

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título
de Ingeniero Eléctrico*

PROYECTO TÉCNICO CON ENFOQUE GENERAL:

**“ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN REDES AÉREAS DE
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, PARA ESTRUCTURAS DE BAJO
VOLTAJE Y ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN
SOLICITADO POR LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES C.A.”**

AUTORES:

Cesar Fausto Carchi Fajardo

Jonnathan Andrés Guzhñay Rivera

TUTOR:

Ing. Hernán Guillén Coello

CUENCA - ECUADOR

2020

CESIÓN DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Cesar Fausto Carchi Fajardo con documento de identificación N° 0105310130 y Jonnathan Andrés Guzhñay Rivera con documento de identificación N° 0104964762, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, PARA ESTRUCTURAS DE BAJO VOLTAJE Y ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN SOLICITADO POR LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES C.A.”**, mismo que se ha desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Eléctrico* en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, enero del 2020

.....
Cesar Fausto Carchi Fajardo
C.I.: 0105310130

.....
Jonnathan Andrés Guzhñay Rivera
C.I.: 0104964762

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, PARA ESTRUCTURAS DE BAJO VOLTAJE Y ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN SOLICITADO POR LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES C.A.”**, realizado por Cesar Fausto Carchi Fajardo y Jonnathan Andrés Guzhñay Rivera, obteniendo el *Proyecto Técnico con Enfoque General* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, enero del 2020



.....
Ing. Hernán Patricio Guillén Coello
C.I.: 0102063120

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Cesar Fausto Carchi Fajardo con documento de identificación N° 0105310130 y Jonnathan Andrés Guzhñay Rivera con documento de identificación N° 0104964762, autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, PARA ESTRUCTURAS DE BAJO VOLTAJE Y ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN SOLICITADO POR LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES C.A.”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico con Enfoque General* es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, enero del 2020

.....
Cesar Fausto Carchi Fajardo
C.I.: 0105310130

.....
Jonnathan Andrés Guzhñay Rivera
C.I.: 0104964762

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos la vida, por guiar nuestros pasos diariamente y conducirnos por las sendas del bien.

La familia siempre es sinónimo de apoyo sin ustedes no se podría cumplir con esta meta tan anhelada, por lo que es necesario extender un agradecimiento de todo corazón a nuestros seres queridos que con su motivación y palabras de aliento nos llevaron a culminar esto.

Un agradecimiento especial al Ing. Hernán Guillen, quien con sus conocimientos nos guio durante todo el desarrollo de proyecto.

Finalmente, existe muchas personas atrás de este proyecto quienes aportaron con un granito de arena para la realización de este trabajo por lo que agradecemos a: Ing. Hernán Saquicuya, Ing. Juan Vélez, Ing. Walter Dután, Ing. Diego Domínguez, Ing. Staly Castillo y a sus colaboradores.

Cesar F. Carchi F

Jonnathan A. Guzhñay R.

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado en primer lugar a Dios por brindarme fortaleza y bendecir mi camino. A mi padre César Víctor que en paz descanse, que desde el cielo me guía y protege. Para mi madre Luzmila que ha sido para mí ejemplo de lucha, esfuerzo, perseverancia y amor. A mi hermano Víctor, por confiar en mí, brindándome tu apoyo incondicional sin renegar. A mi hermana Martha por cuidar y estar al pendiente de mí. A mi cuñado, cuñada, sobrinos y sobrinas por estar a mi lado compartiendo gratos momentos.

Cesar F. Carchi F.

Este proyecto lo dedico primeramente a Dios por guiarme y darme fuerzas para continuar día a día. A mi esposa Monserrath por confiar en mí y su paciencia. Te dedico a ti mi querido hijo Martin quien ha sido mi fuente de inspiración, motivación y superación. A mis padres Víctor y Mónica por su apoyo y esfuerzo brindado a lo largo de mi formación académica. A mi hermano Xavier y mis hermanas Tatiana y Raquel quienes han sido ejemplo de perseverancia.

Jonnathan A. Guzhñay R.

INDICE GENERAL

RESUMEN	13
CAPÍTULO 1.	14
ESTUDIO DE MÉTODOS Y LA MEDICIÓN DEL TRABAJO	14
1. Introducción	14
2. Surgimiento del estudio de métodos, movimientos y tiempos.	14
3. Estudio del Trabajo.....	18
3.1 Estudio de métodos.....	18
3.1.1 Objetivos del estudio de Métodos	18
3.2 Medición del trabajo.	19
3.2.1 Objetivos de la medición del trabajo	19
3.2.2 Procedimiento básico de la medición del trabajo.....	19
3.2.3 Técnicas de medición del trabajo.....	20
3.2.3.1 Deducción de experiencias anteriores.....	20
3.2.3.2 Muestreo de trabajo.	21
3.2.3.3 Datos estándar.	23
3.2.3.4 Tiempos predeterminados.	24
3.2.3.5 Estudios de tiempos con cronómetro.	25
CAPÍTULO 2	31
ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO	31
1. Introducción	31
2. El estudio de tiempos con cronómetro.....	31
3. Equipos para medición del tiempo con cronómetro.	32
3.1 Cronómetro.....	32
3.1.1 Cronometraje acumulativo	32
3.1.2 Cronometraje de vuelta a cero	33
3.2 Tableros de sujeción.....	33
3.3 Hojas de registros de dato	33
3.4 Cámara de video.....	34
4. Unidades de Propiedad y Construcción	34
4.1 Concepto de unidades de Propiedad (UP)	34
4.2 Concepto de unidades de Construcción (UC).....	34
4.3 Identificador Nematécnico.....	34
5. Unidades de Propiedad por estudiar	40

