripio)	m2	722.41
05.	06.	02.	Nueva zona de ampliación capa de grava e=0,10m	m2	5314.66
05.	06.	03.	Grava entre 2 1/2" y 3" dentro del transformador y reactor para extinguir el fuego	m3	13.92

Fuente: Elaboración propia.

1.5.2 AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN CHICLAYO OESTE

La subestación Chiclayo Oeste se encuentra ubicada al noroeste del Perú, en la Calle Miguel A. Bartra No. 500, distrito Chiclayo, Provincia Chiclayo, Departamento de Lambayeque (como se muestra en la Fig. N° 1.8). Esta subestación es del tipo exterior convencional. Posee un patio de llaves en 220 KV y otro en 60 KV, ambos en configuración de doble barra más celda de acople.



Figura N° 1.8 Ubicación sub estación Chiclayo Oeste.

Las obras civiles asociadas a la ampliación de la subestación Chiclayo Oeste (construcción de la celda de línea que viene de Guadalupe y la instalación del tercer transformador de potencia) incluyen la ejecución de las siguientes actividades:

- Construcción de cimentaciones de pórticos y equipos en la nueva celda de línea, los asociados a las ampliaciones de la barra en 220 y 60KV y en el campo de transformación; construcción de canaletas y bancos de ductos; acabado definitivo de patios en grava.
- Suministro de estructuras para el nuevo pórtico de línea, para los asociados a las ampliaciones de la barra en 220 KV y para los asociados a la celda de transformación y conexiones requeridas por el proyecto.
- Suministro de estructuras metálicas para equipos que conforman la nueva celda de línea, los asociados a las ampliaciones de las barras en 220 y 60 KV y los asociados con el campo de transformación.
- En el patio de 60KV serán instalados tres transformadores de tensión, uno en cada celda asociada a cada transformador de potencia. Se debe considerar el suministro de la estructura metálica y la construcción de la fundación respectiva.
- Limpieza general y acabados ornamentales en el patio de la subestación, acorde con los acabados que actualmente hay en esta subestación.

- Verificación y repotenciación (en caso de ser necesario) de las cimentaciones y estructuras de pórticos del patio de 220 y 60 KV que serán intervenidos con las obras de ampliación.
- Dado que en este patio existe actualmente material granular de acabado de patio, se debe levantar el material encontrado y preservarlo adecuadamente para su reutilización.
- Construcción de la fundación y foso recolector para el nuevo transformador de potencia.
- Para la construcción de las obras civiles de la subestación Chiclayo, se tomó en cuenta las siguientes observaciones:
- El concreto estructural debe tener una resistencia mínima de 31 MPa.
- La relación a/c mínima especificada es de 0,45.
- Tipo de cemento a utilizar: Cemento tipo V. Los recubrimientos mínimos serán de 75 mm y para concreto pobre se utilizará cemento tipo MS.
- Los rellenos estructurales se construirán con material de préstamo.
- Para la elaboración de los concretos, se tienen presentes los requisitos generales en climas cálidos, Numeral 5.10 de la norma E-060.
- Se atenderá además de estas recomendaciones, las que resulten del estudio de suelos que elabore para la Ampliación, como puede ser la utilización de geomembranas u otro sistema de protección para las cimentaciones.

Todas las actividades a realizarse se muestran en el siguiente cuadro (Cuadro N° 1.2) con las partidas desagregadas a ejecutarse en el proyecto:

Cuadro N° 1.2 Partidas a ejecutar en SSEE Chiclayo Oeste.

Ítem			Descripción de partidas	Und.	Metrado
01.	00.	00.	Obras preliminares		
01.	01.	00.	Remoción de grava (ripió) en áreas de trabajo	m2	2,391.58
			Patio de Llaves: Guadalupe L-2236, Guadalupe II, Celda 220KV y Celda 60KV		
02.	00.	00.	Movimiento de tierras		
02.	01.	00.	Excavaciones		
02.	01.	01.	Excavación para bases de pórticos y equipos	m3	772.20
02.	01.	02.	Excavación para base de transformador de potencia de 100MVA (incluye buzón de salida de cables y canaleta para bajada de cables) y excavación para losa de aproximación	m3	228.49

Ítem			Descripción de partidas	Und.	Metrado
02.	01.	03.	Excavación para tanque colector y separador de aceite (incluye caja de registro)	m3	176.67
02.	01.	04.	Excavación para muro cortafuego	m3	52.94
02.	01.	05.	Excavación para losa de mantenimiento	m3	5.76
02.	01.	06.	Excavación para canaletas C-30, C-60 y gabinetes de agrupamiento	m3	125.99
02.	02.	00.	Rellenos		
02.	02.	01.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de pórticos y equipos	m3	424.79
02.	02.	02.	Relleno compactado con material de préstamo para tanque colector y separador de aceite	m3	39.20
02.	02.	03.	Relleno compactado con material de préstamo para muro cortafuego	m3	19.98
02.	03.	00.	Eliminación		
02.	03.	01.	Eliminación de material excedente y de demolición, distancia promedio D=25km (incluye acarreo)	m3	1,712.62
03.	00.	00.	Obras de concreto simple		
03.	01.	00.	Solado de concreto $f_c=140\text{kg/cm}^2$, $h=0,05\text{m}$		
03.	01.	01.	Para canaletas C-30, C-60 y gabinetes de agrupamiento	m2	207.51
03.	02.	00.	Solado de concreto $f_c=140\text{kg/cm}^2$, $h=0,10\text{m}$		
03.	02.	01.	Para bases de pórticos y equipos	m2	506.88
03.	02.	02.	Para base de transformador de potencia de 100MVA (incluye buzón de salida de cables) y losa de aproximación	m2	138.05
03.	02.	03.	Para tanque colector y separador de aceite (incluye caja de registro)	m2	50.21
03.	02.	04.	Para muro cortafuego	m2	31.14
03.	02.	05.	Para losa de mantenimiento	m2	24.00
03.	03.	00.	Ductos embebidos en concreto		
03.	03.	01.	Incluye suministro de tubos de 2", excavación, colocación, relleno compacto y relleno de concreto $f_c=175\text{ kg/cm}^2$ (altura= 15 cm)	ml	53.00
04.	00.	00.	Obras de concreto armado		
04.	01.	00.	Bases de pórticos 220 KV		
04.	01.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	139.15
04.	01.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	132.30
04.	01.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	10,651.76
04.	02.	00.	Bases de equipos patio 220 KV		
04.	02.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	155.24
04.	02.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	201.52
04.	02.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	11,707.19
04.	03.	00.	Bases de equipos 60 KV		
04.	03.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	27.90
04.	03.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	58.52
04.	03.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	2,567.27
04.	04.	00.	Base de transformador de potencia de 100MVA (incluye buzón de salida de cables y canaleta para bajada de cables) y losa de aproximación		
04.	04.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	138.01
04.	04.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	263.82
04.	04.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	10,371.85
04.	04.	04.	Ganchos de tiro $\varnothing 1\ 1/4"$ en acero liso galvanizado	und	3.00
04.	05.	00.	Muro cortafuego		
04.	05.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	52.42
04.	05.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	168.26
04.	05.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	4,302.67

Ítem			Descripción de partidas	Und.	Metrado
04.	06.	00.	Losa de mantenimiento		
04.	06.	01.	Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$	m3	5.76
04.	06.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	4.40
04.	06.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	140.56
04.	07.	00.	Canaletas C-30, C-60 y gabinetes de agrupamiento		
04.	07.	01.	Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$	m3	96.09
04.	07.	02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	674.50
04.	07.	03.	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	6,319.24
05.	00.	00.	Otros		
05.	01.	00.	Concreto 2da fase $e=0,15\text{m}$ (incluye encofrados necesarios para la colocación)		
05.	01.	01.	Bases de pórticos y equipos	m3	8.52
05.	02.	00.	Pernos de anclaje (incluye suministro y montaje)		
05.	02.	01.	Pernos $\varnothing 1"$	und	424.00
05.	02.	02.	Pernos $\varnothing 1\ 1/2"$	und	12.00
05.	03.	00.	Riel de 60 lb/yarda (incluye suministro y montaje)		
05.	03.	01.	Para base de transformador de potencia de 100MVA	ml	11.50
05.	03.	02.	Para losa de aproximación	ml	14.00
05.	04.	00.	Juntas		
05.	04.	01.	Entre base del transformador y losa de aproximación rellenas con asfalto	ml	4.90
05.	04.	02.	En losa de mantenimiento rellenas con asfalto	ml	15.00
05.	05.	00.	Misceláneos Tanque colector y separador de aceite		
05.	05.	01.	Tapa con ángulos, plancha metálica y asas en acero galvanizado y acceso con peldaños empotrados en el muro del tanque en varilla de acero corrugado galvanizado $\varnothing 3/4"$ (incluye suministro y montaje)	glb	1.00
05.	05.	02.	Tubo de acero galvanizado de $\varnothing 6"$ para derivación de agua del interior del tanque hacia la caja de registro adosado con abrazaderas de acero (incluye suministro y montaje)	ml	2.70
05.	05.	03.	Tubos de acero galvanizado de $\varnothing 4"$ para aireación (incluye suministro y montaje)	ml	4.00
05.	06.	00.	Acabado de patio		
05.	06.	01.	Reposición de grava (ripió)	m2	2,391.58
05.	06.	02.	Grava entre 2 1/2" y 3" dentro del transformador	m3	10.50

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II: COMPONENTES PRINCIPALES DE OBRAS CIVILES.

2.1 FUNDACIÓN DE PÓRTICOS Y EQUIPOS.

Estas obras comprenden la construcción de zapatas aisladas con sus respectivos pedestales en la mayoría de los casos (como se muestra en la Fig. N° 2.1), en ocasiones también pueden ser zapatas combinadas.

En el caso de las cimentaciones para los pórticos, generalmente las zapatas tienen cuatro pedestales, esto debido a que soportan estructuras de mayor tamaño, en el caso de los equipos solo poseen un pedestal. En ambos casos los pedestales llevan pernos de anclaje para las estructuras que se montaran sobre ellas.

En la construcción de las cimentaciones se deben tener en cuenta las excavaciones estructurales, rellenos estructurales, concreto pobre, concretos primarios y secundarios, acero de refuerzo, encofrado y desencofrado, instalación de pernos y elementos metálicos embebidos y otros accesorios localizados en los sitios indicados en los planos respectivos.

Antes de vaciar el concreto primario debe tenerse especial cuidado y tomar todas las precauciones del caso para que los pernos queden correctamente fijados y embebidos en el concreto y alineados de acuerdo con las indicaciones de los planos, y para que no se formen vacíos, grietas ni hormigueros en los sitios donde se instalan. Para esto, se debe suministrar plantillas de madera para las cimentaciones de equipos y plantillas metálicas para la instalación de los pernos para los pórticos. Durante el vaciado del concreto de los pedestales se debe verificar que los pernos no se desplacen o inclinen.

Las cimentaciones para pórticos y equipos deben ser terminadas con un concreto secundario que se coloca después del montaje y nivelación de las estructuras metálicas. Este tipo de concretos cumplirá con los requisitos estipulados en los planos y en las especificaciones técnicas.

Antes de vaciar los concretos secundarios, se deberá aplicar a la superficie del concreto primario un adherente epóxico que garantice la plena adherencia del concreto endurecido con el concreto fresco.

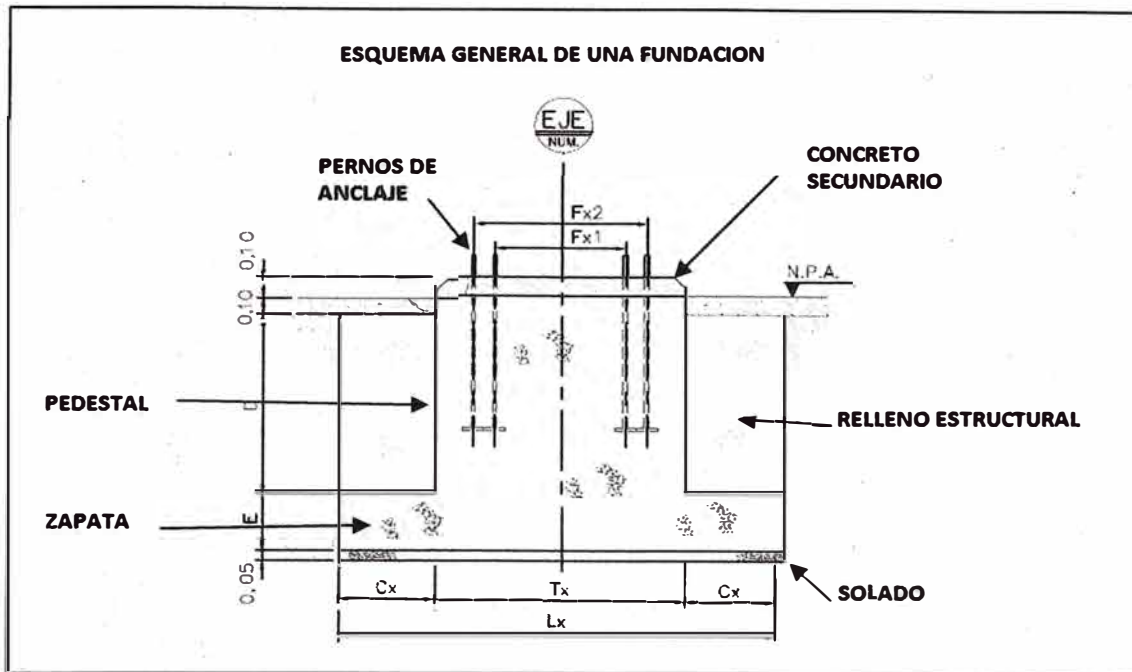


Figura Nº 2.1 Esquema general de una fundación.

2.2 CÁRCAMOS Y DUCTOS

Los cárcamos son canaletas de concreto armado cuya función es servir como pases para cables de alta tensión que conectan los diferentes elementos de una sub estación eléctrica, la misma función cumplen los ductos, con la diferencia que los ductos son ubicados en zonas donde no se pueden construir cárcamos, por ejemplo en vías asfaltadas (ductos empotrados) o patios (ductos enterrados). En la Fig. Nº 2.2 se muestra un esquema de estas estructuras.

Esta sección se refiere a la construcción de cárcamos (canaletas) y bancos de ductos para instalación de cables de fuerza y de control, y las cimentaciones para los gabinetes de agrupamiento (MK) de acuerdo con las dimensiones, características, materiales y detalles mostrados en los planos.

Todos los cárcamos y cajas de tiro tienen drenajes consistentes en cuerpos de grava para infiltrar las aguas al patio de la subestación. La losa de piso tiene una pendiente longitudinal igual o mayor al 0,5%, que garantiza el drenaje de las aguas de escorrentía hacia los cuerpos de grava.

Los bancos de ductos son de tubería de PVC – SAP, hay de dos tipos: el primero son ductos en patio, los cuales llevan los tubos embebidos en arenilla compactada; y los ductos bajo vía embebidos en concreto de 175 Kg/cm².

En la construcción de los cárcamos se debe tener en cuenta: las excavaciones estructurales, concreto pobre para solados, concreto estructural, acero de refuerzo, encofrado y desencofrado, mortero pendiente para drenaje, drenajes en cuerpo de grava, colocación de ángulos para soporte de tapas de concreto, juntas de dilatación, perchas metálicas o fijadores de cobre para soporte de cables, tapas metálicas y tapas de concreto.

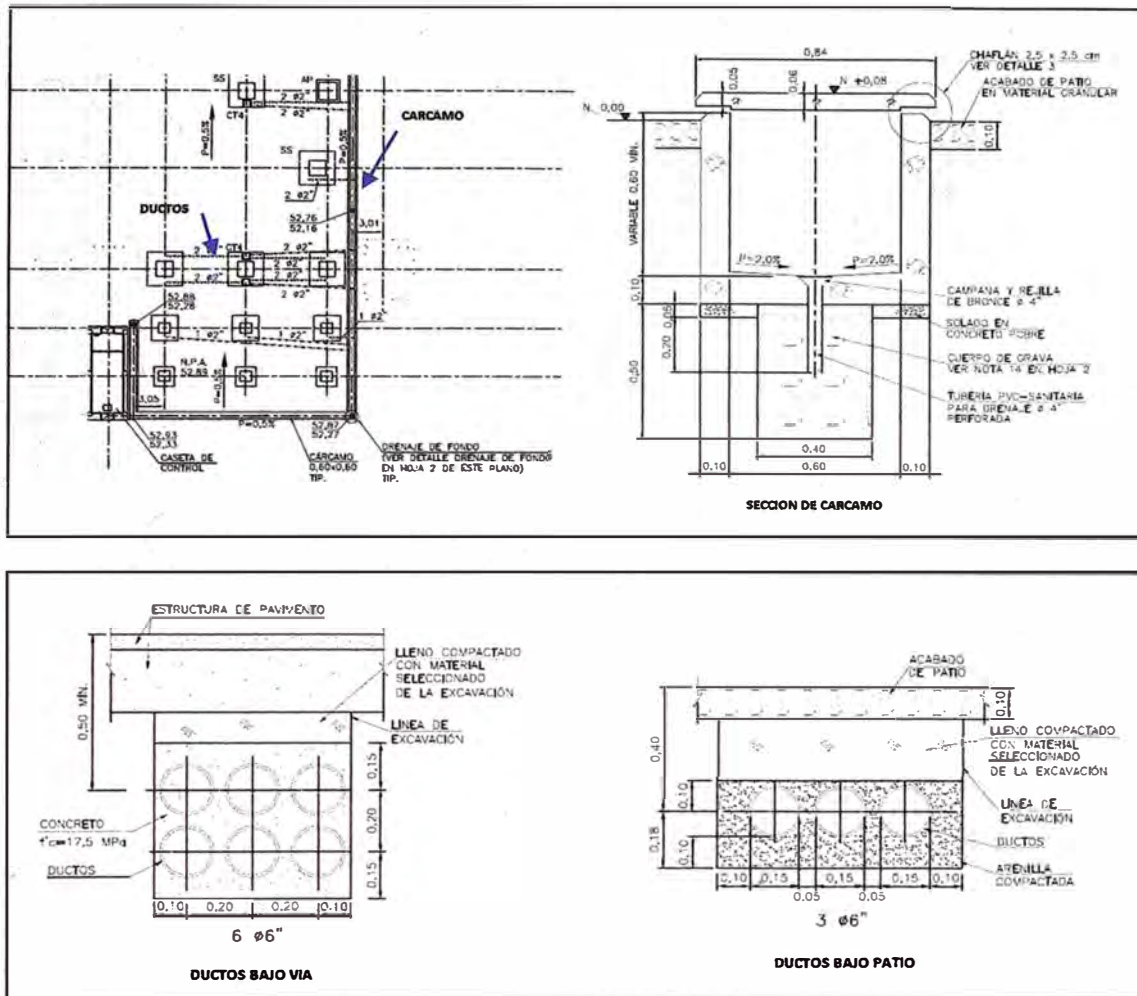


Figura N° 2.2 Esquemas de cárcamos y ductos.

2.3 FILTRO Y DRENAJES.

Esta sección comprende la construcción de las obras que permitan la infiltración en el patio del agua de precipitación pluvial que cae en la zona, así como el diseño de un sistema de drenaje superficial que proporcione una pendiente mínima en el patio y en las vías de cada subestación. En la Fig. N° 2.3 se muestran las secciones típicas de filtros y colectores en una sub estación.

El patio será adecuado con una pendiente uniforme variable entre el 0,5% y el 2% que permitirá el escurrimiento de las aguas y evitará empozamientos. A las vías se les proporcionará también una pendiente hacia el patio y los sardineles que confinan dichas vías deben ser discontinuos para permitir el paso del agua desde las vías hacia los patios de cada subestación para que allí se infiltre.

Los fosos tendrán un sistema de drenaje independiente por medio de tuberías que se conectarán con el tanque colector de aceite, el cual por medio de diferencia de densidades hará la separación del aceite y el agua.

La tubería que conecta el foso colector de aceite con el tanque colector de aceite, debe ser en concreto con accesorios de concreto, con las pendientes y alineamientos indicados en los planos.

Las redes de acueducto y alcantarillado contiene los trabajos necesarios para el suministro, construcción, instalación y pruebas de las conducciones, obras y elementos para dotar el tanque de almacenamiento de agua cruda como reserva para los servicios, dotar la red de un sistema de bombeo con una bomba sumergible, Incluye el suministro e instalación del sistema de control, protección, alimentación y cableado, proveer a las edificaciones de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, dotar a las edificaciones de los aparatos sanitarios requeridos, proveer un sistema para disposición de las aguas residuales que se produzcan en las edificaciones.

Todo lo anterior debe ser ejecutado con los materiales, dimensiones, alineamientos y pendientes indicadas en las especificaciones técnicas.

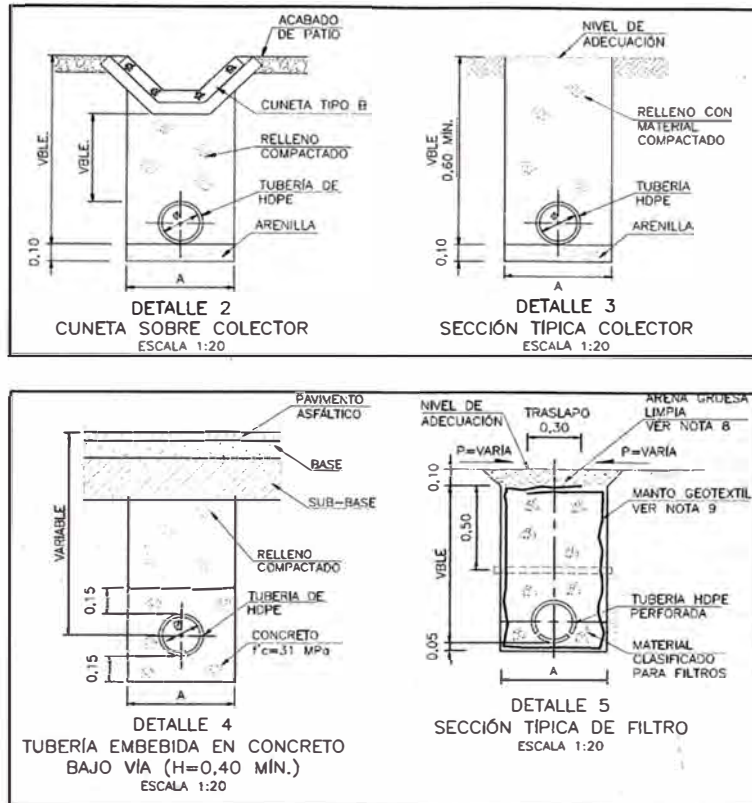


Figura N° 2.3 Secciones de filtros y drenajes.

2.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Las obras complementarias comprenden la construcción de las redes de alumbrado (de patio y perimetral), vías internas asfaltadas, vías de acceso en afirmado, acabado de patio con grava, casetas de extintor rodante, trabajos de malla puesta a tierra y sardineles de concreto. En la figura 2.4 se muestran algunos de estos elementos.

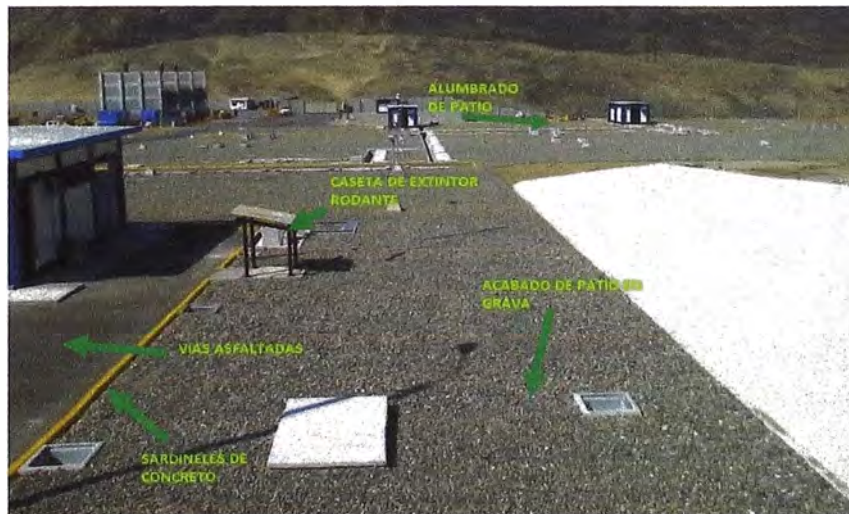


Figura N° 2.4 Obras complementarias.

2.5 OBRAS PARA AUTOTRANSFORMADORES Y REACTORES.

La construcción de los fosos para transformadores comprende los trabajos de localización, excavación, suministro, figuración y colocación del acero de refuerzo, suministro, colocación, curado y protección del concreto para la losa de fondo, macizos centrales, muretes perimetrales, los concretos secundarios y terciarios y los acabados, de acuerdo con los detalles y especificaciones de los planos.

El terreno de fundación se protegerá con una capa de concreto pobre para solados, del espesor indicado en los planos. Tan pronto como el concreto de solado haya fraguado, se procederá a colocar el acero de refuerzo, con la figuración indicada en los planos.

Luego de colocado el acero de refuerzo se procede a realizar el vaciado del concreto de la losa de fondo y posteriormente del macizo central, de acuerdo con las indicaciones de los planos. Los procedimientos para la construcción de los fosos deben garantizar la calidad de las estructuras construidas.

Se debe tener en cuenta que antes del vaciado del concreto, se deben dejar los pases para las tuberías de conexión de los equipos a los cárcamos y de la conexión a la malla de puesta a tierra, en los diámetros y materiales indicados en los planos. Además se deben dejar empotrados todos los elementos metálicos requeridos para el anclaje de los rieles que van sobre el foso, de acuerdo con los detalles de los planos.

Posteriormente, se realizará el vaciado de los concretos secundarios y terciarios indicados cuando se hayan instalado los rieles y los pernos del equipo, respectivamente.

Adicionalmente, se deberá fijar la reja metálica por medio de pernos y apoyada sobre una hilada de bloques de concreto que posteriormente recibirán el material pétreo seleccionado hasta el nivel de piso de acabado.

La ejecución de las actividades deben incluir, en caso de requerirse, la construcción de los rellenos alrededor de las estructuras y las cajas de empalme, y se deben dejar las conexiones con la tubería para drenaje de los fosos.

Estas partidas también comprenden la construcción de muros de concreto de 10 m de altura aproximadamente llamados muros cortafuegos.

También se concibe la construcción de carrileras para el izaje de autotransformadores y/o reactores de potencia. En la Fig. N° 2.5 se pueden apreciar los elementos asociados a los transformadores y reactores.

Las dimensiones aproximadas para los foso de transformadores es de 10 m por 11 m y para el caso de fosos de reactores es de 6m por 8 m aproximadamente.

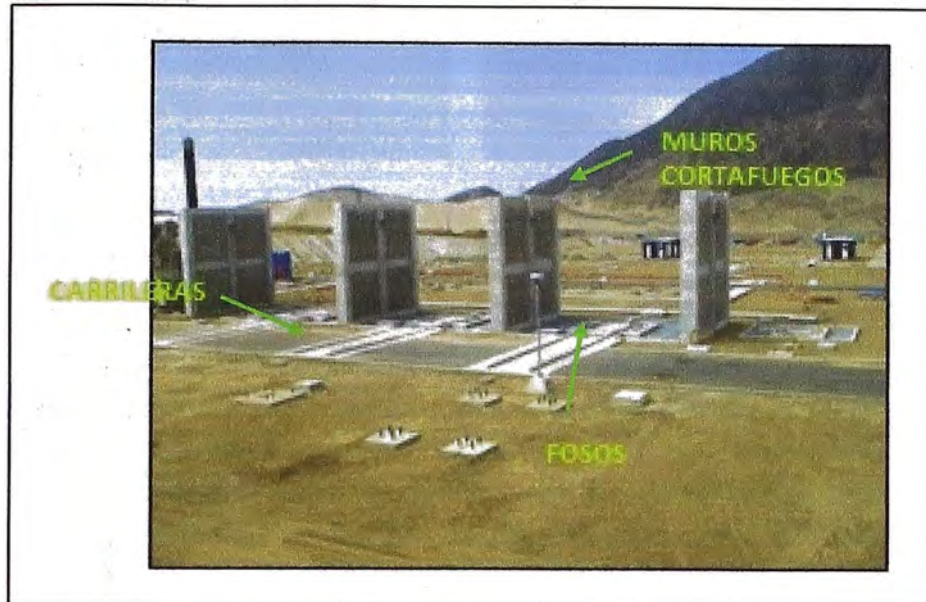


Figura N° 2.5 Obras para reactores.

2.6 EDIFICACIONES.

Esta actividad se refiere a la ejecución de los trabajos necesarios para la construcción de las edificaciones del proyecto, incluyendo el suministro e instalación de todos los elementos, materiales, mano de obra y accesorios requeridos, de acuerdo con las indicaciones de los planos, estas especificaciones o las del Supervisor en la obra.

La ejecución de los trabajos estará en todo de acuerdo con las especificaciones presentadas para la construcción de las obras y con los diseños e indicaciones de los planos.

Para la ejecución de estos trabajos se tendrá en cuenta lo siguiente: Las excavaciones para cimentaciones y redes de servicios y demás actividades que lo requieran. Los concretos, aceros, acabados, malla a tierra, drenajes, etc., que conforman las estructuras se construirán de acuerdo con las especificaciones técnicas. Las edificaciones más comunes en una sub estación nueva son:

edificio de control, caseta de control, portería y garitas de vigilancia, estos elementos se muestran en la Fig. N° 2.6.



Figura N° 2.6 Edificaciones para sub estaciones.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES REALMENTE EJECUTADAS.

Para la elaboración de los ACU's realmente ejecutados, se tomó en consideración los precios de los insumos adquiridos para cada obra; los rendimientos considerados son un promedio de los datos vistos en campo, y en el caso de las maquinarias se consideró todos los gastos que se incurrió en su adquisición y operación.

A continuación se describirá la obtención de los precios de la mano de obra, materiales y equipos en cada una de las obras del presente informe. Para los precios se considerará como moneda el dólar americano, debido a que en la mayoría de los casos el cliente solicita los presupuestos en dicha moneda.

3.1 SUB ESTACIÓN GUADALUPE.

El tiempo de ejecución de la obra en mención, fue de 6 meses, dándose como inicio en el mes de noviembre del 2011, teniendo este dato como referencia se calculará el costo de la mano de obra, materiales y equipos.

3.1.1 COSTO DE LA MANO DE OBRA.

Cuadro resumen de los costos de mano de obra expresada en horas hombre, por categorías (Cuadro N° 3.1)

Cuadro N° 3.1 Costo de la mano de obra expresada en horas hombre (hh).

T/C=2.70

Descripción	Costo hh (\$)
Capataz	7.75
Operario	7.71
Oficial	6.95
Peón	6.42
Operador de maquinaria	7.55

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro N° 3.2 se muestra un detalle del cálculo del costo de la mano de obra, ahí se consideraron los costos del salario básico según ley en la fecha que se realizó la obra, así como también otros pagos de ley (BUC, leyes sociales y seguros), en dicho cuadro además se consideran otros costos adicionales tales como las charlas de inducción que generan costos de hh sin generar trabajo productivo, también se consideran gastos adicionales como herramientas, alojamientos, movilización a obra, alimentación, equipos de protección personal, exámenes médicos y agua para consumo del personal obrero.

Cuadro N° 3.2 Analisis del costo de la mano de obra

Tasa Cambio (S/. / US\$.)= 2.70

Jornada (Horas / Semana)= 48

DESCRIPCION	BASE DE DATOS			CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADORES DE MAQUINARIAS
Salario Basico Diario				45.50	45.50	39.50	35.30	45.50
Salario Basico Horario				5.69	5.69	4.94	4.41	5.69
SALARIO Basico	48			273.12	273.12	237.12	211.68	273.12
BONOS BUC	37%	32%	30%	87.40	87.40	75.88	67.74	87.40
LLSS LLSS sobre Basico	113.21%			309.20	309.20	268.44	239.64	309.20
LLSS sobre BUC +Bono	12.00%			10.49	10.49	9.11	8.13	10.49
OTROS Seguro Essalud-Vida	5.00		s/mes	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
COSTO BASICO SEMANAL				S/. 681.41	S/. 681.41	S/. 591.75	S/. 528.39	S/. 681.41
COSTO H-H (Soles)				S/. 14.20	S/. 14.20	S/. 12.33	S/. 11.01	S/. 14.20
COSTO H-H (Dolares)				\$5.26	\$5.26	\$4.57	\$4.08	\$5.26
COSTOS ADICIONALES H-H								
Charlas de inducción	5.03%	4.20%		0.71	0.60	0.52	0.46	0.60
Herramientas	5.00%	2.0%		0.71	0.71	0.62	0.55	0.28
Alojamiento (hoteleria, lavanderia y limpieza)	1.29			1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Movilización a obra (s/vje)	0.30			0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Alimentación	2.92			2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
EPP	0.19			0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Exámenes médicos	0.14			0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Agua para consumo (Bidones)	0.47			0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
COSTO H-H (Soles)				S/. 6.72	S/. 6.61	S/. 6.44	S/. 6.31	S/. 6.18
COSTO TOTAL H-H (Soles)				S/. 20.92	S/. 20.81	S/. 18.77	S/. 17.32	S/. 20.38
COSTO TOTAL H-H (Dolares)				\$7.75	\$7.71	\$6.95	\$6.42	\$7.55

Fuente: Elaboración propia

El desagregado de los costos adicionales de H-H indicados en el Cuadro N° 3.3, se muestran en el Anexo N° 2.

En el cuadro N° 3.3 se muestran los rendimientos promedios y cuadrillas típicas que se observaron durante la ejecución de la obra en mención.

Cuadro N° 3.3 Rendimientos promedios y cuadrillas por partidas.

PARTIDA	RENDIMIENTOS		CUADRILLA			
	UND	CANTIDAD	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON
DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES	m3/DIA	1.50	0.10	-	2.00	2.00
REMOCION DE GRAVA EN PATIO	m2/DIA	100.00	0.20	-	1.00	3.00
EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	m3/DIA	120.00	0.20	-	-	4.00
EXCAVACIÓN MANUAL, INCLUYE ELIMINACION	m3/DIA	3.00	0.10	-	-	1.00
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3/DIA	24.00	0.20	-	-	4.00
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3/DIA	20.00	0.20	-	-	2.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)	m3/DIA	200.00	0.10	-	1.00	4.00
SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (h=0.05 m)	m2/DIA	120.00	0.10	2.00	1.00	8.00
SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (h=0.10 m)	m2/DIA	80.00	0.20	2.00	1.00	10.00
CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2	m3/DIA	40.00	0.20	2.00	1.00	8.00
ACERO DE REFUERZO $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg/DIA	250.00	0.10	1.00	1.00	-
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA	m2/DIA	7.00	0.20	1.00	1.00	-
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2/DIA	12.00	0.20	1.00	1.00	-
CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2	m3/DIA	5.00	0.20	2.00	1.00	8.00
INSTALACION DE PERNOS DE ANCLAJE EN PORTICOS	Und/DIA	20.00	0.50	1.00	2.00	-
INSTALACION DE PERNOS DE ANCLAJE EN EQUIPOS	Und/DIA	24.00	0.50	1.00	2.00	-
RIELES 90 lb/yd (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	m/DIA	15.00	0.20	3.00	-	6.00
REPOSICION DE GRAVA EN PATIO	m2/DIA	100.00	0.20	0.00	1.00	3.00
PIEDRA REDONDEADA	m3/DIA	5.00	0.10	-	-	3.00
CONCRETO 175 KG/CM2	m3/DIA	12.00	0.20	2.00	1.00	8.00
DUCTOS BAJO VIA DE 4"	m/DIA	12.00	0.10	-	-	2.00

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 COSTO DE LOS MATERIALES

El precio de los materiales (Cuadro N° 3.4) se consideran puestos en obra, en algunos casos que el precio no se considera de esa forma, se realizó un detalle de todas los costos que incurrían en la adquisición de dicho material, por ejemplo el costo de los fletes a obra, del personal y los equipos necesarios para el transporte de dicho material, también se calculo el precio por unidad de medida

que indica el presupuesto haciendo equivalencias numéricas para unidades de cantidades (metrado) como unidades de costo.

Cuadro N° 3.4 Lista de precios de materiales.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)= 2.70

DESCRIPCIÓN	Und	PRECIO (Dólares)	PROVEEDOR
AGUA	m3	3.92	ARTECON PERU (VER CUADRO N° 3.5)
AFIRMADO	m3	7.85	CONST. Y CONCRETO EL PROVENIR SAC
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	14.07	CONST. Y CONCRETO EL PROVENIR SAC
ARENA GRUESA	m3	7.04	CONST. Y CONCRETO EL PROVENIR SAC
CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5KG)	bls	8.12	COMERCIAL BOCA EIRL
CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bls	6.00	COMERCIAL BOCA EIRL
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	Kg	1.26	INV Y NEGOC. G&V SAC
ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	Kg	1.04	REPALSA SA (VER CUADRO N° 3.7)
MADERA TORNILLO	p2	1.82	COORPORACION DE MADERERA FERPESI SAC
TRIPLAY FENOLICO 1.22 m x 2.44 m x 18mm	Und	33.80	SODIMAC
DESMOLDANTE Z-LAC	kg	22.65	Z-ADITIVOS
CLAVOS DE ACERO	kg	1.41	INV Y NEGOC. G&V SAC
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	1.26	INV Y NEGOC. G&V SAC
SIKADUR 32 (5 KG)	Kg	76.68	SODIMAC PERU SA
PERNOS ASTM A-36 1 1/2", INCLUYE TUERCAS Y PLATINAS	Und	28.00	IND. COTILLO SA
PERNOS ASTM A-36 1", INCLUYE TUERCAS Y PLATINAS	Und	18.00	IND. COTILLO SA
RIELES 90 Lb/Yarda	m	39.99	ACEROS CP SAC (VER CUADRO N° 3.8)
ANCLAJE DE NIVELACION DE RIEL A CONCRETO	Und	28.00	SERGIO BARRIOS
PIEDRA REDONDEADA DE 3" - 4"	m3	42.20	VER CUADRO N° 3.6
TUBERIA PVC DE 4" (3m)	Und	11.58	TUBOPLAST
CONCRETO PREMEZCLADO 310 Kg/cm2	m3	130.26	DINO PACASMAYO

Fuente: Elaboración propia

I. Precio del agua.

Cuadro N° 3.5 Precio del agua.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)= 2.70

Descripción	Und	Cantidad	PU	Total (S./)
Camion cisterna en obra	Vje	1.00	120.00	120.00
Capacidad de camion cisterna (m3)				11.34
Costo (\$/m3)				3.92

Fuente: Elaboración propia

II. Precio de piedra redondeada para foso de reactores.

La piedra redondeada de 3 a 4 pulgadas de diámetro, fue obtenida del río Jequetepeque, ubicado a 30 minutos aproximadamente de la obra. Para determinar el precio de este insumo tomaremos en cuenta el gasto incurrido para su recojo.