CAPÍTULO 3.	43
REGISTRO DE DATOS Y DETERMINACION DE TIEMPOS TIPO.....	43
3.1 Introducción	43
3.2 Formatos tipo de registro de información	43
3.3 Medición de tiempos.	44
3.3.1 Lineamientos generales para el analista	45
3.3.2 Personal encargado en la toma de datos.....	46
3.3.3 Obras asignadas para la recopilación de datos	46
3.3.4 Selección del personal.....	47
3.3.5 Recolección de datos.....	48
3.4 Cálculo del número de muestras requeridas	51
3.5 Determinación de los tiempos tipo.....	53
CAPÍTULO 4.	56
METODO PARA OBTENCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS.....	56
4.1 Introducción	56
4.2 Precios Unitarios	56
4.3 Desglose de materiales	57
4.4 Análisis del costo de materiales	58
4.5 Cálculo hora de los recursos requeridos.....	64
4.5.1 Costo del personal.....	64
4.5.2 Equipos y herramientas.....	65
4.5.2.1 Costo de posesión	66
4.5.2.2 Costo de operación	69
4.5.2.3 Costo horario de herramientas y equipos.....	72
4.6 Análisis del rendimiento.....	73
CAPÍTULO 5.	76
USO DE SOFTWARE Y OBTENCIÓN DE PRODUCTO FINAL	76
5.1 Introducción	76
5.2 Software utilizado	76
5.3 Ingreso de Datos y determinación de precios unitarios	77
5.4 Desarrollo de programa en Microsoft Excel.....	80

Conclusiones	84
Recomendaciones	85
Bibliografía	86

ÍNDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica 1 Principios de la administración de F. Taylor. [1][2]	14
Gráfica 2 Movimientos Therbligs. [2]	15
Gráfica 3 Principios para operaciones eficientes. [1]	16
Gráfica 4 Funciones básicas de una empresa según Fayol. [1]	16
Gráfica 5 Principios de administración de Fayol. [1]	17
Gráfica 6 Etapas para el estudio de métodos, OIT. [1][3]	18
Gráfica 7 Partes que componen el tiempo total del trabajo. [3]	19
Gráfica 8 Pasos básicos para la medición de trabajo. [3]	20
Gráfica 9 Ventajas y desventajas del muestreo del trabajo. [5]	21
Gráfica 10 Movimientos básicos del sistema NTPD. [3]	24
Gráfica 11 Métodos del sistema NTPD. [1][5]	25
Gráfica 12 Estudio de tiempos, distribución t de una muestra. [7]	27
Gráfica 13 Condiciones para evaluar el número de muestras. [7]	28
Gráfica 14 Componentes del estudio del trabajo.	31
Gráfica 15 Ventajas y desventajas del cronometraje acumulativo. [5]	32
Gráfica 16 Ventajas y desventajas del cronometraje de vuelta a cero. [5]	33
Gráfica 17 Formato tipo de registro de información, estructura tipo ESD-1EP	44
Gráfica 18 Recolección de datos para el montaje de una estructura ESD-1EP	50
Gráfica 19 Partes que conforman un precio unitario	56
Gráfica 20 Factores adicionales que influyen en el rendimiento de un trabajador. [16]	74
Gráfica 21 Funciones del módulo de ofertas y planificación.	77
Gráfica 22 Asignar la forma en la que se va a analizar el rendimiento.	77
Gráfica 23 Organizar los rubros por categorías	78
Gráfica 24 Ingreso del costo por hora de los recursos, el costo de los materiales se ingresa por unidad.	78
Gráfica 25 Recursos necesarios para la ejecución de un rubro.	79
Gráfica 26 Asignación de la cantidad y el rendimiento de los recursos, y precio unitario final del rubro	79
Gráfica 27 Precios unitarios para el montaje de estructuras de bajo voltaje	80
Gráfica 28 Reporte generado para una estructura tipo ESD-1EP.	81

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Valores a partir de la distribución t- Student, para una precisión del 90%. [7]	28
Tabla 2 Tabla Westinghouse. [5]	29
Tabla 3 Criterio de la General Electric. [6]	30
Tabla 4 Grupos que conforman el Sistema de Distribución de Energía Eléctrica. [8]	34
Tabla 5 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para estructuras. [8]	36
Tabla 6 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para transformadores. [8]	37
Tabla 7 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para postes. [8]. 38	
Tabla 8 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para medidores. [8]	39
Tabla 9 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para acometidas. [8]	40
Tabla 10 Rubros por estudiar.	42
Tabla 11 Muestras de tiempo para el montaje de una estructura tipo ESD-1EP.....	51
Tabla 12 Tiempo tipo del vestido de estructura tipo ESD-1EP.....	55
Tabla 13 Suplementos recomendados por la OIT. [4][6]	55
Tabla 14 Desglose de los materiales de una estructura tipo ESD-1EP.....	58
Tabla 15 Sueldos EEA C.A, según el nivel ocupacional.....	64
Tabla 16 Costo horario de la mano de obra.....	65
Tabla 17 Equipos y herramientas agrupadas según su función.	72
Tabla 18 Costo horario de los recursos utilizados.....	73
Tabla 19 Cuadrilla tipo para el vestido de estructuras de bajo voltaje, ESD-1EP.	75
Tabla 20 Tiempo tipo del personal para el vestido de estructuras de bajo voltaje, ESD-1EP.....	75
Tabla 21 Precios unitarios de rubos por grupo.	82

ÍNDICE DE FOTOS.

Foto 1 Recolección de información, manteniendo la distancia adecuada sin perder detalle del trabajo realizado.	46
Foto 2 Capacitación del personal.	47
Foto 3 Personal calificado	47
Foto 4 Analista con el respectivo equipo de seguridad personal.	48
Foto 5 Aplicación para uso de múltiples cronómetros “Multi Timer”.	48

RESUMEN

En este trabajo se realiza el análisis de precios unitarios en redes aéreas de distribución, para estructuras de bajo voltaje, estaciones de transformación, acometidas, medidores, postes y excavaciones, solicitados por la Empresa Eléctrica Azogues C.A. Los rubros para el estudio fueron seleccionados por el personal de la empresa de acuerdo con la frecuencia de uso en proyectos nuevos o de mejora.

Con el fin de identificar el método más apropiado sobre el estudio del trabajo y que pueda ser adaptado a nuestra realidad, se realiza una revisión bibliográfica, dando como resultado que el método de análisis de tiempos con cronómetro posee todas las características necesarias para ser empleado en el estudio.

Con el personal de la Empresa Eléctrica Azogues C.A. e ingenieros contratistas que se encontraban ejecutando obras se procedió con la toma de tiempos en campo, obteniendo datos reales y precisos de tiempos de mano de obra calificada y no calificada, transporte, herramientas y equipos utilizados. Para el registro de datos se desarrolló una hoja tipo, acorde con el rubro a analizar, estas contienen las actividades representativas que permitan un registro fácil y ordenado. Todos los datos obtenidos nos permitieron definir el rendimiento de cada recurso empleado.

Los costos reales de las herramientas, equipos y mano de obra involucrados en la ejecución de una tarea se obtuvieron analizando el costo horario junto con el rendimiento de cada uno de éstos. El precio unitario de un rubro también contempla el costo de materiales, cuyos precios referenciales se obtuvieron de ofertas, proformas y precios de la empresa. Con la ayuda de un software e ingresando todos los datos requeridos se calculó el precio unitario de los rubros estudiados.

Finalmente se extrajeron reportes de todo el análisis y se elaboró un programa en Microsoft Excel, el cual contiene una lista de los rubros con su correspondiente precio unitario.

CAPÍTULO 1.

ESTUDIO DE MÉTODOS Y LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

1. Introducción

Dado el crecimiento de la población mundial y con el incremento de las necesidades de bienes y servicios, es fundamental para las industrias utilizar sistemas productivos eficientes y amigables con el medio ambiente. La búsqueda de una producción eficiente ha promovido la investigación de nuevos y mejores métodos en base al estudio de movimientos iniciado por Frank y Lillian Gilbreth y tiempos cuyo precursor fue Frederick W. Taylor.

El estudio de tiempos y movimientos puede ser aplicable a toda organización y a cualquier proceso productivo dentro de esta. Con el propósito de mejorar dicho proceso se apunta a la medición del trabajo, el cual mediante el estudio de métodos identifica el procedimiento más eficiente para desarrollar una tarea. Además, no basta solamente con establecer el procedimiento adecuado, sino que se debe fijar el tiempo en el que se tiene que llevar a cabo.

La importancia de definir un tiempo estándar ha exigido el desarrollo de diversas formas de medición de tiempos. Durante la ejecución de actividades se presentan demoras evitables e inevitables que causan la presencia de tiempo improductivo, para hacer frente a esta situación se recurre a la medición del trabajo.

2. Surgimiento del estudio de métodos, movimientos y tiempos.

El estudio de tiempos y movimientos surge aproximadamente en 1880 con **Frederick Winslow Taylor**, llamado *el padre de la administración científica*, y pionero del estudio de tiempos (utilizó un cronómetro para medir el tiempo empleado en ejecutar una actividad). A través de su experiencia obtenida al trabajar en diferentes cargos, entendió como descomponer el trabajo en pasos sencillos, con un tiempo de ejecución determinado para así aumentar la productividad [1][2]. Los principios de la administración científica de F. Taylor son:

- 1 Reemplazar los métodos empíricos anteriormente empleados, mediante el desarrollo de nuevos métodos con bases científicas para cada actividad de trabajo que realiza una persona.
- 2 Seleccionar y capacitar al trabajador de tal manera que se logre obtener su máximo desempeño.
- 3 Impulsar la colaboración entre la gerencia y los trabajadores para la ejecución de los métodos desarrollados.
- 4 Planear, dividir y asignar el trabajo entre gerencia y obreros en función de sus aptitudes.

Gráfica 1 Principios de la administración de F. Taylor. [1][2]

Frank y Lillian Gilbreth, fueron una pareja de esposos que se especializaron en el estudio de movimientos desde su área como ingeniero y psicóloga respectivamente. Frank se interesó en el mejoramiento de las distintas técnicas utilizadas en la construcción, las cuales permitieron ejecutar de mejor manera cada tarea y con ello eliminar los movimientos innecesarios. Además, mediante el uso de cámaras de cine pudo establecer los 17 movimientos básicos llamados Therbligs, gráfica 2, con los cuales se puede realizar cualquier actividad de manera eficiente. [1][2]



Gráfica 2 Movimientos Therbligs. [2]

Harrington Emerson, fue considerado como el primer ingeniero de eficiencia, se enfocó principalmente en la manera de eliminar la ineficiencia humana mediante:

- Diseño de objetivos que permitan potenciar el rendimiento de las personas.
- Capacitación del personal con métodos adecuados para lograr alcanzar los objetivos establecidos. [1]

A través de su libro *Los principios de la eficiencia (1911)*, establece los 12 principios para lograr operaciones eficientes, los cuales se muestran a continuación en la gráfica 3.

Los principios de la eficiencia

Fijar objetivos.
Sentido común.
Asesoría especializada.
Disciplina.
Estandarizar el método y tiempo de ejecución de tareas.
Normalización del medio ambiente.
Normalización de las operaciones.
Detalle escrito de las instrucciones del método estándar.
Recompensar la eficiencia.
Trato justo.
Tomar decisiones basadas en hechos registrados.
Creación de actividades adecuadas para alcanzar los objetivos.