Cuadro N° 3.6 Precio de la piedra redondeada.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

Descripcion	Und	Cantidad	PU	Total (S/)
Acopio de material	Personas/dia	10.00	40.00	400.00
Agua para consumo de persona	Cajas/dia	2.00	25.00	50.00
Volquete (15 m3)	hm/dia	8.00	58.30	1,259.28
Total costo por dia (S./)				1,709.28
Rendimiento diario (m3)				15.00
Costo (\$/m3)				42.20

Fuente: Elaboración propia

III. Precio del acero de construcción corrugado.

Cuadro N° 3.7 Precio del acero de construcción.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

Descripcion	Und	Cantidad	PU	Total (S/)
Flete a Guadalupe (30 ton)	Vje	1.00	3,000.00	3,000.00
Precio de flete por Kg de acero a obra (\$/Kg)				0.04
Precio del acero en Lima (\$/Kg)				1.00
Precio del acero puesto en obra (\$/Kg)				1.04

Fuente: Elaboración propia

IV. Precio de los rieles 90 lb/yarda.

Cuadro N° 3.8 Precio de los rieles.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

Descripcion	Und	Cantidad	PU	Total (S/)
Flete a Guadalupe (30 ton)	Vje	1.00	3,000.00	3,000.00
Precio por m de riel (79 m totales)(\$/m)				14.06
Precio de riel en lima (\$/m)				25.93
Precio de riel puesto en obra (\$/m)				39.99

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 COSTO DE LOS EQUIPOS.

Las maquinaria empleada en la obra, fue alquilada a la empresa ANDAMIOS S.A. a continuación se indica las maquinas utilizadas, y como se calculó el costo de la hm para el caso de la maquinarias de mayor incidencia. El resumen de los precios de hm de las maquinarias, se muestra en el Cuadro N° 3.9.

Cuadro N° 3.9 Lista de precios de maquinarias y equipos.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

DESCRIPCIÓN	Und	PRECIO (Dólares)
MINICARGADOR BOCAT	hm	35.12
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP	hm	60.30
CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 150 HP 3YD3	hm	93.08
CAMION VOLQUETE 4 X 2 15 M3	hm	58.30
MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	hm	9.57
COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	25.02
VIBROAPISONADOR	hm	7.50
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	5.74
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	hm	7.34
COMPRESORA 1HP	hm	5.47
GENERADOR ELECTRICO	hm	35.37

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la maquinaria pesada, el alquiler por hora solo considera el equipo y el mantenimiento de las maquinarias. A continuación en el Cuadro N° 3.10 se muestra de cómo se obtuvo el costo de la hm para cada equipo pesado.

Cuadro N° 3.10 Cálculo del precio de la maquinaria pesada.

Tipo de cambio:	2.7
Precio de combustible (S./)	12.92

EQUIPOS	Alquiler x hr (\$)	Consumo comb. (gal x hr) (\$)	Combustible (\$)	Operador (\$)	Costo x hm (\$)
MINICARGADOR BOCAT	18.00	2.00	9.57	7.55	35.12
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP	36.00	3.50	16.75	7.55	60.30
CAMION VOLQUETE 4 X 2 15 M3	34.00	3.50	16.75	7.55	58.30
CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 150 HP 3YD3	64.00	4.50	21.53	7.55	93.08

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de los análisis de costos unitarios se tomará como referencia los rendimientos promedios que se observaron en la ejecución de la obra en mención, estos rendimientos se indican en el Cuadro N° 3.11.

Cuadro N° 3.11 Rendimientos promedios de maquinarias por actividades.

DESCRIPCION	RENDIMIENTOS		ACTIVIDAD
	UND	CANTIDAD	
MINICARGADOR BOCAT	m2/DIA	100.00	REMOCION DE GRAVA EN PATIO
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP	m3/DIA	120.00	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA
CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 150 HP 3YD3	m3/DIA	200.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)
CAMION VOLQUETE 4 X 2 15 M3	m3/DIA	200.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)
MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	m3/DIA	1.50	DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES
COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	m3/DIA	1.50	DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES
VIBROAPISONADOR	m3/DIA	24.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
		20.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	m2/DIA	120.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140kg/cm^2$ (h=0.05 m)
		80.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140kg/cm^2$ (h=0.10 m)
	m3/DIA	40.00	CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2
		5.00	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2
		12.00	CONCRETO 175 KG/CM2
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	m2/DIA	120.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140kg/cm^2$ (h=0.05 m)
		80.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140kg/cm^2$ (h=0.10 m)
	m3/DIA	40.00	CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2
		5.00	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2
		12.00	CONCRETO 175 KG/CM2
COMPRESORA 1HP	m3/DIA	5.00	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2

Fuente: Elaboración propia

3.2 SUB ESTACION CHICLAYO.

El tiempo de ejecución de la obra en mención, fue de 4 meses, dándose como inicio en el mes de noviembre del 2011, teniendo este dato como referencia calcularemos el costo de la mano de obra, materiales y equipos.

3.2.1 COSTO DE LA MANO DE OBRA.

Cuadro resumen de los costos de mano de obra expresada en horas hombre, por categorías (Cuadro N° 3.12)

Cuadro N° 3.12 Costo de la mano de obra expresada en horas hombre (hh).

T/C=2.70

Descripción	Costo hh (\$)
Capataz	7.19
Operario	7.14
Oficial	6.39
Peón	5.85
Operador de maquinaria	6.98

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro N° 3.13 se muestra un detalle del cálculo del costo de la mano de obra, ahí se consideraron los costos del salario básico según ley en la fecha que se realizó la obra, así como también otros pagos de ley (BUC, leyes sociales y seguros), en dicho cuadro además se consideran otros costos adicionales tales como las charlas de inducción que generan costos de hh sin generar trabajo productivo, también se consideran gastos adicionales como herramientas, alojamientos, movilización a obra, alimentación, equipos de protección personal, exámenes médicos y agua para consumo del personal obrero.

Cuadro N° 3.13 Análisis del costo de la mano de obra

Tasa Cambio (S/ / US\$.)= 2.70

Jornada (Horas / Semana)= 48

DESCRIPCION	BASE DE DATOS			CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADORES DE MAQUINARIAS
Salario Basico Diario				45.50	45.50	39.50	35.30	45.50
Salario Basico Horario				5.69	5.69	4.94	4.41	5.69
SALARIO								
Basico	48			273.12	273.12	237.12	211.68	273.12
BONOS								
BUC	37%	32%	30%	87.40	87.40	75.88	67.74	87.40
LLSS								
LLSS sobre Basico	113.21%			309.20	309.20	268.44	239.64	309.20
LLSS sobre BUC +Bono	12.00%			10.49	10.49	9.11	6.13	10.49
OTROS								
Seguro Essalud-Vida			s/mes	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
COSTO BASICO SEMANAL				S/ 681.41	S/ 681.41	S/ 591.75	S/ 528.39	S/ 681.41
COSTO H-H (Soles)				S/ 14.20	S/ 14.20	S/ 12.33	S/ 11.01	S/ 14.20
COSTO H-H (Dolares)				\$5.26	\$5.26	\$4.57	\$4.08	\$5.26
COSTOS ADICIONALES H-H								
Charlas de inducción	5.26%	4.43%		0.75	0.63	0.55	0.49	0.63
Herramientas	5.00%	2.0%		0.71	0.71	0.62	0.55	0.28
Alojamiento (hotelería, lavandería y limpieza)								
Movilización a obra (s/vje)								
Alimentación	2.92			2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
EPP	0.26			0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Exámenes médicos	0.10			0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Agua para consumo (Bidones)	0.47			0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
COSTO H-H (Soles)				S/ 5.21	S/ 5.09	S/ 4.92	S/ 4.79	S/ 4.66
COSTO TOTAL H-H (Soles)				S/ 19.41	S/ 19.29	S/ 17.25	S/ 15.80	S/ 18.86
COSTO TOTAL H-H (Dolares)				\$7.19	\$7.14	\$6.39	\$5.85	\$6.90

Fuente: Elaboración propia

El desagregado de los costos adicionales de H-H indicados en el Cuadro N° 3.13, se muestran en el Anexo N° 3.

En el cuadro N° 3.14 se muestran los rendimientos promedios y cuadrillas típicas que se observaron durante la ejecución de la obra en mención.

Cuadro N° 3.14 Rendimientos promedios y cuadrillas por partidas

PARTIDA	RENDIMIENTOS		CUADRILLA			
	UND	CANTIDAD	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON
DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES	m3/DIA	1.50	0.10	-	2.00	2.00
REMOCION DE GRAVA EN PATIO	m2/DIA	100.00	0.20	-	1.00	3.00
EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	m3/DIA	120.00	0.20	-	-	4.00
EXCAVACIÓN MANUAL, INCLUYE ELIMINACION	m3/DIA	3.00	0.10	-	-	1.00
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3/DIA	24.00	0.20	-	-	4.00
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3/DIA	20.00	0.20	-	-	2.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)	m3/DIA	200.00	0.10	-	1.00	4.00
SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (h=0.05 m)	m2/DIA	120.00	0.10	2.00	1.00	8.00
SOLADOS EN CONCRETO POBRE $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (h=0.10 m)	m2/DIA	80.00	0.20	2.00	1.00	10.00
CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2	m3/DIA	40.00	0.20	2.00	1.00	8.00
ACERO DE REFUERZO $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg/DIA	250.00	0.10	1.00	1.00	-
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA	m2/DIA	7.00	0.20	1.00	1.00	-
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2/DIA	12.00	0.20	1.00	1.00	-
CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2	m3/DIA	5.00	0.20	2.00	1.00	8.00
INSTALACION DE PERNOS DE ANCLAJE EN PORTICOS	Und/DIA	20.00	0.50	1.00	2.00	-
INSTALACION DE PERNOS DE ANCLAJE EN EQUIPOS	Und/DIA	24.00	0.50	1.00	2.00	-
RIELES 90 lb/yd (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	m/DIA	15.00	0.20	3.00	-	6.00
REPOSICION DE GRAVA EN PATIO	m2/DIA	100.00	0.20	0.00	1.00	3.00
PIEDRA REDONDEADA	m3/DIA	5.00	0.10	-	-	3.00
CONCRETO 175 KG/CM2	m3/DIA	12.00	0.20	2.00	1.00	8.00
DUCTOS BAJO VIA DE 4"	m/DIA	12.00	0.10	-	-	2.00

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 COSTO DE LOS MATERIALES

El precio de los materiales (Cuadro N° 3.15) se consideran puestos en obra, en algunos casos que el precio no se considera de esa forma, se realizó un detalle de todas los costos que incurrían en la adquisición de dicho material, por ejemplo el costo de los fletes a obra, del personal y los equipos necesarios para el transporte de dicho material, también se calculo el precio por unidad de medida

que indica el presupuesto haciendo equivalencias numéricas para unidades de cantidades (metrado) como unidades de costo.

Cuadro N° 3.15 Lista de precios de materiales.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)= **2.70**

DESCRIPCIÓN	Und	PRECIO (\$)	PROVEEDOR
AGUA	m3	3.27	PANTA MARTINEZ (VER CUADRO N° 3.16)
AFIRMADO	m3	10.99	CONSTRUCTORA IPAZA
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	19.46	NEGOCIOS GAMARRA SRL
ARENA GRUESA	m3	10.98	NEGOCIOS GAMARRA SRL
CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5KG)	bls	7.38	COMERCIAL BOCA EIRL
CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bls	6.50	INV. MOCHICA SA
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	Kg	1.14	COMERCIAL BOCA
ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	Kg	1.04	REPALSA (VER CUADRO N° 3.18)
MADERA TORNILLO	p2	1.65	CORPORACION DE MADERERA FERPESI SAC
TRIPLAY FENOLICO 1.22 m x 2.44 m x 18mm	Und	30.73	SODIMAC
DESMOLDANTE Z-LAC	Gln	20.59	Z-ADITIVOS
CLAVOS DE ACERO	kg	1.26	COMERCIAL BOCA
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	1.14	COMERCIAL BOCA
SIKADUR 32	Kg	103.70	SODIMAC PERU SA
PERNOS ASTM A-36 1 1/2", INCLUYE TUERCAS Y PLATINAS	Und	28.00	IND. COTILLO SA
PERNOS ASTM A-36 1", INCLUYE TUERCAS Y PLATINAS	Und	18.00	IND. COTILLO SA
RIELES 90 Lb/Yarda	m	72.41	ACEROS CP SAC (VER CUADRO N° 3.19)
ANCLAJE DE NIVELACION DE RIEL	Und	28.00	SERGIO BARRIOS
PIEDRA REDONDEADA DE 3" - 4"	m3	49.81	VER CUADRO N° 3.17
TUBERIA PVC DE 4" (3m)	pza	11.17	TUBOPLAST S.A
CONCRETO PREMEZCLADO 310 kg/cm2	m3	129.56	DINO PACASMAYO

Fuente: Elaboración propia.

I.- Precio del agua.

Cuadro N° 3.16 Precio de agua.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)= **2.70**

Descripcion	Und	Cantidad	PU	Total (S./)
Camion cisterna en obra	Vje	1.00	100.00	100.00
Capacidad de camion cisterna (m3)				11.34
Costo (\$/m3)				3.27

Fuente: Elaboración propia.

II.- Precio de piedra redondeada para foso de reactores.

La piedra redondeada de 3 a 4 pulgadas de diámetro, fue obtenida del río Jequetepeque, ubicado a 2 horas aproximadamente de la obra. Para determinar el precio de este insumo tomaremos en cuenta el gasto incurrido para su recojo.

Cuadro N° 3.17 Precio de la piedra redondeada.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

Descripción	Und	Cantidad	PU	Total (S./)
Acopio de material	Personas/día	10.00	40.00	400.00
Agua para consumo de persona	Cajas/día	2.00	25.00	50.00
Volquete (15 m3)	hm/día	10.00	58.05	1,567.41
Total costo por día (S./)				2,017.41
Rendimiento diario (m3)				15.00
Costo (\$/m3)				49.81

Fuente: Elaboración propia.

III.- Precio del acero de construcción corrugado.

Cuadro N° 3.18 Precio del acero de construcción.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

Descripción	Und	Cantidad	PU	Total (S./)
Flete a Chiclayo (30 ton)	Vje	1.00	3,200.00	3,200.00
Precio de flete por Kg de acero a obra (\$/Kg)				0.0404
Precio del acero en Lima (\$/Kg)				1.00
Precio del acero puesto en obra (\$/Kg)				1.04

Fuente: Elaboración propia.

IV.- Precio de los rieles 90 lb/yarda.

Cuadro N° 3.19 Precio de los rieles.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

Descripción	Und	Cantidad	PU	Total (S./)
Flete a Chiclayo (30 ton)	Vje	1.00	3,200.00	3,200.00
Precio por m de riel (25.50 m totales)(\$/m)				46.48
Precio de riel en lima (\$/m)				25.93
Precio de riel puesto en obra (\$/m)				72.41

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 COSTO DE LOS EQUIPOS.

Las maquinaria empleada en la obra, fue alquilada a la empresa ANDAMIOS S.A. a continuación se indica las maquinas utilizadas, y como se calculó el costo de la hm para el caso de la maquinaria de mayor incidencia. El resumen de los precios de hm de las maquinarias, se muestra en el Cuadro N° 3.9.

Cuadro N° 3.20 Lista de precios de maquinarias y equipo.

Tasa Cambio (S/. / US\$.)=

DESCRIPCIÓN	Und	PRECIO (\$)
MINICARGADOR BOCAT	hm	35.31
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP	hm	60.62
CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 150 HP 3YD3	hm	93.50
CAMION VOLQUETE 4 X 2 15 M3	hm	58.62
MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	hm	9.62
COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	25.15
VIBROAPISONADOR	hm	7.85
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	3.80
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	5.77
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	hm	7.69
COMPRESORA 1HP	hm	5.50
GENERADOR ELECTRICO	hm	37.04

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la maquinaria pesada, el alquiler por hora solo considera el equipo y el mantenimiento de las maquinarias. A continuación en el Cuadro N° 3.21 se muestra de cómo se obtuvo el costo de la hm para cada equipo pesado.

Cuadro N° 3.21 Cálculo del precio de la maquinaria pesada.

Tipo de cambio:	2.7
Precio de combustible (S./)	13.17

EQUIPOS	Alquiler x hr (\$)	Consumo comb. (gal x hr) (\$)	Combustible (\$)	Operador (\$)	Costo x hr (\$)
MINICARGADOR BOCAT	18.00	2.00	9.76	6.98	34.74
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP	36.00	3.50	17.07	6.98	60.05
CAMION VOLQUETE 4 X 2 15 M3	34.00	3.50	17.07	6.98	58.05
CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 150 HP 3YD3	64.00	4.50	21.95	6.98	92.93

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de los análisis de costos unitarios se tomará como referencia los rendimientos promedios que se observaron en la ejecución de la obra en mención, estos rendimientos se indican en el Cuadro N° 3.22.

Cuadro N° 3.22 Rendimientos promedios de maquinarias por actividades.

DESCRIPCION	RENDIMIENTOS		ACTIVIDAD
	UND	CANTIDAD	
MINICARGADOR BOCAT	m2/DIA	100.00	REMOCION DE GRAVA EN PATIO
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP	m3/DIA	120.00	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA
CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 150 HP 3YD3	m3/DIA	200.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)
CAMION VOLQUETE 4 X 2 15 M3	m3/DIA	200.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)
MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	m3/DIA	1.50	DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES
COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	m3/DIA	1.50	DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES
VIBROAPISONADOR	m3/DIA	24.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
		20.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	m2/DIA	120.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE f'c=140kg/cm2 (h=0.05 m)
		80.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE f'c=140kg/cm2 (h=0.10 m)
	m3/DIA	40.00	CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2
		5.00	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2
		12.00	CONCRETO 175 KG/CM2
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	m2/DIA	120.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE f'c=140kg/cm2 (h=0.05 m)
		80.00	SOLADOS EN CONCRETO POBRE f'c=140kg/cm2 (h=0.10 m)
	m3/DIA	40.00	CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2
		5.00	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2
		12.00	CONCRETO 175 KG/CM2
COMPRESORA 1HP	m3/DIA	5.00	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2

Fuente: Elaboración propia

3.3 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE PARTIDAS EJECUTADAS

De la información obtenida en los cuadros anteriores: costo de la mano de obra (Cuadros N° 3.1 y N° 3.12), rendimientos promedios y cuadrillas (Cuadro N° 3.3 y N° 3.14), lista de precios de materiales (Cuadro N° 3.4 y N° 3.15), lista de precios de maquinarias y equipos (Cuadro N° 3.9 y N° 3.10) y rendimientos promedios de maquinarias y equipos (Cuadro N° 3.11 y N° 3.22) se realizarán los análisis de costos unitarios para las partidas respectivas considerándose todos los aspectos vistos en la parte teórica para la elaboración de dichos análisis.