Gráfica 3 Principios para operaciones eficientes. [1]

Henri Fayol, a diferencia de Taylor que describe como realizar correctamente las tareas asignadas, Fayol estudia la estructura que debe tener una organización para administrar esas tareas.

Para él una empresa se compone de seis funciones básicas, como se muestra a continuación:



Gráfica 4 Funciones básicas de una empresa según Fayol. [1]

Dentro de estas se encuentra la función administrativa, la cual basa sus operaciones en 14 principios de administración.



Gráfica 5 Principios de administración de Fayol. [1]

Henry Lawrence Gantt, uno de sus aportes a la administración científica, ya que trabajó junto a Frederick Taylor, fue mejorar la productividad de los trabajadores mediante un sistema de incentivos. En este sistema se asigna una tarea o cuota específica y se premia si se la rebasa mejorando la producción, rendimiento y calidad. [1]

El diagrama de Gantt fue otro de sus importantes aportes, empleado para programar una operación, identificando cada una de las actividades a realizar y la duración de estas, dentro de la administración permite reducir o eliminar tiempos ociosos.

George Elton Mayo, realizó sus estudios mediante un enfoque humanístico en el que abordó aspectos psicológicos y sociológicos, debido a esto fue nombrado el padre del movimiento de relaciones humanas. Durante el desarrollo de su trabajo descubrió que la productividad de una persona depende de su actitud y no solamente de los estímulos económicos. Para esto la gerencia debe incitar a los obreros a participar activamente dentro de la empresa y demostrar la importancia de su trabajo dentro del proceso productivo. [1][2]

3. Estudio del Trabajo.

Analiza la manera en la que se realiza una operación, fijando un tiempo estándar para la ejecución de esta, con la finalidad de optimizar los métodos y disminuir los costos de los recursos empleados. [3]

El estudio del trabajo está compuesto por:

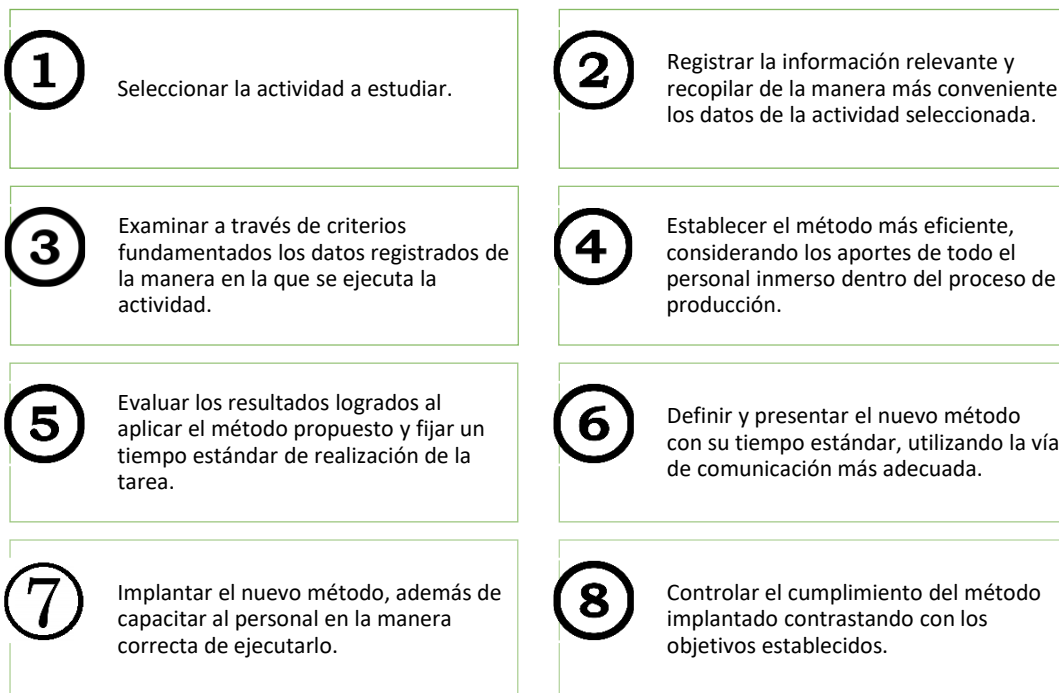
3.1 Estudio de métodos

Al realizar la observación de los diferentes métodos empleados en ejecutar una actividad, se escoge el método más sencillo y eficiente. [3]

3.1.1 Objetivos del estudio de Métodos

- Hacer que los procesos y procedimientos sean más eficientes.
- Aliviar la dificultad del trabajo y reducir la fatiga del personal.
- Determinar la cantidad óptima de material, maquinaria y recurso humano.
- Crear condiciones favorables para la ejecución de la actividad manteniendo la seguridad del trabajador.

El estudio de métodos se fundamenta en 8 etapas establecidas por la OIT (Organización Internacional del Trabajo):

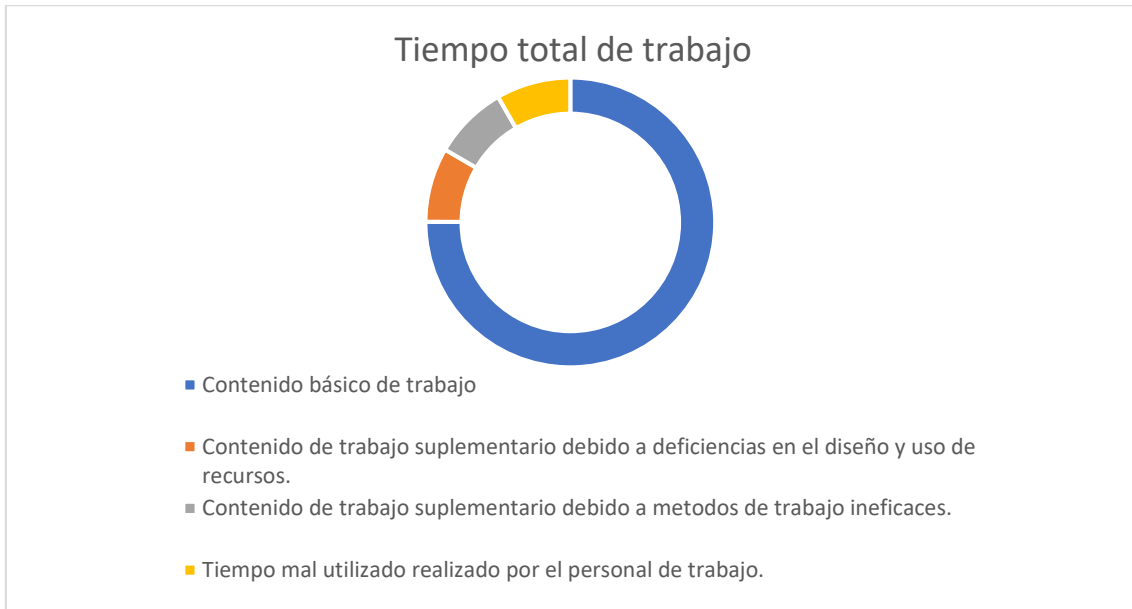


Gráfica 6 Etapas para el estudio de métodos, OIT. [1][3]

3.2 Medición del trabajo.

Es un proceso que sirve para determinar el tiempo que se emplea en llevar a cabo una actividad, utilizando personal calificado con materiales y equipos adecuados. [1]

Como se muestra en la gráfica 7, el tiempo total que se emplea en desarrollar una actividad se descompone en:



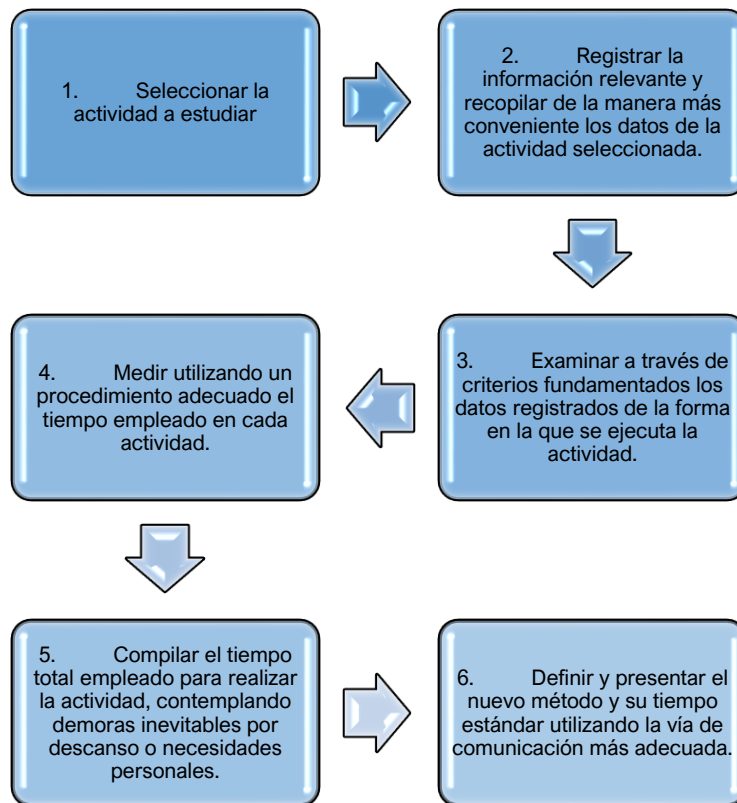
Gráfica 7 Partes que componen el tiempo total del trabajo. [3]

3.2.1 Objetivos de la medición del trabajo

- Sirve de apoyo para establecer y controlar de manera precisa los costos de mano de obra. [4]
- Aumentar la eficiencia del trabajo: mediante la eliminación de movimientos innecesarios se elimina el tiempo improductivo.
- Establecer estándares de tiempo: permitiendo crear un plan de producción que contemple una remuneración a través de incentivos, además de obtener información sólida que fundamente un presupuesto de oferta, precios de venta y plazos de entrega. [3][5]

3.2.2 Procedimiento básico de la medición del trabajo.

El método correcto de ejecutar la medición del trabajo se expone en la gráfica 8. Mediante la aplicación de los 6 pasos se pueden fijar un tiempo estándar o tipo de una tarea en particular, o si se desea comparar la eficacia de los distintos métodos para la misma actividad solamente los 4 primeros pasos. [3]



Gráfica 8 Pasos básicos para la medición de trabajo. [3]

3.2.3 Técnicas de medición del trabajo.

Existen diferentes métodos que permiten valorar el ritmo de trabajo, la elección de emplear un método u otro dependerá de su costo de aplicación frente a los ahorros que este generaría.

Entre las técnicas utilizadas tenemos:

3.2.3.1 Deducción de experiencias anteriores.

Es una técnica de estimación de tiempo muy antigua en la que se utiliza la experticia de los trabajadores y bases de datos de trabajos realizados.