Estos análisis de costos unitarios se muestran en los anexos N° 4 y N° 5, para las sub estaciones de Guadalupe y Chiclayo respectivamente.

CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES.

Con los análisis de costos unitarios obtenidos del capítulo III, se realizó el Cuadro N° 4.1, que muestra un resumen de los precios para cada ACU en ambas obras de sub estaciones, en la columna de descripción se muestra la partida y los ítems de mano de obra, materiales y equipos; en la columna Und. Se indica la unidad del precio de la partida en mención; en la columna costo se muestran 3 sub columnas que indican los costos en dólares para cada sub estación así mismo muestra la diferencia entre el costo de ambas sub estaciones para cada ítem; en la columnas SSEE de mayor costo se indica la sub estación que tiene mayor costo de ACU en dicha partida; y por ultimo en la columna factores que influyen en el costo se indican las causas que ocasionan la diferencia de precios de ambas sub estaciones.

Cuadro N° 4.1 Cuadro resumen de identificación de factores.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	COSTO (\$)			SSEE DE MAYOR COSTO	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COSTO
			GUADALUPE	CHICLAYO	DIFERENCIA		
01	DEMOLICIÓN FUNDACIONES EXISTENTES	m3	389.65	377.86	11.79	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		146.75	134.39	12.35		
	Equipos		242.90	243.47	-0.57		
02	REMOCION DE GRAVA EN PATIO	m2	5.14	4.91	0.23	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		2.22	2.03	0.19		
	Equipos		2.92	2.88	0.04		
03	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	m3	5.93	5.74	0.19	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		1.82	1.66	0.16		
	Equipos		4.11	4.09	0.02		
04	EXCAVACIÓN MANUAL, INCLUYE ELIMINACION	m3	30.43	28.52	1.91	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		19.19	17.52	1.67		
	Equipos		0.96	0.88	0.08		
	Sub partidas		10.28	10.12	0.16		
05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	16.35	17.13	-0.78	CHICLAYO	Disponibilidad de la mano de obra, distancia de las canteras de afirmado, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		9.08	8.28	0.80		
	Materiales		4.32	5.82	-1.50		
	Equipos		2.95	3.03	-0.08		
06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	21.30	21.35	-0.05	CHICLAYO	Disponibilidad de la mano de obra, distancia de las canteras de afirmado, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		5.76	5.26	0.50		
	Materiales		9.26	12.70	-3.44		
	Equipos		6.29	3.40	2.88		

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	COSTO (\$)			SSEE DE MAYOR COSTO	FACTORES QUE INFLUYE EN EL COSTO
			GUADALUPE	CHICLAYO	DIFERENCIA		
07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (aprox. 25 km)	m3	9.79	9.64	0.15	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, zona de la obra (precio del combustible)
	Mano de Obra		1.34	1.22	0.12		
	Equipos		8.45	8.42	0.03		
08	SOLADOS EN CONCRETO POBRE f'c=140kg/cm2 (h=0.05 m)	m2	9.23	9.41	-0.18	CHICLAYO	Disponibilidad de la mano de obra, distancia de canteras de agregados, ubicación de la obra
	Mano de Obra		4.97	4.55	0.42		
	Materiales		3.19	3.74	-0.54		
	Equipos		1.07	1.12	-0.05		
09	SOLADOS EN CONCRETO POBRE f'c=140kg/cm2 (h=0.10 m)	m2	14.95	14.89	0.06	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, distancia de canteras de agregados, ubicación de la obra
	Mano de Obra		8.81	8.06	0.75		
	Materiales		4.39	5.08	-0.69		
	Equipos		1.75	1.75	0.00		
10	CONCRETO PARA CIMENTACIONES 310 KG/CM2	m3	153.73	151.67	2.06	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, y ubicación de la obra
	Mano de Obra		15.06	13.78	1.27		
	Materiales		136.77	136.04	0.73		
	Equipos		1.90	1.84	0.06		
11	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 kg/cm2	Kg	1.66	1.64	0.02	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra y ubicación de la obra
	Mano de Obra		0.49	0.46	0.04		
	Materiales		1.14	1.16	-0.02		
	Equipos		0.02	0.02	0.00		
12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	30.09	27.63	2.46	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, y precio de materiales manufacturados
	Mano de Obra		18.53	17.11	1.42		
	Materiales		10.64	9.67	0.97		
	Equipos		0.93	0.86	0.07		
13	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	18.50	16.98	1.52	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, y precio de materiales manufacturados
	Mano de Obra		10.81	9.98	0.83		
	Materiales		7.16	6.50	0.65		
	Equipos		0.54	0.50	0.04		
14	CONCRETO SECUNDARIO 310 KG/CM2	m3	431.19	385.69	45.50	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, metrado, ubicación de la obra
	Mano de Obra		120.45	91.88	28.57		
	Materiales		136.77	136.04	0.73		
	Equipos		23.53	19.62	3.91		
	Sub partidas		150.45	138.15	12.30		
15	INSTALACION DE PERNOS DE ANCLAJE EN PORTICOS	Und	38.70	37.88	0.83	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, ubicación de la obra
	Mano de Obra		10.19	9.41	0.79		
	Materiales		28.00	28.00	0.00		
	Equipos		0.51	0.47	0.04		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	COSTO (\$)			SSEE DE MAYOR COSTO	FACTORES QUE INFLUYE EN EL COSTO
			GUADALUPE	CHICLAYO	DIFERENCIA		
16	INSTALACION DE PERNOS DE ANCLAJE EN EQUIPOS	Und	26.92	26.23	0.69	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, ubicación de la obra
	Mano de Obra		8.50	7.84	0.66		
	Materiales		18.00	18.00	0.00		
	Equipos		0.42	0.39	0.03		
17	RIELES 90 lb/yd (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	m	208.25	232.03	-23.78	CHICLAYO	Disponibilidad de la mano de obra, metrado del suministro principal (rieles), ubicación de la obra
	Mano de Obra		33.71	30.91	2.80		
	Materiales		153.99	188.03	-34.03		
	Equipos		20.55	13.09	7.46		
18	REPOSICION DE GRAVA EN PATIO	m2	5.14	4.91	0.23	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, ubicación de canteras de agregado
	Mano de Obra		2.22	2.03	0.19		
	Equipos		2.92	2.88	0.04		
19	PIEDRA REDONDEADA	m3	77.97	83.00	-5.03	CHICLAYO	Ubicación de la obra, lejanía de la cantera del material
	Mano de Obra		32.06	29.23	2.83		
	Materiales		44.31	52.30	-7.99		
	Equipos		1.60	1.46	0.14		
20	CONCRETO 175 KG/CM2	m3	143.77	138.67	5.10	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra y ubicación de canteras de agregados
	Mano de Obra		50.19	45.94	4.25		
	Materiales		82.35	81.46	0.89		
	Equipos		11.23	11.27	-0.04		
21	DUCTOS BAJO VIA DE 4"	m	40.11	38.28	1.83	GUADALUPE	Disponibilidad de la mano de obra, y precio de materiales manufacturados
	Mano de Obra		9.08	8.28	0.80		
	Materiales		4.05	3.91	0.14		
	Equipos		0.45	0.41	0.04		
	Sub partidas		26.52	25.68	0.84		

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior, podemos observar las siguientes características:

- En la mayoría de los casos las partidas son de mayor costo en la sub estación de Guadalupe.
- El factor de mayor incidencia en la mayoría de los casos, es el costo de la mano de obra, esto es debido a que en la sub estación Guadalupe por tratarse de una zona rural, en donde normalmente la personas se dedican a la agricultura y ganadería, es difícil encontrar mano de obra calificada para construcción, por lo que se tuvo que traer personal de la ciudad de Trujillo y por lo tanto esto incurrió en mayores costos tales como hospedajes, exámenes médicos y movilizaciones de personal. En el caso de la sub estación Chiclayo, el coste es menor debido a que la obra se encontraba en plena ciudad y se pudo contratar personal de la zona.

- El precio de la mayoría de los materiales fue menor para el caso de la sub estación Chiclayo, esto es debido a que dicha sub estación se encuentra en plena ciudad a diferencia de la sub estación de Guadalupe.
- El costo de los rellenos compactados y los solados fue de mayor costo en la sub estación Chiclayo, esto se debe a que el afirmado para relleno y los agregados para concreto eran de menor costo en la sub estación Guadalupe, debido a la cercanía de las canteras de dichos materiales.
- Para el caso de la partida suministro y colocación de rieles, fue de mayor costo para la sub estación Chiclayo, teniendo mayor incidencia en el suministro de los rieles, debido al precio del flete desde Lima hasta la obra y a la cantidad de metrado que era menor que en el caso de la sub estación Guadalupe.
- En la partida suministro y colocación de grava para fosos de reactores, se presentó un mayor costo en la sub estación Chiclayo, debido a que la piedra de 3" – 4", se obtuvo del río Jequetepeque que se encontraba a mayor distancia de la obra, porque no se pudo conseguir un río más cercano con las características de la piedra solicitada, y el mayor costo incidió en la movilidad de la piedra a obra.
- Con respecto a lo que corresponde a las maquinarias no se dio variaciones considerables en cuanto a costo, debido a que en el caso de la maquinaria pesada se alquiló a la misma empresa (ANDAMIOS S.A.), que nos ofrecían el mismo alquiler por hm para ambas obras, la diferencia principalmente radica en el costo del combustible y del operador. Para el caso de las máquinas menores que presentan menor incidencia, la diferencia radica principalmente en el costo del combustible para su funcionamiento.
- Siendo la mano de obra el factor más importante, se realizó un análisis con el mercado actual en el caso de tener que realizar las obras con las mismas condiciones, se obtuvieron los siguientes cuadros de datos.

Cuadro 4.2 Comparativo con mano de obra actual.

CHICLAYO						
FECHA	DESCRIPCION	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	TOTAL (\$)
Nov - 2011	COSTO HH (\$)	7.19	7.14	6.39	5.85	
	HH TOTALES	832.48	4,146.33	4,503.88	5,109.18	
	COSTO TOTAL (\$)	5,985.50	29,604.79	28,779.83	29,888.72	94,258.83
Feb - 2013	COSTO HH (\$)	8.00	7.95	7.01	6.42	
	HH TOTALES	832.48	4,146.33	4,503.88	5,109.18	
	COSTO TOTAL (\$)	6,659.81	32,963.31	31,572.23	32,800.96	103,996.31
	%INCID. DE M.O.	5.71%	28.42%	30.87%	35.01%	
	%INCREMENTO	11.27%	11.34%	9.70%	9.74%	10.33%

GUADALUPE						
FECHA	DESCRIPCION	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	TOTAL (\$)
Nov - 2011	COSTO HH (\$)	7.75	7.71	6.95	6.42	
	HH TOTALES	1,365.34	6,342.81	8,036.87	9,530.72	
	COSTO TOTAL (\$)	10,581.41	48,903.03	55,856.27	61,187.23	176,527.94
Feb - 2013	COSTO HH (\$)	8.59	8.54	7.61	7.03	
	HH TOTALES	1,365.34	6,342.81	8,036.87	9,530.72	
	COSTO TOTAL (\$)	11,728.30	54,167.56	61,160.60	67,000.97	194,057.43
	%INCID. DE M.O.	5.40%	25.09%	31.80%	37.71%	
	%INCREMENTO	10.84%	10.77%	9.50%	9.50%	9.93%

Fuente: Elaboración propia.

De los cuadros número 4.1 y 4.2 el % de incremento varía en 10% aproximadamente, esto es debido al alza de la mano de obra y a la reducción del tipo de cambio del dólar a la fecha. Hay que darle la importancia necesaria al tipo de cambio ya que por lo general este tipo de obras son presupuestadas en dólares americanos. Los cuadros mencionados sirven como referencia para futuras obras de similares características. Para el precio actual de la mano de obra se consideraron datos de la revista de COSTOS S10, edición 227 de Febrero 2013.

Con los costos realmente ejecutados obtenidos elaboramos los respectivos presupuestos para ambas obras, estos presupuestos se muestran en los anexos N° 6 y N° 7, para la SSEE Guadalupe y SSEE Chiclayo respectivamente.

De todo lo expuesto anteriormente se pudieron identificar los siguientes factores:

4.1 DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA

Esta diferencia es debido a que en la sub estación Guadalupe por tratarse de una zona rural, en donde normalmente la personas se dedican a la agricultura y ganadería, es difícil encontrar mano de obra calificada para construcción, por lo que se tuvo que traer personal de la ciudad de Trujillo y por lo tanto esto incurrió en mayores costos tales como hospedajes, exámenes médicos y movilizaciones de personal. En el caso de la sub estación Chiclayo, el coste es menor debido a que la obra se encontraba en plena ciudad y se pudo contratar personal de la zona.

4.2 ZONA DE LA OBRA

Esto influyo en el precio de los materiales manufacturados, debido a que en el caso de la sub estación Guadalupe por encontrarse en una zona rural, los materiales puestos en obra presentaban un costo mayor por la inclusión de precios de fletes.

4.3 UBICACIÓN DE CANTERAS Y BOTADEROS

Esto influencio en el costo de los rellenos compactados, concreto hecho en obra, y gravas, se presentó un mayor costo en la sub estación Chiclayo, esto debido a que las canteras de extracción de dichos materiales eran más cercanos a la obra de Guadalupe.

4.4 METRADO

En algunos casos el metrado es un factor importante en el costo de una partida, como ejemplo podemos citar el caso de la partida suministro y colocación de rieles, como se requiere transportarlos mediante fletes, el costo del transporte se obtiene del cociente del precio del flete entre el metrado, a menor metrado de riel, mayor será el costo, debido a que para ambos casos se necesita un flete para el transporte.

4.5 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LA OBRA

Para este informe, ambas obras tienen similitudes constructivas, pero cabe resaltar tomar en cuenta algunos aspectos constructivos que influyen en el costo, como nuestras obras se tratan de ampliaciones de sub estaciones existentes se han considerado rendimientos no muy altos, por el hecho de trabajar en sub

estaciones energizadas con medidas de seguridad más rigurosas, en caso de tenerse sub estaciones nuevas, el rendimiento puede ser mayor; también debe tomarse en cuenta las especificaciones técnicas del proyecto y los planos válidos para construcción, para presupuestar los insumos con la calidad que exige el expediente técnico.

4.6 EQUIPOS ALQUILADOS O PROPIOS

En el presente informe para ambas obras se han considerado equipos alquilados, el costo de la maquina seca era el mismo, por lo tanto el costo hm solo depende del costo del operador, del combustible y del flete a obra; en el caso de tener equipos propios considerar los gastos de posesión (depreciación) y de operación, ya que los costos para ambos casos no son los mismos.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES

- Con el presente informe se cumplió el objetivo de dar a conocer algunos factores que influyen en los análisis de costos unitarios para obras civiles de sub estaciones eléctricas, siendo las más importantes: la mano de obra, la zona donde se desarrolla la obra (rural o urbana) y la distancia de las canteras de agregados; así mismo se dio a conocer un análisis comparativo que nos permitió determinar dichos factores.
- La mano de obra es un factor muy importante ya que se encuentra presente en todos los análisis de costos unitarios. De los cuadros 4.1 y 4.2, vemos incidencias de la mano de obra calificada (operarios) de 28.42 % y 25.09 % en Chiclayo y Guadalupe respectivamente debe tomarse en cuenta la disponibilidad de esta, en el lugar donde se desarrolla la obra y el tiempo de ejecución de la misma, en algunos casos la mano de obra calificada es conseguida en lugares no muy cercanos a las obras, esto implicaría mayores gastos.
- La zona donde se desarrollará la obra (urbana o rural) determina el costo de los materiales manufacturados. Es importante considerar este punto ya que el precio de los materiales encarece debido al traslado de los mismos a obra, normalmente las obras civiles de sub estaciones eléctricas suelen ejecutarse en zonas alejadas de las ciudades, por eso es muy importante tomar en cuenta este factor.
- Las cercanía y disponibilidad de canteras son importantes debido a que las obras de sub estaciones manejan considerables cantidades de rellenos, concretos y gravas. Mayores distancias implicarían mayores costos.
- En el caso de los equipos alquilados (caso tomado en el informe) la variación del costo depende básicamente del costo del operador, del combustible y del flete de la maquinaria, ya que el alquiler por hm del equipo seco es constante y no depende de la zona.
- En el caso de los rieles es importante considerar la cantidad ya que interviene de forma directa porque serán transportados mediante fletes, es importante el metrado de dicho material, porque esto influye

considerablemente en el precio del flete, como vemos en el cuadro N° 3.1.2.5, debido al metrado obtenemos \$ 40.02 por metro de riel para Guadalupe y en el caso de Chiclayo, según el cuadro N° 3.2.2.5, obtenemos \$ 70.03 por metro de riel, obteniendo una diferencia de \$ 30.01 por metro, esto es debido a que en el caso de Guadalupe necesitamos 70 m. de riel y en el caso de Chiclayo solo 25.50 m., pero en ambos casos se necesita un flete para ser transportado todo el material. En la ejecución de obras civiles de sub estaciones nuevas siempre se presenta la partida de suministro e instalación de rieles, por eso es importante tomar en cuenta lo descrito.

- En el caso del comparativo con la mano de obra actual, vemos un incremento de 10.33% y 9.93% en las obras de Chiclayo y Guadalupe respectivamente, estos incrementos se deben al alza del precio de la mano de obra y a las reducciones del tipo de cambio del dólar.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es recomendable visitar la obra, antes de realizar el presupuesto, para determinar factores importantes como: disponibilidad de mano de obra, ubicación de canteras, botaderos, proveedores de materiales y precios de combustibles.
- Al realizar el presupuesto, identificar y seleccionar las partidas que presentan mayor metrado, para darle más importancia al momento de realizar su respectivo análisis de costo unitario.
- Para nuestro caso debido a que las obras se tratan de ampliaciones, se realizan en sub estaciones en funcionamiento por lo tanto las medidas de seguridad son más rigurosas y esto influye en los rendimientos, en el caso de sub estaciones nuevas el rendimiento puede ser un poco mayor que en las ampliaciones dependiendo de la actividad a realizar.
- En nuestro caso era responsabilidad del cliente entregarnos los terrenos saneados, así como las servidumbres respectivas para el caso de caminos de acceso, en caso de no tener esos alcances es necesario considerar los gastos que incurrirán en estas actividades.

- Hemos realizado comparaciones para el caso de equipos alquilados, en el caso de que la contratista tenga equipos propios es necesario considerar los costos de posesión y operación.
- Es recomendable realizar los análisis de costos unitarios considerando todos los insumos correspondientes, para de esa manera no ocasionar presupuestos por adicionales.
- Siempre tener en cuenta las especificaciones técnicas y los planos válidos para construcción, para cotizar los materiales con las características de calidad que exige la obra.

BIBLIOGRAFÍA

- CAPECO Como presupuestar Obras Mecánicas, Civiles, Obras en general , Edición 1, Lima,2009
- Ramos Salazar, J. Costos y Presupuestos en Edificaciones. Cámara Peruana de la Construcción, Lima, 1998.
- Revista COSTOS del grupo S10, Edición 227, Lima, Febrero 2013

ANEXOS

Anexo N° 1: Presupuesto de obras civiles y electromecánicas de Sub estación Marcona.

Anexo N° 2: Desagregado de costos adicionales hh Sub estación Guadalupe.