Las ventajas de aplicar esta técnica son su bajo costo, el fácil acceso a la información necesaria, la rapidez de aplicación y obtención del tiempo estándar.[1]

Las formas más comunes de estimar el tiempo estándar mediante esta técnica son:

- Se utiliza la experiencia adquirida de un trabajador que ha realizado una determinada labor durante mucho tiempo. Los datos obtenidos no siempre se pueden considerar fiables, pero pueden servir para casos de estudio donde la valoración de tiempo no debe ser muy detallada. [3]

- A través de datos históricos de producciones pasadas se obtiene un promedio, el cual sirve como tiempo tipo de la actividad evaluada.[1]

3.2.3.2 Muestreo de trabajo.

Es un procedimiento de observaciones aleatorias para obtener el porcentaje de tiempo productivo que un obrero invierte en realizar todas las actividades de una tarea. [1][3]

Para esto:

- Es necesario definir las actividades consideradas como trabajo y ocio.
- Se necesita realizar observaciones al azar, el tamaño de la muestra debe ser considerable para obtener resultados acertados.
- La proporción de tiempo se calcula mediante[1]:

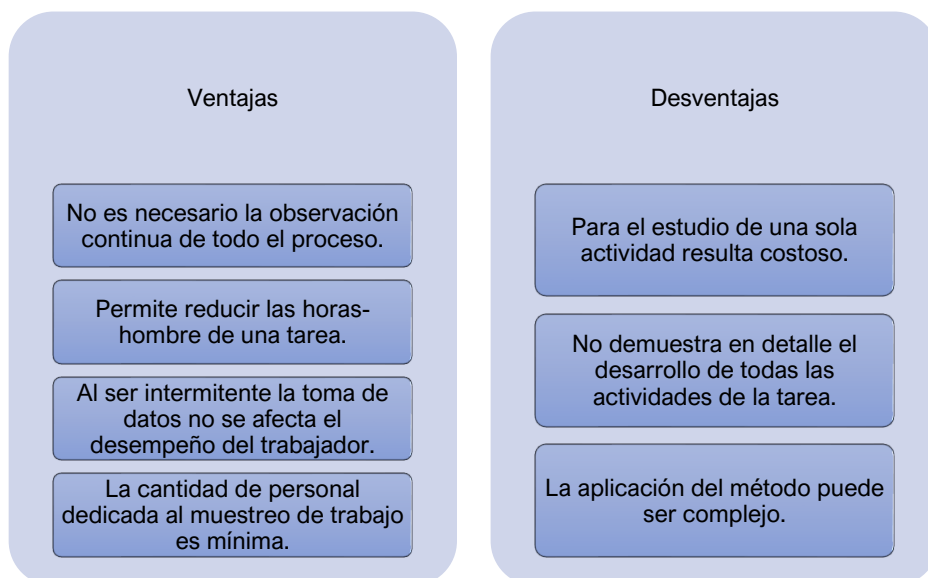
$$P = \frac{m}{n} \text{ donde:}$$

P: porcentaje de tiempo trabajado

m: # de observaciones del obrero realizando actividades productivas

n: # total de observaciones

Aplicar esta técnica de medición tiene tanto partes a favor como en contra, para ser considerada se debe tomar en cuenta la precisión requerida, el costo que implicaría el estudio y el tiempo disponible para llevarlo a cabo.



Gráfica 9 Ventajas y desventajas del muestreo de trabajo. [5]

Existen tres métodos para realizar las observaciones aleatorias.

1. *Estudio de razones o proporciones elementales.*

Evalúa todas las actividades necesarias para realizar una tarea, obteniendo una proporción del tiempo empleado en cada actividad frente al total de tiempo de la tarea. Dentro de cada actividad existe trabajo improductivo a esto se llama tolerancia. [1][2]

Procedimiento para la aplicación del método.

- a. Identifique el sujeto: es la persona u operario quien realiza la actividad.
- b. Establecer el propósito del estudio: determinar los problemas y su implicación dentro del desarrollo de la actividad.
- c. Identificar los elementos: definir cuales se consideran actividades productivas e improductivas originadas por el trabajador.
- d. Estimar el porcentaje de razón de los elementos: obtener una proporción del tiempo de cada actividad en relación con el tiempo total de la tarea.
- e. Determinar el nivel de confianza y exactitud: el nivel de confianza es que tan acertada es la razón de tiempo obtenida de cada actividad realizada, conforme aumenta el número de observaciones aumenta el nivel de confianza. La exactitud compara la razón estimada frente a la razón real de la actividad.
- f. Determinar el tamaño de la muestra: es la cantidad de observaciones necesarias para lograr el nivel de confianza y exactitud impuesto en el objetivo del estudio.
- g. Programe las observaciones: estas deben ser aleatorias, para esto se puede ayudar de herramientas como números aleatorios de la calculadora, tablas, softwares, etc.
- h. Hablar con todos los participantes: capacitar al personal sobre el estudio que se está realizando.
- i. Reunir los datos: ordenar las observaciones de cada tarea.
- j. Resumir y enunciar las conclusiones: presentar las medidas que tomará la empresa luego de la realización del estudio. [1][2]

2. *Estudio de muestreo del desempeño.*

Es evaluar la velocidad de trabajo de un operador calificado y de gran experiencia, que cumpla su tarea a ritmo normal sin causar fatiga. No existe una regla de evaluación del desempeño por lo que esta dependerá del analista, su experiencia y capacidad de discernir si el operador está trabajando a ritmo normal. [2][3][5]

3. Estudio de establecimiento de estándares de tiempo.

Basándose en los métodos anteriores, estudio de razones elementales y el muestreo del desempeño, se determina el tiempo estándar "Ts" requerido para ejecutar todas las actividades de una tarea específica. Para esto se toma en consideración la proporción de tiempo improductivo debido a retrasos o interrupciones inevitables durante la ejecución de las actividades y la calificación promedio del trabajador. [3]

3.2.3.3 Datos estándar.

Es el empleo de datos recopilados en diagramas, gráficas o tablas, que registran el tiempo de ejecución de las actividades de una tarea en específico, estos tiempos son obtenidos de estudios anteriores y verificados. La tarea debe subdividirse en la mayor cantidad de actividades individuales para que la estimación de tiempo estándar sea más preciso. Las actividades pueden ser constantes y variables, en el primer caso el tiempo de la actividad no depende de la tarea mientras que en el segundo este tiempo varía en función de la tarea realizada. [3][6]

La obtención del tiempo total de una tarea es más fácil y rápida mediante datos tipo, debido a que solo se emplean y no se miden. Cuando se desea estimar el tiempo de ejecución de una nueva operación simplemente se suman los tiempos de las actividades necesarias.