Anexo N° 3: Desagregado de costos adicionales hh Sub estación Chiclayo.

Anexo N° 4: Análisis de costos unitarios para la Sub estación Guadalupe.

Anexo N° 5: Análisis de costos unitarios para la Sub estación Chiclayo

Anexo N° 6: Presupuesto obras civiles Sub estación Guadalupe.

Anexo N° 7: Presupuesto obras civiles Sub estación Chiclayo.

PRESUPUESTO SE MARCONA EXISTENTE 220 KV

OBRAS CIVILES					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
I.	Obras provisionales				
1.1	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	glb	1.00	33,220.41	33,220.41
1.2	Campamento				
1.2.1	Implementación de campamento (oficina, almacén, servicios higiénicos)	glb	1.00	137,599.41	137,599.41
1.2.2	Operación y mantenimiento de campamento	mes	6.00	2,767.74	16,606.44
II.	Obras preliminares				
2.1	Localización, trazo y replanteo	glb	1.00	42,626.62	42,626.62
III.	Cerco perimétrico				
3.1	Movimiento de tierras				
3.1.1	Excavación en terreno normal para cimiento	m3	117.87	45.18	5,325.37
3.1.2	Relleno con material propio	m3	35.85	43.67	1,565.57
3.1.3	Eliminación de material excedente (hasta una distancia de 5 km)	m3	82.02	34.87	2,860.04
3.2	Obras de concreto simple				
3.2.1	Concreto f'c=175 kg/cm2 para cimiento corrido + 40% PM	m3	22.65	447.01	10,124.78
3.3	Obras de concreto armado				
3.3.1	Sobrecimientos armados				
3.3.1.1	Encofrado y desencofrado para sobrecimientos - caravista	m2	251.67	56.10	14,118.69
3.3.1.2	Acero de refuerzo	kg	2,518.44	5.28	13,297.36
3.3.1.3	Concreto f'c = 210 kg /cm2 para sobrecimientos	m3	25.17	521.35	13,122.38
3.3.2	Zapatas				
3.3.2.1	Solado - concreto f'c = 100 kg/cm2 (e=0.05m)	m2	73.69	21.64	1,594.65
3.3.2.2	Encofrados y desencofrados para zapatas	m2	0.00		
3.3.2.3	Acero de refuerzo	kg	936.66	5.28	4,945.56
3.3.2.4	Concreto f'c = 280 kg /cm2 para zapatas	m3	18.42	544.72	10,033.74
3.3.3	Columnas				
3.3.3.1	Encofrado y desencofrado para columnas - caravista	m2	202.97	56.10	11,386.62
3.3.3.2	Acero de refuerzo	kg	2,515.50	5.28	13,281.84
3.3.3.3	Concreto f'c = 280 kg /cm2 para columnas	m3	16.33	544.72	8,895.28
3.3.4	Vigas				
3.3.4.1	Encofrado y desencofrado para vigas - caravista	m2	100.67	56.10	5,647.59
3.3.4.2	Acero de refuerzo	kg	959.10	5.28	5,064.05
3.3.4.3	Concreto f'c = 210 kg /cm2 para vigas	m3	10.07	521.35	5,249.99
3.4	Muros y tabiques de albañilería				
3.4.1	Muros de ladrillo caravista en soga	m2	720.00	94.79	68,248.80
3.5	Varios				
3.5.1	Impermeabilización de superficies enterradas	m2	183.20	14.88	2,726.02
3.5.2	Puerta metálica - acceso vehicular y peatonal (incluye cerrajería)	Und	1.00	7,700.00	7,700.00
3.5.3	Puerta metálica - acceso peatonal (incluye cerrajería)	Und	1.00	1,925.00	1,925.00
3.5.4	Concertinas de protección (incluye suministro, soportes e instalación)	m	270.01	69.82	18,852.10
3.5.5	Sellado de Junta	m	109.72	14.44	1,584.36
IV.	Patio de llaves				
4.1	Movimiento de tierras				
4.1.1	Excavaciones de zanjas para canaletas	m3	4.31	55.91	240.97
4.1.2	Excavaciones para bases de equipos y pórticos - terreno normal	m3	146.26	45.18	6,608.03
4.1.3	Excavaciones para bases de equipos y pórticos - terreno roca fracturada	m3	30.00	123.12	3,693.60
4.1.4	Excavación para bases de equipos y pórticos - terreno roca sana	m3	25.00	193.13	4,828.25
4.1.5	Relleno compactado con material propio	m3	128.00	43.67	5,589.76
4.1.6	Relleno compactado con material préstamo	m3	120.00	84.34	10,120.80
4.1.7	Eliminación de material excedente (hasta una distancia de 5 km)	m3	48.26	34.87	1,682.83
4.2	Obras de concreto simple				
4.2.1	Solado - concreto f'c = 100 kg/cm2 (e=0.05m)	m2	110.00	21.64	2,380.40
4.3	Canaletas y buzones (Incluye tapas)				
4.3.1	Encofrados y desencofrados	m2	74.90	56.10	4,201.89
4.3.2	Acero de refuerzo	kg	226.56	5.28	1,196.24
4.3.3	Concreto f'c = 210 kg /cm2, con aditivo impermeabilizante	m3	2.58	938.99	2,422.59
4.3.4	Sellado de juntas	m	37.20	14.44	537.17
4.3.5	Drenaje de cuerpo	und	50.00	137.50	6,875.00
4.4	Bases de equipos y pórticos				
4.4.1	Encofrado y desencofrado zapatas - pedestales	m2	380.96	56.10	21,371.86
4.4.2	Encofrado y desencofrado muros	m2	45.00	56.10	2,524.50
4.4.3	Encofrado y desencofrado losas	m2	55.00	56.10	3,085.50
4.4.4	Acero de refuerzo zapatas - pedestales	kg	13,476.00	5.28	71,153.28
4.4.5	Acero de refuerzo muros	kg	2,500.00	5.28	13,200.00
4.4.6	Acero de refuerzo losas	kg	1,200.00	5.28	6,336.00
4.4.7	Concreto f'c = 280 kg/cm2 zapatas - pedestales	m3	201.41	544.72	109,712.06
4.4.8	Concreto f'c = 210 kg/cm2 para muros	m3	42.00	521.35	21,896.70
4.4.9	Concreto f'c = 280 kg/cm2 para losas	m3	20.00	544.72	10,894.40
4.4.10	Pernos de anclaje (incluye suministro e instalación)	kg	454.24	27.50	12,491.60
4.4.11	Rieles de 90 lb/yd (incluye suministro e instalación)	m	60.00	866.25	51,975.00
4.4.12	Concreto secundario f'c=210 kg/cm2	m3	6.20	521.35	3,232.37

PRESUPUESTO SE MARCONA EXISTENTE 220 KV

OBRAS CIVILES					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
4.4.13	Concreto terciario f'c=280 kg/cm2	m3	1.00	544.72	544.72
4.4.14	Gancho de tiro galvanizado fy=4200 kg/cm2	kg	350.00	10.12	3,542.00
4.4.15	Suministro e instalación de tubería PVC 4"	m	30.00	44.91	1,347.30
4.4.16	Suministro e instalación de tubería PVC 6"	m	30.00	62.95	1,888.50
4.5	Vías internas				
4.5.1	Pavimentos				
4.5.2	Corte en terreno normal con equipo	m3	220.00	8.09	1,779.80
4.5.3	Escarificado, perfilado y compactado sub rasante	m2	550.00	6.11	3,360.50
4.5.4	Eliminación de material excedente (hasta una distancia de 5 km)	m3	210.00	34.87	7,322.70
4.5.5	Sub base e= 0.20 m	m2	550.00	23.68	13,024.00
4.5.6	Base granular e= 0.20 m	m2	550.00	23.68	13,024.00
4.5.7	Tratamiento asfáltico bicapa	m2	550.00	26.57	14,613.50
4.6	Sardineles				
4.6.1	Excavaciones	m3	4.36	45.18	196.98
4.6.2	Eliminación de material excedente	m3	2.50	34.87	87.18
4.6.3	Encofrados y desencofrados	m2	60.73	56.10	3,406.95
4.6.4	Acero de refuerzo	kg	415.34	5.28	2,193.00
4.6.5	Concreto f c = 210 kg/cm2	m3	6.54	521.35	3,409.63
4.6.6	Pintura tráfico amarillo	m	350.00	10.45	3,657.50
4.7	Impermeabilización				
4.7.1	Impermeabilización de superficies enterradas con pintura bituminosa (bases, canaletas, etc.)	m2	227.93	14.88	3,391.60
4.7.2	Impermeabilización de superficies enterradas con plástico (bases, canaletas, etc.)	m2	227.93	14.88	3,391.60
4.8	Acabado de patios y enripiado				
4.8.1	Suministro y colocación de ripio e=10 cm	m2	3,500.00	22.99	80,465.00
4.9	Iluminación exterior perimetral				
4.9.1	Instalación de poste de concreto armado centrifugado tipo 9/200/120/255	und	12.00	957.77	11,493.24
4.9.2	Instalación de conductor para iluminación perimetral 3x10mm2 + 1x10mm2 NYY	m	300.00	29.89	8,967.00
4.9.3	Instalación de luminaria con lámpara de vapor de sodio de alta presión 150W	und	12.00	221.54	2,658.48
4.9.4	Instalación de pastoral de acero modelo tipo parabólico	und	12.00	332.26	3,987.12
V.	Caseta de campo (1)				
5.1	Movimiento de tierras				
5.1.1	Excavación	m3	15.00	45.18	677.70
5.1.2	Relleno compactado con material propio	m3	7.00	43.67	305.69
5.1.3	Eliminación de material excedente (hasta una distancia de 5 km)	m3	8.00	34.87	278.96
5.2	Obras de concreto simple				
5.2.1	Concreto f'c=175 kg/cm2 para cimiento corrido + 40% PM	m3	4.00	447.01	1,788.04
5.2.2	Veredas de acceso f'c=175 kg/cm2	m2	35.00	94.90	3,321.50
5.2.3	Falso piso	m2	45.00	32.53	1,463.85
5.3	Obras de concreto armado				
5.3.1	Sobrecimientos				
5.3.1.1	Encofrados y desencofrados para sobrecimientos	m2	33.79	56.10	1,895.62
5.3.1.2	Concreto f c = 210 kg /cm2 para sobrecimientos	m3	5.50	521.35	2,867.43
5.3.2	Zapatas				
5.3.2.1	Solado - concreto f c = 100 kg/cm2 (e=0.05m)	m2	8.00	21.64	173.12
5.3.2.2	Acero de refuerzo	kg	150.00	5.28	792.00
5.3.2.3	Concreto f c = 280 kg /cm2 para zapatas	m3	3.30	544.72	1,797.58
5.3.3	Columnas				
5.3.3.1	Encofrados y desencofrados para columnas	m2	75.00	56.10	4,207.50
5.3.3.2	Acero de refuerzo	kg	650.00	5.28	3,432.00
5.3.3.3	Concreto f c = 280 kg /cm2 para columnas	m3	13.50	544.72	7,353.72
5.3.4	Vigas				
5.3.4.1	Encofrados y desencofrados para vigas	m2	28.60	56.10	1,604.46
5.3.4.2	Acero de refuerzo	kg	925.89	5.28	4,888.70
5.3.4.3	Concreto f c = 210 kg /cm2 para vigas	m3	5.40	521.35	2,815.29
5.3.5	Techo aligerado				
5.3.5.1	Encofrados y desencofrados para techo aligerado	m2	51.92	56.10	2,912.71
5.3.5.2	Acero de refuerzo	kg	280.00	5.28	1,478.40
5.3.5.3	Concreto f c = 210 kg /cm2 para techo aligerado	m3	15.90	521.35	8,289.47
5.3.5.4	Ladrillo de techo 20 x 30 x 30	und	510.00	3.44	1,754.40
5.3.6	Cistema				
5.3.6.1	Encofrados y desencofrados	m2	76.31	56.10	4,280.99
5.3.6.2	Acero de refuerzo	kg	984.24	5.28	5,196.79
5.3.6.3	Concreto f c = 210 kg /cm2, con aditivo impermeabilizante	m3	15.00	938.99	14,084.85
5.3.6.4	Revestimiento con aditivo impermeabilizante	m2	42.24	14.88	628.53
5.4	Muros y tabiques de albañilería				
5.4.1	Muro en bloque de concreto MH90 de canto	m2	80.00	120.95	9,676.00
5.5	Revoques y enlucidos				

PRESUPUESTO SE MARCONA EXISTENTE 220 KV

OBRAS CIVILES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
5.5.1	Tarrajeo frotachado en interiores	m2	76.69	37.13	2,847.50
5.5.2	Tarrajeo frotachado en exteriores	m2	80.58	37.13	2,991.94
5.5.3	Tarrajeo de vigas y columnas	m2	17.00	37.13	631.21
5.5.4	Vestidura de derrames	ml	51.67	17.88	923.86
5.6	Cielo raso				
5.6.1	Cielo raso en interiores	m2	50.00	37.13	1,856.50
5.6.2	Cielo raso en exteriores	m2	15.00	37.13	556.95
5.7	Impermeabilización				
5.7.1	Impermeabilización de superficies enterradas	m2	62.40	14.88	928.51
5.8	Pisos				
5.8.1	Suministro e instalación de tela asfáltica para impermeabilización de piso	m2	50.00	2.75	137.50
5.8.2	Contrapiso e=4cm	m2	43.00	32.53	1,398.79
5.8.3	Piso baldosa antiácida	m2	29.00	56.07	1,626.03
5.8.4	Piso técnico (soporte de aluminio y tapas micarta)	m2	35.00	412.50	14,437.50
5.8.5	Piso de loseta veneciana	m2	4.00	50.30	201.20
5.9	Zócalos y contrazócalos				
5.9.1	Contrazócalo en concreto pulido y bruñado h=30 cm	m	28.00	13.89	388.92
5.9.2	Zocalo de baldos antiácida	m2	30.00	56.07	1,682.10
5.9.3	Zócalo en loseta veneciana	m	8.00	50.30	402.40
5.9.4	Zócalo en media caña en vinilo	m	25.00	2.89	72.25
5.10	Cubierta				
5.10.1	Cubierta de ladrillo pastelero	m2	50.00	36.60	1,830.00
5.11	Carpintería de aluminio				
5.11.1	Puertas de aluminio natural (incluye cerradura)	und	3.00	192.50	577.50
5.11.2	Ventanas de aluminio natural (incluye cerradura)	und	2.00	192.50	385.00
5.12	Vidrios				
5.12.1	Vidrio templado laminado claro de 6mm	m2	10.00	16.50	165.00
5.13	Pintura				
5.13.1	Pintura latex para cielo raso	m2	54.76	10.45	572.24
5.13.2	Pintura acrílica en exteriores e interiores	m2	175.00	10.45	1,828.75
5.14	Instalaciones eléctricas				
5.14.1	Suministro e instalación de salidas de centro de luz	pto	15.00	82.50	1,237.50
5.14.2	Suministro e instalación interruptor simple	pto	4.00	82.50	330.00
5.14.3	Suministro e instalación de interruptor doble	pto	4.00	82.50	330.00
5.14.4	Suministro e instalación de tomacorriente doble	pto	12.00	82.50	990.00
5.14.5	Instalación de luminarias	und	5.00	82.50	412.50
5.14.6	Instalación de spot light	und	10.00	55.00	550.00
5.14.7	Suministro e instalación de tablero completo de distribución interior	glb	1.00	1,925.00	1,925.00
5.15	Juntas				
5.15.1	Sellado de Junta	m	50.00	14.44	722.00
5.16	Instalaciones sanitarias				
5.16.1	Sistema de tuberías de agua	glb	1.00	3,300.00	3,300.00
5.16.2	Aparatos sanitarios y accesorios	glb	1.00	2,062.50	2,062.50
5.16.3	Sistema de tuberías de desagüe	glb	1.00	2,750.00	2,750.00
5.16.4	Biodigestor de Polietileno 1300 lt (Incluye suministro e instalación)	und	1.00	2,750.00	2,750.00
5.16.5	Bomba para sistema de agua con accesorios para control automático	und	1.00	1,375.00	1,375.00
VI	Malla puesta de tierra				
6.1	Excavación en terreno normal para red de tierra	m3	333.22	45.18	15,054.88
6.2	Excavación en roca fracturada para red de tierra	m3	222.14	123.12	27,349.88
6.3	Relleno con material propio para red de tierra	m3	346.56	43.67	15,134.28
6.4	Relleno con tierra vegetal para red de tierra	m3	208.80	80.55	16,818.84
6.5	Instalación de conductor de malla a tierra (no incluye suministro de cond	m	1,160.00	1.38	1,600.80
6.6	Empalmes en "T" 107mm2 x 107mm2 con soldadura exotérmica (incluye suministro de moldes y kits de soldadura)	pto	45.00	41.25	1,856.25
6.7	Empalmes en "X" 107mm2 x 107mm2 con soldadura exotérmica (incluye suministro de moldes y kits de soldadura)	pto	50.00	41.25	2,062.50
6.8	Instalación de jabalina de cooperwelld y accesorios (no incluye suministro de varilla)	und	25.00	41.25	1,031.25
Costo directo Obras Civiles (S/.)					1,247,655.90
Gastos Generales (S/.) (% CD)					380,241.05
Utilidad (S/.) (%CD)					124,765.59
Sub total (S/.)					1,752,662.55

PRESUPUESTO SE MARCONA EXISTENTE 220 KV

OBRAS ELECTROMECANICAS

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
6.2	Montaje de Cables de control	m	500	1.84	921.20
7	Otros				
7.1	Instalación de placas de nomenclatura operativa, señalización y límites de vías de acceso.	Global	1	9,802.57	9,802.57
7.2	Montaje luminarias para sistema de iluminación normal y de emergencia del patio de llaves. Incluye el suministro de tuberías conduit rígido y flexible tipo IMC y demás accesorios para este fin es a cuenta del contratista.	un	20	865.13	17,302.58
7.3	Instalación de tomacorrientes tipo industrial en patio de llaves	Global	2	332.20	664.39
7.4	Emplames en "T" 107 mm ² x 70 mm ² con soldadura exotérmica (incluye excavación y relleno, suministro de moldes y Kits de soldadura) para aterramiento de equipos y pórticos	un	140	86.51	12,111.15
7.5	Instalación de soporte de cables en canaletas (incluye pernos de fijación)	un	180	25.53	4,595.47
7.6	Montaje de tablero de agrupamiento (no cableado)	un	2	2,095.75	4,191.50
7.7	Suministro e instalación de tuberías de acometida para cables de control de equipos (desde la caja de tiro hasta los bornes, caja de mando o tablero de agrupamiento)	Global	1	70,694.69	70,694.69
8	Pruebas				
8.1	Pruebas individuales	Global	1	57,589.11	57,589.11
8.2	Prueba del sistema de Servicios auxiliares (grupo de emergencia, tableros, cableado, cargador y banco de baterías)	Global	1	23,035.64	23,035.64
	Costo Directo (S/.)				538,414.74
	Gastos Generales	38.17%			205,519.08
	Utilidades	8.00%			43,073.18
	Total (S/.)				787,007.00

PRESUPUESTO SE MARCONA EXISTENTE 220 KV					
OBRAS ELECTROMECHANICAS					
Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1	Estructuras metálicas				
1.1	Montaje de Pórticos				
1.1.1	Montaje de Columna C1 en celosía 220 kV, incluye platinas, placas base y tornillería, peso estimado:4533.95 kg/un	un	1	6,453.66	6,453.66
1.1.2	Montaje de Columna C2 en celosía 220 kV, incluye platinas, placas base y tornillería, peso estimado: 4405 kg/un	un	6	6,270.11	37,620.66
1.1.3	Montaje de Columna C3 en celosía 220 kV, incluye platinas, placas base y tornillería, peso estimado: 2707 kg/un	un	1	3,853.16	3,853.16
1.1.4	Montaje de Viga V1 en celosía 220 kV, incluye platinas, placas base y tornillería, peso estimado:1973 kg/un	un	4	2,273.47	9,093.88
1.1.5	Montaje de Viga V2 en celosía 220 kV, incluye platinas, placas base y tornillería, peso estimado: 1750 kg/un	un	2	2,016.50	4,033.00
1.2	Montaje de Soportes de equipos				
1.2.1	Montaje de soporte en celosía para Seccionador tripolar 220 kV, incluye	un	6	2,284.31	13,705.88
1.2.2	Montaje de soporte en celosía para Transformador de tensión 220 kV, in	un	6	525.58	3,153.49
1.2.3	Montaje de Soporte en celosía para Transformador de corriente 220 kV,	un	6	513.97	3,083.84
1.2.4	Montaje de soporte en celosía para Pararrayos 220 kV, incluye platinas,	un	6	635.93	3,815.57
1.2.5	Montaje de soporte en celosía para aislador de soporte de piso 220 kV, incluye platinas, placas base y tornillería, peso estimado:188 kg/un	un	4	181.97	727.90
2	Montaje de Equipos de patio				
2.1	Montaje Interruptor marca ABB modelo LTB 245E1, de 03 polos, 01 cám	un	2	8,967.92	17,935.84
2.2	Montaje de Seccionador Siemens modelo BC-245-2500-1050-MO tripolar 220 kV de apertura central	un	4	9,318.25	37,273.00
2.3	Montaje de Seccionador tripolar Siemens modelo BC-245-2500-1050-MO-LT-MA, 220 kV de apertura con cuchilla de puesta a tierra	un	2	9,808.68	19,617.37
2.4	Montaje de transformador de corriente 220 kV, aislado en aceite.	un	6	3,783.36	22,700.16
2.5	Montaje de transformador de tensión capacitivo 220 kV, aislado en aceite.	un	6	3,783.36	22,700.16
2.6	Montaje de descargador de sobretensión 198kv, 60Hz, Uc 158kV, 20KA.Clase de descarga 4.	un	6	3,362.97	20,177.84
3	Montaje de conexiones y cable de guarda				
3.1	Montaje de templa con un conductor código Bluebonnet $\varnothing = 57,9$ mm, separadores, aisladores de retención (incluye bajantes). Longitud estimada 46 metros. Barra A y B	vano	6	1,516.28	9,097.66
3.2	Montaje de templa con un conductor código Bluebonnet $\varnothing = 57,9$ mm, separadores, aisladores de retención (incluye bajantes). Longitud estimada 30 metros. Templa superior	vano	6	1,516.28	9,097.66
3.3	Montaje de cables de guarda (incluye montaje de herrajes y bajantes)	m	200	22.42	4,483.80
3.4	Montaje de un conductor código Bluebonnet, $\varnothing = 57,9$ mm (incluye separadores), para conexión entre equipos	m	1200	49.94	59,930.65
5	Montaje Servicios Auxiliares				
5.1	Montaje de Tableros de distribución de corriente alterna esenciales y no esencial y distribución de tensión continua 125/48vdc	un	3	2,095.75	6,287.25
5.2	Montaje de Cargadores de baterías	un	1	2,328.63	2,328.63
5.3	Montaje de Banco de Baterías 125VDC/48Vdc	un	1	3,104.83	3,104.83
5.4	Instalación de Inversor de 3KVA(incluye tablero n03, interfase y puesta en servicio)	un	1	4,191.51	4,191.51
5.5	Montaje de Grupo Electrogeno Diesel de 35 kW, 3 \varnothing , 380-220 Vca, régimen standby. Con sistema de control automatico. Motor diesel, 4 tiempos y para instalación en interior en cabina de isonización. (incluye montaje de tanque combustible)	un	1	10,275.48	10,275.48
6	Montaje de cableado y conexionado				
6.1	Montaje de Cables de fuerza (servicios auxiliares)	m	1500	1.84	2,763.60

DESAGREGADO DE COSTOS ADICIONALES DE H-H

CLIENTE: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DEL PERU (PDI)
 OBRA: AMPLIACION SSEE GUADALUPE

1 INDUCCIÓN: (Seguridad y Medio Ambiente)

Plazo de Ejecución de obra	6 meses	
Días Trabajados	180 días trabajados	
Horas Trabajados x Persona	1,440 horas trabajadas	
# de personas (Directas)	60 Personas	
Horas Hombre Trabajadas	86,400 horas hombre	
	Operario, Ayudante	Jefe de Grupo
Charla de ingreso (1 día)	8.00 horas	8.00 horas
5 minutos por día toda la obra	15.00 horas	15.00 horas
0.5 hora semanal	15.00 horas	15.00 horas
Capacit. Especificas (6 cursos de 2 hors. c/u todo el proyecto)	horas	12.00 horas
Otras Capacit. Especificas (1.50 hora mes)	7.50 horas	7.50 horas
Capacitación Medio Ambiente (0.5 horas por semana)	15.00 horas	15.00 horas
Total horas consumidas por el total del Proyecto	60.50 horas	72.50 horas
Incidencia porcentual	4.20%	5.03%

2 SERVICIO HOTELERIA + LAVANDERIA + LIMPIEZA
 Servicio Hotelería + Lavandería + Limpieza (personal)

	Parcial S/.	Total S/.
Hoteleria/Limpieza (mensual) x Casa 20 personas	3500	5.83
Lavandería (día)		1.00
Agua (día)		2.00
Por persona / día		
En un día	1.00	8.83
En una semana	48 Horas	S/ 8.83
Horas promedio /día	6.86 Horas p/día promedio	
Costo Día	S/.	8.83
Costo HH	S/.	1.29

3 MOVILIZACIÓN A OBRA (Lima - Trujillo - Guadalupe)

Desde Lima (Foraneo)			
Pasaje Lima - Trujillo - Guadalupe	60.00	soles/vje	Tiempo de viaje Lima-Guadalupe: 10 horas
Desde Trujillo (Zona)			
Pasaje Trujillo - Guadalupe	10.00	soles/vje	
	Lima	Zona	
Pasaje ida y retorno	S/ 120.00	S/ 20.00	Soles
Numero de Bajadas	9	9	Bajadas
	S/ 1,029	S/ 171	Total en pasaje por total de bajadas
Movilización a obra /H-H Lima	S/ 0.71	Soles/H-H	30%
Movilización a obra /H-H Zona	S/ 0.12	Soles/H-H	70%
Promedio	S/ 0.30	Soles/H-H	

4 ALIMENTACION

Jefe de Grupo, Operarios, oficial, etc D + A + C S/ 20.00 día / persona

Costo:	D+A+C (Lima)	
Personal de Lima (D+A+C)	S/ 20.00	Soles/día
Días en la semana	6.00	días
Días trabajadas en una semana	6.00	días
Horas trabajadas en un día	8.00	horas
Horas promedio por día en una semana	6.86	horas promedio por día en una semana
Alimentación		
Personal (D+A+C)	2.92	Soles/H-H

DESAGREGADO DE COSTOS ADICIONALES DE H-H

CLIENTE: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DEL PERU (PDI)
OBRA: AMPLIACION SSEE GUADALUPE

4 EPP	Plazo de Obra :			6 meses	
	Descripcion	Vida Util (meses)	Cantidad	P.U (S/.)	Costo (S/.)
	Casco tipo Jockey 3M Blanco c/ratchet (ANSI Z89.1)	5.00	1.00	S/. 35.00	S/. 35.00
	Lentes de seguridad UVEX Astropec3000 claro (ANSI Z87.1)	2.00	3.00	S/. 10.00	S/. 30.00
	Uniforme Denin 14 c/forro c/logo y cinta reflectiva	4.00	1.00	S/. 60.00	S/. 60.00
	Uniforme Denin Azul c/logo	4.00	1.00	S/. 35.00	S/. 35.00
	Cortaviento azul p/casco c/logo	6.00	1.00	S/. 10.00	S/. 10.00
	Capotin Liviano PVC impermeable 28 mm c/capucha	6.00	1.00	S/. 15.00	S/. 15.00
	Tapon de Oido 3M Serie 1270	0.50	12.00	S/. 2.00	S/. 24.00
	Zapatos dielectricos	5.00	1.00	S/. 40.00	S/. 40.00
	Guantes de cuero 10.1/2" amarillo ribeteado flexible	2.00	3.00	S/. 8.00	S/. 24.00
	TOTAL (x Persona)				S/. 273.00
	Horas trabajadas (x Persona)				1,440.00
	Costo EPP (S/. X HH)				S/. 0.19

5 EXAMENES MÉDICOS

Costo unitario

Examen de ingreso

S/. 100.00

Examen de salida

S/. 100.00

Costo promedio unitario

S/. 200.00

Costo promedio unitario

200.00 Soles

Cantidad de Exámenes por el proyecto

60.00 Exámenes totales para el proyecto (ingreso y salida)

Total horas trabajados por el proyecto

86,400 horas - hombres

Costo por HH

S/. 0.14 soles/HH

6 CONSUMO DE AGUA

Costo de Bidon de 20 lts.

S/. 25.00 Incluye vasos, transporte.

Costo promedio unitario por Litro

S/. 1.25 Soles por litro

Consumo por día por persona

3.00 lt/día por persona

Días Trabajados por proyecto

180 Días Trabajados por proyecto

Litros totales

540 Lt/totales por persona

Costo total

S/. 675.00 Soles totales por persona

Total horas

1,440.00 Horas trabajados por el proyecto x persona

Costo por HH

S/. 0.47 soles/HH

DESAGREGADO DE COSTOS ADICIONALES H-H

CLIENTE: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DEL PERU (PDI)
OBRA: AMPLIACION SSEE CHICLAYO OESTE

1 **INDUCCIÓN: (Seguridad y Medio Ambiente)**

Plazo de Ejecución de obra 4 meses
Días Trabajados 120 días trabajados
Horas Trabajados x Persona 960 horas trabajadas
de personas (Directas) 40 Personas
Horas Hombre Trabajadas 38,400 horas hombre

	Operario, Ayudante	Capataz
Charla de ingreso (1 día)	8.00 horas	8.00 horas
5 minutos por día toda la obra	10.00 horas	10.00 horas
0.5 hora semanal	10.00 horas	10.00 horas
Capacit. Especificas (4 cursos de 2 hors. c/u todo el proyecto)	horas	8.00 horas
Otras Capacit. Especificas (1.50 hora mes)	4.50 horas	4.50 horas
Capacitación Medio Ambiente (0.5 horas por semana)	10.00 horas	10.00 horas
Total horas consumidas por el total del Proyecto	42.50 horas	50.50 horas
Incidencia porcentual	4.43%	5.26%

2 **SERVICIO HOTELERIA + LAVANDERIA + LIMPIEZA**
Servicio Hotelaría + Lavandería + Limpieza (personal)

Por persona / día

	En un día	En una semana	Horas promedio /día	Parcial S/.	Total S/.
	0.00	48 Horas	6.86 Horas p/día promedio	0.00	S/ 0.00
Costo Día				S/.	0.00
Costo HH				S/.	0.00

3 **MOVILIZACIÓN A OBRA (PERSONAL DE LA ZONA)**
Desde Lima (Foraneo)

Desde Chiclayo (Zona)

Pasaje ida y retorno
Numero de Bajadas

	0.00	soles/vje
	0.00	soles/vje
	Lima	Zona
	S/ 0.00	S/ 0.00 Soles
	6	6 Bajadas
	S/ 0	S/ 0 Total en pasaje por total de bajadas
Movilización a obra /H-H Lima	S/ 0.00	Soles/H-H 0%
Movilización a obra /H-H Zona	S/ 0.00	Soles/H-H 100%
Promedio	S/ 0.00	Soles/H-H

4 **ALIMENTACION**

Jefe de Grupo, Operarios, oficial, etc D + A + C S/ 20.00 día / persona

Costo:	D+A+C (Lima)	
Personal de Lima (D+A+C)	S/ 20.00	Soles/día
Días en la semana	6.00	días
Días trabajadas en una semana	6.00	días
Horas trabajadas en un día	8.00	horas
Horas promedio por día en una semana	6.86	horas promedio por día en una semana
Alimentación		
Personal (D+A+C)	2.92	Soles/H-H

DESAGREGADO DE COSTOS ADICIONALES H-H

CLIENTE: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DEL PERU (PDI)
 OBRA: AMPLIACION SSEE CHICLAYO OESTE

4 EPP	Plazo de Obra :		4 meses	
Descripcion	Vida Util (meses)	Cantidad	P.U (S/.)	Costo (S/.)
Casco tipo Jockey 3M Blanco c/ratchet (ANSI Z89.1)	4	1	S/. 35.00	S/. 35.00
Lentes de seguridad UVEX Astropec3000 claro (ANSI Z87.1)	2	2	S/. 10.00	S/. 20.00
Uniforme Denin 14 c/forro c/logo y cinta reflectiva	4	1	S/. 60.00	S/. 60.00
Uniforme Denin Azul c/logo	4	1	S/. 35.00	S/. 35.00
Cortaviento azul p/casco c/logo	4	1	S/. 10.00	S/. 10.00
Capotin Liviano PVC impermeable 28 mm c/capucha	4	1	S/. 15.00	S/. 15.00
Tapon de Oido 3M Serie 1270	1	8	S/. 2.00	S/. 16.00
Zapatos dielectricos	4	1	S/. 40.00	S/. 40.00
Guantes de cuero 10.1/2" amarillo ribeteado flexible	2	2	S/. 8.00	S/. 16.00
TOTAL (x Persona)				S/. 247.00
Horas trabajadas (x Persona)				960.00
Costo EPP (S/. X HH)				S/. 0.26

5 EXAMENES MÉDICOS	
Costo unitario	
Examen de ingreso	S/. 100.00
Examen de salida	S/. 0.00
Costo promedio unitario	<u>S/. 100.00</u>
Costo promedio unitario con descarte	100.00 Soles
Cantidad de Exámenes por el proyecto	40.00 Exámenes totales para el proyecto
Total horas trabajados por el proyecto	38,400 horas - hombres
Costo por HH	<u>S/. 0.10</u> soles/HH

6 CONSUMO DE AGUA	
Costo de Bidon de 20 lts.	S/. 25.00 Incluye vasos, transporte.
Costo promedio unitario por Litro	S/. 1.25 Soles por litro
Consumo por día por persona	3.00 l/día por persona
Días Trabajados por proyecto	120 Días Trabajados por proyecto
Litros totales	360 Lt/totales por persona
Costo total	S/. 450.00 Soles totales por persona
Total horas	960.00 Horas trabajados por el proyecto x persona
Costo por HH	<u>S/. 0.47</u> soles/HH

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA LA SUB ESTACION GUADALUPE

Fecha: Noviembre - 2011

T/C

2.7

Partida	01 DEMOLUCIÓN FUNDACIONES EXISTENTES						
Rendimiento	m3/DIA	1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : m3		389.65	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.5333	7.75	4.13
	OFICIAL		hh	2.0000	10.6667	6.95	74.13
	PEON		hh	2.0000	10.6667	6.42	68.48
							146.75
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	146.75	7.34
	MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG		hm	2.0000	10.6667	9.57	102.10
	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP		hm	1.0000	5.3333	25.02	133.46
							242.90
Partida	02 REMOCION DE GRAVA EN PATIO						
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		5.14	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0160	7.75	0.12
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	6.95	0.56
	PEON		hh	3.0000	0.2400	6.42	1.54
							2.22
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.22	0.11
	MINICARGADOR BOCAT		hm	1.0000	0.0800	35.12	2.81
							2.92
Partida	03 EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3		5.93	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0133	7.75	0.10
	PEON		hh	4.0000	0.2667	6.42	1.71
							1.82
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.82	0.09
	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP		hm	1.0000	0.0667	60.30	4.02
							4.11
Partida	04 EXCAVACIÓN MANUAL, INCLUYE ELIMINACION						
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3		30.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.2667	7.75	2.07
	PEON		hh	1.0000	2.6667	6.42	17.12
							19.19
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	19.19	0.96
							0.96
	Sub partidas						
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				1.0500	9.79	10.28
							10.28

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA LA SUB ESTACION CHICLAYO

Fecha: Noviembre - 2011

T/C 2.70

Partida	01		DEMOLICIÓN Y PICADO DE FUNDACIONES EXISTENTES				
Rendimiento	m3/DIA	1.9000	EQ. 1.9000	Costo unitario directo por : m3		377.86	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.5333	7.19	3.83
	OFICIAL		hh	2.0000	10.6667	8.39	68.16
	PEON		hh	2.0000	10.6667	5.85	62.40
	Equipos						134.39
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	134.39	6.72
	MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG		hm	2.0000	10.6667	9.62	102.61
	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP		hm	1.0000	5.3333	25.15	134.13
							243.47
Partida	02		REMOCION DE GRAVA EN PATIO				
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		4.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0160	7.19	0.12
	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	6.39	0.51
	PEON		hh	3.0000	0.2400	5.85	1.40
	Equipos						2.03
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.03	0.10
	MINICARGADOR BOCAT		hm	1.0000	0.0800	34.74	2.78
							2.88
Partida	03		EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA				
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3		5.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0133	7.19	0.10
	PEON		hh	4.0000	0.2867	5.85	1.56
	Equipos						1.66
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.66	0.08
	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 60 HP		hm	1.0000	0.0867	60.05	4.00
							4.09
Partida	04		EXCAVACIÓN MANUAL, INCLUYE ELIMINACION				
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3		28.52	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.2867	7.19	1.92
	PEON		hh	1.0000	2.8667	5.85	15.60
	Equipos						17.52
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	17.52	0.88
	Sub partidas						0.88
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				1.0500	9.64	10.12
							10.12