Etapas para la elaboración de datos estándar:

- a. Delimitar el alcance del estudio: puede ser por departamentos o procesos de producción.
- b. Descomponer la tarea en actividades individuales: siempre buscando que existan la mayor cantidad de actividades.
- c. Definir el método de medición de tiempo a utilizar: depende del grado de exactitud y los recursos económicos disponibles para la realización del estudio, entre los métodos se puede encontrar el cronometraje.
- d. Identificar factores que cambien la medición del tiempo: existen algunos factores que influyen en una actividad como el peso, temperatura, distancia, entre otros, los cuales modifican el tiempo de ejecución de la actividad.
- e. Usar los valores medidos para estimar tiempos no cubiertos durante el estudio.[3]

3.2.3.4 Tiempos predeterminados.

Conocido como sistema de normas de tiempos predeterminados (NTPD), este método no utiliza la observación directa, sino que se basa en estándares de tiempos dados para movimientos básicos empleados por un operario en la ejecución de una tarea. [3]

Los movimientos básicos de un sistema NTPD se muestran en la gráfica 10.



Gráfica 10 Movimientos básicos del sistema NTPD. [3]

La aplicación del método NTPD implica algunas ventajas y desventajas tales como:

Ventajas

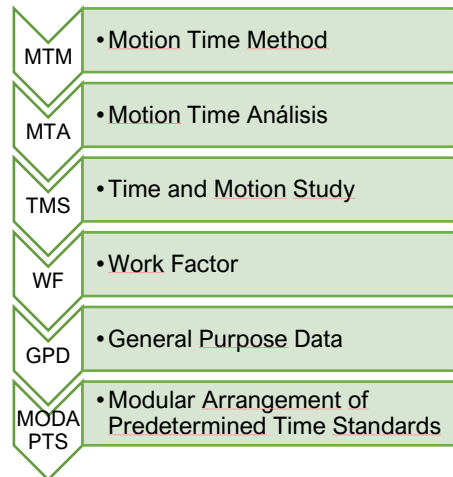
- Se considera el mismo tiempo fijado para una actividad, independientemente del orden de los elementos.
- Al tener establecidos los tiempos de cada actividad, se puede estimar el tiempo total de una tarea sin la necesidad de implementar el sistema de producción.
- Permite obtener presupuestos de producción antes de entrar en operación.
- Brinda al especialista la posibilidad de diseñar o modificar el espacio de trabajo de manera que la realización de las actividades sea más eficiente. [3]

Desventajas

- Existen diversos métodos de aplicación de este sistema, algunos más complicados que otros.
- Para aplicar estos métodos el analista necesita de experiencia.
- Depende en gran medida de las condiciones en las que se vaya a realizar la actividad, por lo que el tiempo se verá afectado.
- No considera tiempos de espera, fatiga y tiempos de máquina.

- Se puede llegar a resultados distintos si se aplican métodos diferentes, debido a que cada autor consideró diferentes condiciones en su estudio para obtener los datos estándar de una actividad. [1][3][6]

Los principales métodos del sistema NTPD son:



Gráfica 11 Métodos del sistema NTPD. [1][5]

3.2.3.5 Estudios de tiempos con cronómetro.

Es un método de estudio de tiempos con mayor precisión, en donde, con una cantidad de mediciones establecidas y empleando un instrumento “cronómetro” se mide el tiempo de cada actividad.

Un estudio de tiempos con cronómetro se emplea cuando:

- Se planea implementar un nuevo proceso de producción.
- El tiempo estándar asignado a una actividad no es el correcto.
- Obtener el tiempo estándar de una actividad para fijar costos.
- Se necesita mejorar el proceso productivo. [5]

3.2.3.5.1 Pasos para la realización de un estudio de tiempos con cronómetro.

1. Organizar la información necesaria de la tarea y personal que forman parte de la operación.

- *Elegir la tarea:* decidir en qué tarea es necesario realizar un estudio de acuerdo con los requerimientos demandados por la empresa. Para realizar la elección, el analista puede basar su decisión tomando en cuenta la importancia de la tarea dentro de todo el proceso de producción y las oportunidades de ahorro que se pueden alcanzar con el estudio. [5]

- *Elegir al trabajador:* este debe tener experiencia en la tarea asignada, desempeñando su labor a un ritmo normal, de carácter firme y dispuesto a cooperar en el estudio. [5]

2. Descomponer la operación en actividades.

Subdividir la tarea en la mayor cantidad de pasos para cronometrar de mejor manera el tiempo empleando en cada actividad.

Criterios para definir las actividades.

- Debe tener un inicio y fin, que permita diferenciar claramente una actividad de otra.
- Dividir en actividades lo más pequeñas posibles.
- Separar las actividades manuales de las mecánicas.