Presupuesto de obras civiles Ampliacion Subestacion Guadalupe

Fecha: Noviembre - 2012

Item	Descripción de partidas	PRESUPUESTO				
		Und	Cantidad	P.U. \$	Parcial	Subtotal \$
Obras Generales						
01. 00. 00.	Obras provisionales					38,200.00
01. 01. 00.	Caseta de obra (para oficina, almacén, vestuario, comedor) para el Contratista	glb	1.00	13,200.00	13,200.00	
01. 02. 00.	Servicios higiénicos portátiles (inodoros, incluye lavamanos - 4 unidades) para el Contratista	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	
01. 03. 00.	Suministro de agua y depósito de almacenamiento	glb	1.00	5,500.00	5,500.00	
01. 04. 00.	Instalaciones provisionales de electricidad (incluye grupo generador)	glb	1.00	6,000.00	6,000.00	
01. 05. 00.	Movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y herramientas	glb	1.00	11,500.00	11,500.00	
02. 00. 00.	Obras preliminares					87,361.36
02. 01. 00.	Trazo, nivelación y replanteo durante toda la obra para un área de 16549,00m2	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	
02. 02. 00.	Desbroce en zona que se encuentra explanada de la zona de ampliación en una capa de 0,10m	m2	505.80	1.50	758.70	
02. 03. 00.	Demolición de vías en asfalto, incluye su eliminación en botaderos autorizados, espesor promedio 5cm.	m2	961.45	7.50	7,210.88	
02. 04. 00.	Demolición de sardineles de concreto armado, e=0,20 y h=0,45m	m3	28.59	389.65	11,141.61	
02. 05. 00.	Demolición de caseta de almacenamiento (39,7 m2) en albañilería altura promedio de muro h=2,20m, con losa-piso de concreto simple e=0,15m (incluye trabajos de desmontaje de techo en calamina y desmontaje de puerta)	m3	13.87	389.65	5,405.81	
02. 06. 00.	Demolición de losa de mantenimiento (187.52m2) en concreto simple e=0,15m (incluye demolición de foso de inspección)	m3	30.61	389.65	11,926.14	
02. 07. 00.	Demolición de base del reactor R-5 existente en concreto armado (incluye buzón de drenaje de aceite)	m3	33.37	389.65	13,001.06	
02. 08. 00.	Demolición de bases asociadas a la calda del reactor R-5 (2 seccionadores, 3 interruptores, 2 aisladores, 3 transformadores de corriente) y las bases de la zona Chiclayo Oeste Nueva (3 transformadores de tensión)	m3	56.81	389.65	22,136.27	
02. 09. 00.	Demolición de canaleta asociada al reactor R-5 y a la zona de transformadores de tensión de Chiclayo Oeste Nueva	m3	5.03	389.65	1,961.30	
02. 10. 00.	Retiro de viguetas de concreto (tapas) del reactor R-5 previo a los trabajos de demolición. Incluye su eliminación.	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
02. 11. 00.	Retiro de tapas de concreto de las canaletas que van a ser demolidas. Incluye su eliminación.	glb	1.00	500.00	500.00	
02. 12. 00.	Remoción de grava (ripió) de la zona interior (fosa) de la base del reactor R-5 previo a los trabajos de demolición	m2	20.70	5.14	106.40	
02. 13. 00.	Remoción de grava (ripió) en áreas de trabajo para la construcción de nuevas bases	m2	722.41	5.14	3,713.19	
Patio de Llaves						
03. 00. 00.	Conformación de vías					113,991.42
03. 01. 00.	Vías nuevas					
03. 01. 01.	Excavación hasta nivel de subrasante con maquinaria pesada	m3	702.56	5.40	3,793.82	
03. 01. 02.	Conformación y compactación de la subrasante con maquinaria pesada	m2	2,007.31	5.00	10,036.55	
03. 01. 03.	Sub base granular e=0,20m c/equipo	m2	2,007.31	7.90	15,857.75	
03. 01. 04.	Base granular e=0,15 c/equipo	m2	2,007.31	6.25	12,545.69	
03. 01. 05.	Riego de liga c/cocina asfáltica 320 gal, imprimación asfáltica (dosif. 0,40g/l/m2-tanque 1800 gl, carpeta asfáltica en caliente e=2" c/equipo, mezcla adq.	m2	1,956.76	18.80	36,787.09	
03. 01. 06.	Eliminación de material excedente de corte, distancia promedio D=25km (incluye acarreo)	m3	878.20	9.79	8,597.56	
03. 02. 00.	Sardineles					
03. 02. 01.	Peraltado en concreto armado e=0,20m h=0,45m (incluye trabajos de pintura)	ml	802.83	32.85	26,372.97	
04. 00. 00.	Movimiento de tierras					150,672.09
04. 01. 00.	Explanaciones					
04. 01. 01.	Corte masivo con maquinaria pesada	m3	4,908.83	5.93	29,109.33	
04. 01. 02.	Relleno compactado con maquinaria pesada (material propio seleccionado) en zona de desbroce	m3	50.58	10.05	508.33	
04. 01. 03.	Eliminación de material excedente de corte, distancia promedio D=20km (incluye acarreo)	m3	6,136.03	9.79	60,071.75	
04. 02. 00.	Excavaciones					
04. 02. 01.	Excavación para bases de pórticos 220kV	m3	490.78	5.93	2,910.30	
04. 02. 02.	Excavación para bases de pórticos 60kV	m3	24.38	5.93	144.54	
04. 02. 03.	Excavación para bases de equipos 220kV (incluye las excavaciones previas antes de la demolición de las bases asociadas a la calda del reactor R-5 y las bases de la zona Chiclayo Oeste Nueva)	m3	739.88	5.93	4,387.47	
04. 02. 04.	Excavación para bases de equipos 60kV	m3	36.56	5.93	216.78	
04. 02. 05.	Excavación para la base del nuevo transformador de potencia de 50/50/20 MVA 220/60/10kV y losa de aproximación en la antigua ubicación del Reactor R-5 (incluye buzón para salida de cables)	m3	122.42	5.93	725.97	
04. 02. 06.	Excavación para la nueva base y losa de aproximación donde será reubicado el Reactor R-5 (incluye buzón para salida de cables)	m3	70.82	5.93	419.94	
04. 02. 07.	Excavación para tanque colector y separador de aceite de la nueva base del transformador (incluye caja de registro)	m3	148.36	5.93	879.78	
04. 02. 08.	Excavación para tanque colector y separador de aceite para la nueva base del reactor R-5 (incluye caja de registro)	m3	34.35	5.93	203.67	
04. 02. 09.	Excavación para muro cortafuego	m3	52.94	5.93	313.92	
04. 02. 10.	Excavación para canaletas C-60 y C-30 y malla de tierra	m3	533.75	5.93	3,165.15	
04. 03. 00.	Rellenos					
04. 03. 01.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de pórticos 220kV	m3	281.81	21.30	6,002.89	
04. 03. 02.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de pórticos 60kV	m3	12.44	21.30	265.01	
04. 03. 03.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de equipos 220kV	m3	417.51	21.30	8,893.62	
04. 03. 04.	Relleno compactado con material de préstamo para bases de equipos 60kV	m3	17.86	21.30	380.36	
04. 03. 05.	Relleno compactado con material de préstamo para tanque colector y separador de aceite de la nueva base del transformador	m3	29.53	21.30	628.98	
04. 03. 06.	Relleno compactado con material de préstamo para tanque colector y separador de aceite de la nueva base del reactor R-5	m3	3.63	21.30	77.37	
04. 03. 07.	Relleno compactado con material de préstamo para muro cortafuego	m3	19.98	21.30	425.63	

Presupuesto de obras civiles Ampliacion Subestacion Guadalupe

Fecha: Noviembre - 2012

Item	Descripción de partidas	PRESUPUESTO				
		Und	Cantidad	P.U. \$	Parcial	Subtotal \$
04.03.08.	Relleno con material propio seleccionado compactado y camido (75%) para malla de tierra	m3	255.02	16.35	4,169.56	
04.04.00.	Eliminación					
04.04.01.	Eliminación de material excedente, distancia promedio D=25km (incluye acarreo)	m3	2,499.00	9.79	24,465.22	
04.04.02.	Eliminación de material de demolición, distancia promedio D=25km (incluye acarreo)	m3	235.60	9.79	2,306.51	
05.00.00.	Obras de concreto simple					23,051.29
05.01.00.	Solado de concreto f'c=140kg/cm2, h=0.10 m					
05.01.01.	Para bases de pórticos 220kV	m2	251.68	14.95	3,762.62	
05.01.02.	Para bases de pórticos 60kV	m2	12.50	14.95	186.88	
05.01.03.	Para base de equipos 220kV	m2	599.77	14.95	8,966.59	
05.01.04.	Para base de equipos 60kV	m2	28.12	14.95	420.39	
05.01.05.	Para base del transformador de potencia y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables)	m2	127.96	14.95	1,913.00	
05.01.06.	Para base del reactor y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables)	m2	73.74	14.95	1,102.41	
05.01.07.	Para tanque colector y separador de aceite del transformador (incluye caja de registro)	m2	44.90	14.95	671.26	
05.01.08.	Para tanque colector y separador de aceite del reactor (incluye caja de registro)	m2	14.61	14.95	218.42	
05.01.09.	Para muro cortafuego	m2	31.14	14.95	465.54	
05.02.00.	Solado de concreto f'c=140kg/cm2, h=0.05 m					
05.02.01.	Para Canaletas C-60 y C-30	m2	339.93	9.23	3,138.13	
05.03.00.	Ductos embebidos en concreto					
05.03.01.	Incluye suministro de tubos de 2", excavación colocación, relleno compacto y relleno de concreto f'c=175kg/cm2 (altura 0.15m)	ml	55.00	40.11	2,206.05	
06.00.00.	Obras de concreto armado					365,898.62
06.01.00.	Bases de pórticos 220kV					
06.01.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	201.00	153.73	30,899.65	
06.01.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	191.10	30.09	5,750.20	
06.01.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	15,385.88	1.66	25,540.56	
06.02.00.	Bases de pórticos 60kV					
06.02.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	11.86	153.73	1,823.24	
06.02.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	19.60	30.09	589.76	
06.02.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	986.69	1.66	1,637.90	
06.03.00.	Bases de equipos 220kV					
06.03.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	325.58	153.73	50,050.92	
06.03.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	406.56	30.09	12,233.39	
06.03.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	24,515.63	1.66	40,895.95	
06.04.00.	Bases de equipos 60kV					
06.04.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	17.63	153.73	2,709.95	
06.04.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	37.84	30.09	1,138.61	
06.04.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	1,794.93	1.66	2,979.59	
06.05.00.	Base transformador de potencia y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables y canaleta para balada de cables)					
06.05.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	122.79	153.73	18,875.98	
06.05.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	218.34	30.09	6,569.85	
06.05.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	9,027.55	1.66	14,985.73	
06.05.04.	Ganchos de tiro Ø1 1/4" en acero liso galvanizado	und	4.00	85.00	340.00	
06.06.00.	Base reactor y losa de aproximación (incluye buzón para salida de cables)					
06.06.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	49.62	153.73	7,627.76	
06.06.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	95.48	30.09	2,872.93	
06.06.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	4,533.12	1.66	7,524.98	
06.06.04.	Ganchos de tiro Ø1 1/4" en acero liso galvanizado	und	2.00	85.00	170.00	
06.07.00.	Tanque colector y separador de aceite del transformador de potencia (incluye caja de registro)					
06.07.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	39.19	153.73	6,024.66	
06.07.02.	Encofrado y desencofrado normal (solo considerar caravista las tapas de la caja de registro)	m2	129.96	18.50	2,404.19	
06.07.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	3,763.86	1.66	6,248.01	
06.07.04.	Tarrajeo mez. C:A 1:4 e=2cm c/impermeabilizante 1kg por bolsa de cemento (interior tanque de aceite y caja de registro)	m2	148.78	12.00	1,785.36	
06.07.05.	Tarrajeo mez. C:A 1:4 e=2cm zona expuesta exterior (incluye zona interior de pases 0.70x0.70m)(incluye caja de registro)	m2	17.65	12.00	211.80	
06.07.06.	Water stop en tanque de aceite	ml	25.00	15.00	375.00	
06.08.00.	Tanque colector y separador de aceite del reactor (incluye caja de registro)					
06.08.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	14.66	153.73	2,254.12	
06.08.02.	Encofrado y desencofrado normal (solo considerar caravista las tapas de la caja de registro)	m2	54.43	18.50	1,006.88	
06.08.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	1,550.25	1.66	2,573.41	
06.08.04.	Tarrajeo mez. C:A 1:4 e=2cm c/impermeabilizante 1kg por bolsa de cemento (interior tanque de aceite y caja de registro)	m2	48.92	12.00	586.98	
06.08.05.	Tarrajeo mez. C:A 1:4 e=2cm zona expuesta exterior (incluye zona interior de pases 0.70x0.70m)(incluye caja de registro)	m2	15.69	12.00	188.28	
06.08.06.	Water stop en tanque de aceite	ml	13.40	15.00	201.00	
06.09.00.	Muro cortafuego					
06.09.01.	Concreto f'c=310kg/cm2	m3	52.42	153.73	8,058.37	
06.09.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	168.26	18.50	3,112.81	
06.09.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	4,302.67	1.66	7,142.43	
06.10.00.	Canaletas C-60 y C-30 (incluye tapas)				0.00	
06.10.01.	Concreto f'c=175kg/cm2	m3	154.38	153.73	23,733.18	
06.10.02.	Encofrado y desencofrado caravista	m2	1,109.74	18.50	20,530.10	
06.10.03.	Acero fy=4200kg/cm2	kg	9,845.84	1.66	16,344.10	

Presupuesto de obras civiles Ampliacion Subestacion Guadalupe

Fecha: Noviembre - 2012

Item	Descripción de partidas	PRESUPUESTO				
		Und	Cantidad	P.U. \$	Parcial	Subtotal \$
06. 10. 04.	Perchas en pletinas de 0,55mx0,05m y e=3/8" adosadas al concreto con perno hilti en acero al carbono Ø3/8"x2 1/4" y 3 niveles en acero galvanizado de 1/2" L=0,23m para canaletas C-60 @0,50m (incluye suministro y montaje)	und	595.00	20.40	12,138.00	
06. 10. 05.	Perchas en pletinas de 0,40mx0,05m y e=3/8" adosadas al concreto con perno hilti en acero al carbono Ø1/2"x2 1/4" y 2 niveles en acero galvanizado de 5/8" L=0,20m para canaletas C-60 @0,50m (incluye suministro y montaje)	und	360.00	15.00	5,400.00	
06. 10. 06.	Barra galvanizada Ø1/2" empotrada en ambas caras para soporte de cables en canaleta de C-30 (incluye suministro y montaje)	und	383.00	11.00	4,213.00	
06. 10. 07.	Perfiles metálicos "C" 100x40x8, 1mm empotrados en los muros de canaletas para soporte de tapas de concreto en encuentro de canaletas	und	20.00	27.50	550.00	
06. 10. 08.	Tapas metálicas para canaletas en cruce de vía (planchas de 1/2" y ángulos de 2.5"x2.5"x3/8")	und	20.00	290.00	5,800.00	
07. 00. 00.	Otros					55,688.99
07. 01. 00.	Concreto 2da fase e=0,15m (incluye encofrados necesarios para la colocación)					
07. 01. 01.	Bases de pórticos y equipos	m3	14.49	431.19	6,247.94	
07. 02. 00.	Pernos de anclaje (incluye suministro y montaje)					
07. 02. 02.	Pernos Ø 1"	und	20.00	26.92	538.40	
07. 02. 03.	Pernos Ø1 1/2"	und	680.00	38.70	26,318.52	
07. 03. 00.	Riel de 60 lb/yarda (incluye suministro y montaje)					
07. 03. 01.	Para base de transformador de potencia y reactor	ml	23.00	208.25	4,789.75	
07. 03. 02.	Para losas de aproximación	ml	56.00	208.25	11,662.00	
07. 04. 00.	Juntas					
07. 04. 01.	Entre base del transformador y losa de aproximación rellenas con asfalto	ml	8.10	14.20	115.02	
07. 05. 00.	Misceláneos de tanques colectores y separadores de aceite					
07. 05. 01.	Tapas con ángulos, plancha metálica y asas en acero galvanizado y acceso con peldaños empotrados en el muro del tanque en varilla de acero corrugado galvanizado Ø3/4" (incluye suministro y montaje)	gib	1.00	240.00	240.00	
07. 05. 02.	Tubo de acero galvanizado de Ø6" para derivación de agua del interior del tanque hacia la caja de registro adosado con abrazaderas de acero (incluye suministro y montaje)	ml	5.00	95.00	475.00	
07. 05. 03.	Tubos de acero galvanizado de Ø4" para aireación (incluye suministro y montaje)	ml	8.40	60.00	504.00	
07. 06. 00.	Acabado de patio de llaves					
07. 06. 01.	Reposición de grava (ripió)	m2	722.41	5.14	3,713.19	
07. 06. 03.	Grava entre 2 1/2" y 3" dentro del transformador y reactor para extinguir el fuego	m3	13.92	77.97	1,085.18	
Total COSTO DIRECTO (en dólares)						\$834,863.77
Gatos Generales					26.54%	\$221,540.00
Utilidad					8.00%	\$66,789.10
TOTAL						\$1,123,192.88

OBRA CIVIL - SUBESTACIÓN GUADALUPE

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Moneda: DOLARES AMERICANOS
T/C=2.70

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
1.00 GASTOS GENERALES FIJOS		
1.01 GASTOS CORRESPONDIENTES A LA OBRA		
1.01.01 Gastos de elaboración de la propuesta	1,500.00	
1.01.02 Amortización de equipo de oficina		1,500.00
1.02 GASTOS FINANCIEROS		
1.03.01 Fianza por adelantos	9,800.00	
1.03.02 Fianza por Seriedad de Oferta	500.00	
1.03.03 Fianza por Garantía de Cumplimiento de Obra	9,800.00	
1.03.04 Fianza por Estabilidad de Obra	3,000.00	
1.03.05 Fianzas por Obligaciones Laborales	2,000.00	25,100.00
1.03 TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS		26,600.00

Moneda: DOLARES AMERICANOS

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
2.00 GASTOS GENERALES VARIABLES Meses: 6		
2.01 GASTOS EN DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA SEDE CENTRAL (por 6,0 meses)		
2.01.01 Personal Tecnico y Administrativo		
Gerente General	4,800.00	5% 6.00 1,440.00
Gerente de Proyectos	4,200.00	5% 6.00 1,260.00
Supervisor de Compras	2,500.00	5% 6.00 750.00
Ingeniero de Costos	2,500.00	5% 6.00 750.00
Administrador	2,500.00	5% 6.00 750.00
Contador	2,500.00	5% 6.00 750.00
Secretarias (01)	450.00	5% 6.00 270.00
Choferes (01)	400.00	5% 6.00 240.00
Mensajeros (02)	300.00	5% 6.00 180.00
		6,390.00
2.01.02 Alquiler y Servicios		
Alquiler de Oficinas	1,000.00	5% 6.00 300.00
Luz, agua y telefono	500.00	5% 6.00 150.00
Arbitrios	150.00	5% 6.00 45.00
Mantenimiento y Limpieza	250.00	5% 6.00 75.00
		570.00
2.01.03 Utiles de oficina y mobiliarios		
Utiles de escritorio	800.00	5% 6.00 240.00
Mobiliario	500.00	5% 6.00 150.00
		390.00
2.01.04 Vehículos y Equipos		
Camionetas	1,250.00	5% 6.00 750.00
Computadoras	800.00	5% 6.00 960.00
		1,710.00
SUB TOTAL		9,060.00

Moneda: DOLARES AMERICANOS

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
2.0 GASTOS EN DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA OBRA (por 6 meses)		
Personal Tecnico y Administrativo		
2.02.01 GERENTE DE OBRA	4,100.00	0.30 6.00 7,380.00
RESIDENTE DE OBRA	3,500.00	1.00 6.00 21,000.00
ASISTENTE 1	1,700.00	1.00 6.00 10,200.00
JEFE DE SEGURIDAD	2,300.00	1.00 6.00 13,800.00
ASISTENTE DE SEGURIDAD	1,600.00	1.00 6.00 9,600.00
Administrador de Obra	1,500.00	1.00 6.00 9,000.00
Maestro de Obra	1,800.00	1.00 6.00 10,800.00
Jefe de Laboratorio	1,000.00	1.00 6.00 6,000.00
asistente de laboratorio 1	1,000.00	1.00 5.00 5,000.00
topografo	1,000.00	1.00 6.00 6,000.00

OBRA CIVIL - SUBESTACIÓN GUADALUPE

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Moneda: DOLARES AMERICANOS
T/C=2.70

DESCRIPCION				PARCIAL	SUB-TOTAL
nivelador	1,000.00	1.00	6.00	6,000.00	
Almacenero (1)	1,000.00	1.00	6.00	6,000.00	
Choferes	800.00	1.00	6.00	4,800.00	
Leyes Sociales	Inc. en monto				115,580.00
Gastos y consumos varios					
2.02.02 Útiles de oficina	150.00	1	6.00	900.00	
Equipo de laboratorio de Suelos	400.00	1	6.00	2,400.00	
Mobiliario	350.00	1	6.00	2,100.00	
Servicios (telefonos)	150.00	1	6.00	900.00	
Grupo Electrónico	-	1	6.00	-	
Equipo de computo e imp	600.00	1	6.00	3,600.00	
Camionetas	1,200.00	2	6.00	14,400.00	
Mantenimiento y limpieza	150.00	1	6.00	900.00	25,200.00
Movilización de personal					
2.02.03 Personal	1,200.00	1	6.00	7,200.00	7,200.00
Alojamiento en la Zona					
2.02.04 Incluye alquiler habitación	1,500.00	1	6.00	9,000.00	29,400.00
Víaticos	2,600.00	1	6.00	15,600.00	
Gastos Adm. Varios*	800.00	1	6.00	4,800.00	
Implementos de seguridad					
2.02.05 EPP - plantel tecnico	100.00	1	6.00	600.00	4,600.00
Señalización	1,500.00	1		1,500.00	
Iluminación	2,500.00	1		2,500.00	
seguros					
2.02.06 Seguro complm. de Trabajo de Riesg	250.00	1.00	6.00	1,500.00	2,300.00
Responsabilidad civil		1.00		0.00	
Responsabilidad civil (vehiculos, terceros ocupantes)	800.00	1.00		800.00	
OTROS SEGUROS DE LEY	-	1.00		0.00	
Gastos -Certificados de Antecedentes p. y médicos					
2.02.07 Exámenes Médicos	20.00	40.00	1.00	800.00	800.00
Certificados Ant. Policiales / Penales	20.00	40.00	1.00	800.00	800.00
SUB TOTAL					185,880.00
2.04 TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES					194,940.00

**ANALISIS DE GASTOS GENERALES
DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD**

Moneda: DOLARES AMERICANOS

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
3.00 TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		834,863.77
4.00 PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES FIJOS	26,600.00	3.19%
5.00 PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES VARIABLES	194,940.00	23.35%
6.00 TOTAL DE GASTOS GENERALES (1.04 + 2.04)	221,540.00	26.536%
7.00 PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES		26.54%
8.00 PORCENTAJE DE UTILIDAD	66,789.10	8.00%
9.00 GASTOS GENERALES + UTILIDAD (%)		34.54%

Presupuesto de obras civiles Ampliación Subestación Chiclayo Oeste

Fecha: Noviembre - 2012

Item	Descripción de partidas	Und.	Cantidad	Precio Uni. \$	Parcial \$	Subtotal \$
	Obras Generales					
01.00.00	Obras provisionales					39,200.00
01.01.00	Caseta de obra (para oficina, almacén, vestuario, comedor) para el Contratista	glb	1.00	13,200.00	13,200.00	
01.02.00	Servicios higiénicos portátiles (inodoros, incluye lavamanos - 3 unidades) para el Contratista	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	
01.03.00	Suministro de agua y depósito de almacenamiento	glb	1.00	6,000.00	6,000.00	
01.04.00	Instalaciones provisionales de electricidad (incluye grupo generador)	glb	1.00	6,500.00	6,500.00	
01.05.00	Movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y herramientas	glb	1.00	11,500.00	11,500.00	
02.00.00	Obras preliminares					21,959.47
02.01.00	Trazo, nivelación y replanteo durante toda la obra para un área de 4700,00m2	glb	1.00	7,500.00	7,500.00	
02.02.00	Demolición de sardinel peraltado e=0,20m, altura aproximada e=0,45m	m3	7.19	377.86	2,716.81	
02.03.00	Remoción de grava (ripió) en áreas de trabajo	m2	2,391.58	4.91	11,742.66	
	Patio de Llaves: Guadalupe I-2236, Guadalupe II, Celda 220kV y Celda 60kV					
03.00.00	Movimiento de tierras					34,662.20
03.01.00	Excavaciones					
03.01.01	Excavación para bases de pórticos y equipos	m3	772.20	5.74	4,432.44	
03.01.02	Excavación para base de transformador de potencia de 100MVA (incluye buzón de salida de cables y canaleta para bajada de cables) y excavación para losa de aproximación	m3	228.49	5.74	1,311.51	
03.01.03	Excavación para tanque colector y separador de aceite (incluye caja de registro)	m3	176.67	5.74	1,014.08	
03.01.04	Excavación para muro cortafuego	m3	52.94	5.74	303.86	
03.01.05	Excavación para losa de mantenimiento	m3	5.76	5.74	33.06	
03.01.06	Excavación para canaletas C-30, C-60 y gabinetes de agrupamiento	m3	125.99	5.74	723.19	
03.02.00	Rellenos					
03.02.01	Relleno compactado con material de préstamo para bases de pórticos y equipos	m3	424.79	21.35	9,070.61	
03.02.02	Relleno compactado con material de préstamo para tanque colector y separador de aceite	m3	39.20	21.35	837.09	
03.02.03	Relleno compactado con material de préstamo para muro cortafuego	m3	19.98	21.35	426.67	
03.03.00	Eliminación					
03.03.01	Eliminación de material excedente y de demolición, distancia promedio D=25km (incluye acarreo)	m3	1,712.62	9.64	16,509.69	
04.00.00	Obras de concreto simple					15,105.08
04.01.00	Solado de concreto f _c =140kg/cm ² , h=0.05m					
04.01.01	Para canaletas C-30, C-60 y gabinetes de agrupamiento	m2	207.51	9.41	1,952.24	
04.02.00	Solado de concreto f _c =140kg/cm ² , h=0.10m					
04.02.01	Para bases de pórticos y equipos	m2	506.88	14.89	7,547.47	
04.02.02	Para base de transformador de potencia de 100MVA (incluye buzón de salida de cables) y losa de aproximación	m2	138.05	14.89	2,055.56	
04.02.03	Para tanque colector y separador de aceite (incluye caja de registro)	m2	50.21	14.89	747.63	
04.02.04	Para muro cortafuego	m2	31.14	14.89	463.67	
04.02.05	Para losa de mantenimiento	m2	24.00	14.89	357.36	
04.03.00	Ductos embebidos en concreto					
04.03.01	Incluye suministro de tubos de 2", excavación, colocación, relleno compacto y relleno de concreto f _c =175 kg/cm ² (altura= 15 cm)	ml	53.00	37.38	1,981.14	
05.00.00	Obras de concreto armado					234,629.74
05.01.00	Bases de pórticos 220 kV					
05.01.01	Concreto f _c =310kg/cm ²	m3	139.15	151.67	21,105.41	
05.01.02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	132.30	27.63	3,655.45	
05.01.03	Acero f _y =4200kg/cm ²	kg	10,651.76	1.64	17,468.89	
05.02.00	Bases de equipos patio 220 kV					
05.02.01	Concreto f _c =310kg/cm ²	m3	155.24	151.67	23,544.70	
05.02.02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	201.52	27.63	5,568.00	
05.02.03	Acero f _y =4200kg/cm ²	kg	11,707.19	1.64	19,199.80	
05.03.00	Bases de equipos 60 kV					
05.03.01	Concreto f _c =310kg/cm ²	m3	27.90	151.67	4,232.11	
05.03.02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	58.52	27.63	1,616.91	
05.03.03	Acero f _y =4200kg/cm ²	kg	2,567.27	1.64	4,210.32	
05.04.00	Base de transformador de potencia de 100MVA (incluye buzón de salida de cables y canaleta para bajada de cables) y losa de aproximación					
05.04.01	Concreto f _c =310kg/cm ²	m3	138.01	151.67	20,931.72	
05.04.02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	263.82	27.63	7,289.21	
05.04.03	Acero f _y =4200kg/cm ²	kg	10,371.85	1.64	17,009.84	
05.04.04	Ganchos de tiro Ø1 1/4" en acero liso galvanizado	und	3.00	85.00	255.00	
05.05.00	Tanque colector y separador de aceite (incluye caja de registro)					
05.05.01	Concreto f _c =310kg/cm ²	m3	44.01	151.67	6,675.43	

Presupuesto de obras civiles Ampliación Subestación Chiclayo Oeste

Fecha: Noviembre - 2012

Item	Descripción de partidas	Und.	Cantidad	Precio Uni. \$	Parcial \$	Subtotal \$
05 05 02	Encofrado y desencofrado normal (solo considerar caravista las tapas de la caja de registro)	m2	144.05	16.98	2,445.90	
05 05 03	Acero fy=4200kg/cm2	kg	4,050.58	1.64	6,642.95	
05 05 04	Tarrajeo mez. C:A 1:4 e=2cm c/impermeabilizante 1kg por bolsa de cemento (interior tanque de aceite)	m2	167.65	12.00	2,011.74	
05 05 05	Tarrajeo mez. C:A 1:4 e=2cm zona expuesta exterior (incluye zona interior de pases 0,70x0,70m)	m2	17.91	12.00	214.87	
05 05 06	Water stop en tanque de aceite de aceite	ml	27.00	15.00	405.00	
05 06 00	Muro cortafuego					
05 06 01	Concreto fc=310kg/cm2	m3	52.42	151.67	7,950.39	
05 06 02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	168.26	16.98	2,857.05	
05 06 03	Acero fy=4200kg/cm2	kg	4,302.67	1.64	7,058.38	
05 07 00	Losa de mantenimiento					
05 07 01	Concreto fc=310kg/cm2	m3	5.76	151.67	873.62	
05 07 02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	4.40	16.98	74.71	
05 07 03	Acero fy=4200kg/cm2	kg	140.56	1.64	230.52	
05 08 00	Canaletas C-30, C-60 y gabinetes de agrupamiento					
05 08 01	Concreto fc=175kg/cm2	m3	96.09	151.67	14,573.79	
05 08 02	Encofrado y desencofrado caravista	m2	674.50	16.98	11,453.08	
05 08 03	Acero fy=4200kg/cm2	kg	6,319.24	1.64	10,363.56	
05 08 04	Perchas en pletinas de 0,55mx0,05m y e=3/8" adosadas al concreto con perno hilti en acero al carbono Ø3/8"x2 1/4" y 3 niveles en acero galvanizado de 1/2" L=0,23m para canaletas C-60 @0,50m (incluye suministro y montaje)	und	461.00	20.40	9,404.40	
05 08 05	Barra galvanizada Ø1/2" empotrada en ambas caras para soporte de cables en canaleta de C-30 (incluye suministro y montaje)	und	194.00	11.00	2,134.00	
05 08 06	Perfiles metálicos "C" 100x40x8,1mm empotrados en los muros de canaletas para soporte de tapas de concreto en encuentro de canaletas	und	10.00	27.50	275.00	
05 08 07	Tapas metálicas para canaletas en cruce de vía (planchas de 1/2" y ángulos de 2.5"x2.5"x3/8").	und	10.00	290.00	2,900.00	
06 00 00	Otros					36,056.42
06 01 00	Concreto 2da fase e=0,15m (incluye encofrados necesarios para la colocación)					
06 01 01	Bases de pórticos y equipos	m3	12.78	385.69	4,930.28	
06 02 00	Pernos de anclaje (incluye suministro y montaje)					
06 02 03	Pernos Ø1"	und	424.00	26.23	11,121.63	
06 02 04	Pernos Ø1 1/2"	und	12.00	37.88	454.52	
06 03 00	Riel de 60 lb/yarda (incluye suministro y montaje)					
06 03 01	Para base de transformador de potencia de 100MVA	ml	11.50	232.03	2,668.35	
06 03 02	Para losa de aproximación	ml	14.00	232.03	3,248.42	
06 04 00	Juntas					
06 04 01	Entre base del transformador y losa de aproximación rellenas con asfalto	ml	4.90	14.20	69.58	
06 04 02	En losa de mantenimiento rellenas con asfalto	ml	15.00	14.20	213.00	
06 05 00	Miseláneos Tanque colector y separador de aceite					
06 05 01	Tapa con ángulos, plancha metálica y asas en acero galvanizado y acceso con peldaños empotrados en el muro del tanque en varilla de acero corrugado galvanizado Ø3/4" (incluye suministro y montaje)	gib	1.00	240.00	240.00	
06 05 02	Tubo de acero galvanizado de Ø6" para derivación de agua del interior del tanque hacia la caja de registro adosado con abrazaderas de acero (incluye suministro y montaje)	ml	2.70	95.00	256.50	
06 05 03	Tubos de acero galvanizado de Ø4" para aireación (incluye suministro y montaje)	ml	4.00	60.00	240.00	
06 06 00	Acabado de patio					
06 06 01	Reposición de grava (ripio)	m2	2,391.58	4.91	11,742.66	
06 06 02	Grava entre 2 1/2" y 3" dentro del transformador	m3	10.50	83.00	871.50	
Total COSTO DIRECTO (en dólares)						\$381,612.92
Gastos Generales					36.78%	\$140,360.00
Utilidad					8.00%	\$30,529.03
TOTAL						\$552,501.95

OBRA CIVIL PROYECTO AMPLIACIÓN 9 - SUBESTACIÓN CHICLAYO

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Moneda: DOLARES AMERICANOS
T/C=2.70

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
1.00 GASTOS GENERALES FIJOS		
1.01 GASTOS FINANCIEROS		
1.03.01 Fianza por adelantos	3,300.00	
1.03.02 Fianza por Seriedad de Oferta		
1.03.03 Fianza por Garantía de Cumplimiento de Obra	3,300.00	
1.03.04 Fianza por Estabilidad de Obra	1,000.00	
1.03.05 Fianzas por Obligaciones Laborales	1,000.00	8,600.00
1.02 TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS		8,600.00

Moneda: DOLARES AMERICANOS

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
2.00 GASTOS GENERALES VARIABLES		
Meses: 4		
2.01 GASTOS EN DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA SEDE CENTRAL (por 4,0 meses)		
2.01.01 Personal Tecnico y Administrativo		
Gerente General	4,800.00 5% 4.00	960.00
Gerente de Proyectos	4,200.00 5% 4.00	840.00
Supervisor de Compras	2,500.00 5% 4.00	500.00
Ingeniero de Costos	2,500.00 5% 4.00	500.00
Administrador	2,500.00 5% 4.00	500.00
Contador	2,500.00 5% 4.00	500.00
Secretarias (01)	450.00 5% 4.00	180.00
Chofers (01)	400.00 5% 4.00	160.00
Mensajeros (02)	300.00 5% 4.00	120.00
		4,260.00
2.01.02 Alquiler y Servicios		
Alquiler de Oficinas	1,000.00 5% 4.00	200.00
Luz, agua y telefono	500.00 5% 4.00	100.00
Arbitrios	150.00 5% 4.00	30.00
Mantenimiento y Limpieza	250.00 5% 4.00	50.00
		380.00
2.01.03 Utiles de oficina y mobiliarios		
Utiles de escritorio	800.00 5% 4.00	160.00
Mobiliario	500.00 5% 4.00	100.00
		260.00
2.01.04 Vehículos y Equipos		
Camionetas	1,250.00 5% 4.00	500.00
Computadoras	800.00 5% 4.00	640.00
		1,140.00
SUB TOTAL		6,040.00

Moneda: DOLARES AMERICANOS

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
2.0 GASTOS EN DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA OBRA (por 4 meses)		
Personal Tecnico y Administrativo		
2.02.01 GERENTE DE OBRA		
RESIDENTE DE OBRA	4,100.00 0.30 4.00	4,920.00
ASISTENTE 1	3,500.00 1.00 4.00	14,000.00
JEFE DE SEGURIDAD	1,700.00 1.00 4.00	6,800.00
ASISTENTE DE SEGURIDAD	2,300.00 1.00 4.00	9,200.00
Administrador de Obra	1,600.00 1.00 4.00	6,400.00
Maestro de Obra	1,500.00 1.00 4.00	6,000.00
Jefe de Laboratorio	1,800.00 1.00 4.00	7,200.00
asistente de laboratorio 1	1,000.00 1.00 4.00	4,000.00
topografo	1,000.00 1.00 3.00	3,000.00
nivelador	1,000.00 1.00 4.00	4,000.00
Almacenero (1)	1,000.00 1.00 4.00	4,000.00
Chofers	800.00 1.00 4.00	4,000.00
Leyes Sociales	800.00 1.00 4.00	3,200.00
Inc. en monto		

OBRA CIVIL PROYECTO AMPLIACIÓN 9 - SUBESTACIÓN CHICLAYO

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Moneda: DOLARES AMERICANOS

T/C=2.70

DESCRIPCION				PARCIAL	SUB-TOTAL
					76,720.00
Gastos y consumos varios					
2.02.02	Utiles de oficina	150.00	1	4.00	600.00
	Equipo de laboratorio de Suelos	400.00	1	4.00	1,600.00
	Mobiliario	350.00	1	4.00	1,400.00
	Servicios (telefonos)	150.00	1	4.00	600.00
	Grupo Electrógeno	-	1	4.00	-
	Equipo de computo e imp	600.00	1	4.00	2,400.00
	Camionetas	1,200.00	2	4.00	9,600.00
	Mantenimiento y limpieza	150.00	1	4.00	600.00
					16,800.00
Movilización de personal					
2.02.03	Personal	1,200.00	1	4.00	4,800.00
					4,800.00
Alojamiento en la Zona					
2.02.04	Incluye alquiler habitación	1,500.00	1	4.00	6,000.00
	Viaticos	2,600.00	1	4.00	10,400.00
	Gastos Adm. Varios*	800.00	1	4.00	3,200.00
					19,600.00
Implemetos de seguridad					
2.02.05	EPP - plantel tecnico	100.00	1	4.00	400.00
	Sefializacion	1,500.00	1		1,500.00
	Iluminación	2,500.00	1		2,500.00
					4,400.00
seguros					
2.02.06	Seguro complem. de Trabajo de Riesgo	250.00	1.00	4.00	1,000.00
	Responsabilidad civil		1.00		0.00
	Responsabilidad civil (veiculos, terceros ocupantes)	800.00	1.00		800.00
	OTROS SEGUROS DE LEY	-	1.00		0.00
					1,800.00
Gastos -Certificados de Antecedentes p. y médicos					
2.02.07	Exámenes Médicos	20.00	40.00	1.00	800.00
	Certificados Ant. Policiales / Penales	20.00	40.00	1.00	800.00
					800.00
					800.00
SUB TOTAL					125,720.00
2.04 TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES					131,760.00

ANALISIS DE GASTOS GENERALES
DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

Moneda: DOLARES AMERICANOS

DESCRIPCION	PARCIAL	SUB-TOTAL
3.00 TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		381,612.92
4.00 PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES FIJOS	8,600.00	2.25%
5.00 PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES VARIABLES	131,760.00	34.53%
6.00 TOTAL DE GASTOS GENERALES (1.04 + 2.04)	140,360.00	36.781%
7.00 PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES		36.78%
8.00 PORCENTAJE DE UTILIDAD	30,529.03	8.00%
9.00 GASTOS GENERALES + UTILIDAD (%)		44.78%