3. Determinar el número de observaciones necesarias.

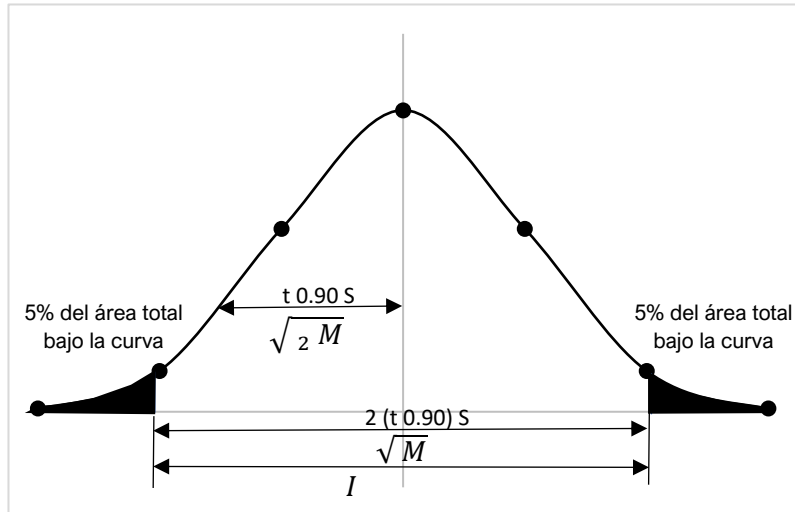
El número de observaciones es de gran importancia puesto que influye en la precisión del estudio. Para definir la cantidad de muestras representativas en un estudio de tiempos por cronómetro se pueden usar los siguientes métodos:

- *Formulas estadísticas.*

Es primordial realizar un análisis estadístico asignando la precisión deseada para determinar el número de muestras requeridas. El análisis que se emplea comúnmente es la distribución normal, en la cual los datos se agrupan al rededor del promedio, por lo que mientras más dispersos son los datos, más muestras se deben tomar.

Para el empleo de este método es necesario realizar un estudio previo, tomando un cierto número de datos. Con la información recopilada se determina el número de observaciones necesarias para estar dentro de las condiciones impuestas o si los datos del estudio previo son suficientes.

Se considera que la cantidad de muestras dentro del estudio es pequeña, por lo que se recomienda utilizar la *distribución de probabilidad t-Student* [6][7], como se muestra en la gráfica 12.



Gráfica 12 Estudio de tiempos, distribución t de una muestra. [7]

Para calcular el tamaño de la muestra se necesita las siguientes formulas:

Desviación estándar.

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{M}}{M - 1}}$$

en donde:

S = Desviación estándar.

T = Tiempo.

M = Muestra

Intervalo de confianza I_M

$$I_M = 2 T_{0.90} \left(\frac{S}{\sqrt{M}} \right)$$

en donde:

I_M = Intervalo de confianza

$T_{0.90}$ = T de Student para coeficiente de confianza del 90 %, E

S = Desviación estándar.

Intervalo de confianza I

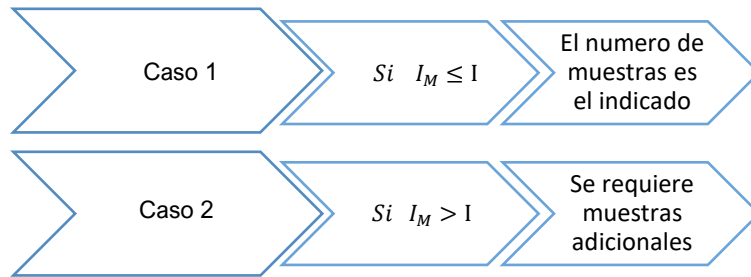
$$I = 2 x 0.05 \bar{T}$$

en donde:

I = Intervalo de confianza

\bar{T} = Media de tiempos

La relación entre I_M, I



Gráfica 13 Condiciones para evaluar el número de muestras. [7]

Número de observaciones requeridas.

$$N = \frac{4 (T 0.90)^2 S^2}{I^2}$$

en donde:

N = Número de observaciones requeridas

T 0.90 = T - Student para coeficiente de confianza del 90 %, €

S = Desviación estándar.

I = Intervalo de confianza

En la tabla 1 se presentan los coeficientes dados para un determinado número de muestras evaluados con un intervalo de confianza del 90%, a partir de la distribución t.

M	g.1	€
5	4	2.13
6	5	2.02
7	6	1.88
8	7	0.90
9	8	1.86
10	9	1.83
15	14	1.76
20	19	1.73
25	24	1.71
30	29	1.70
Más de 30	--	1.65

Tabla 1 Valores a partir de la distribución t- Student, para una precisión del 90%. [7]

- *Tabla Westinghouse*

Aplicado principalmente en procesos donde el ciclo de trabajo se repite gran cantidad de veces y su tiempo de ejecución es corto. Para determinar el número de observaciones necesarias mediante la tabla 2 se debe tener un registro de la duración del ciclo y la producción anual. [5]

CUANDO EL TIEMPO POR PIEZA O CICLO ES:	NÚMERO MÍNIMO DE CICLOS A ESTUDIAR		
	ACTIVIDAD MÁS DE 10 000 POR AÑO	1 000 A 10 000	MENOS DE 1 000
1.000 horas	5	3	2
0.800 horas	6	3	2
0.500 horas	8	4	3
0.300 horas	10	5	4
0.200 horas	12	6	5
0.120 horas	15	8	6
0.080 horas	20	10	8
0.050 horas	25	12	10
0.035 horas	30	15	12
0.020 horas	40	20	15
0.012 horas	50	25	20
0.008 horas	60	30	25
0.005 horas	80	40	30
0.003 horas	100	50	40
0.002 horas	120	60	50
Menos de 0.002 horas	140	80	60

Tabla 2 Tabla Westinghouse. [5]

- *Criterio de la General Electric.*

Desarrollada por la General Electric en la cual mediante el tiempo de duración de la tarea a realizar se puede estimar el número de observaciones necesarias.

En la tabla 3 se pueden apreciar los valores recomendados por la General Electric.

TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	NÚMERO DE CICLOS QUE CRONOMETRAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
Más de 40.00	3

Tabla 3 Criterio de la General Electric. [6]

CAPÍTULO 2

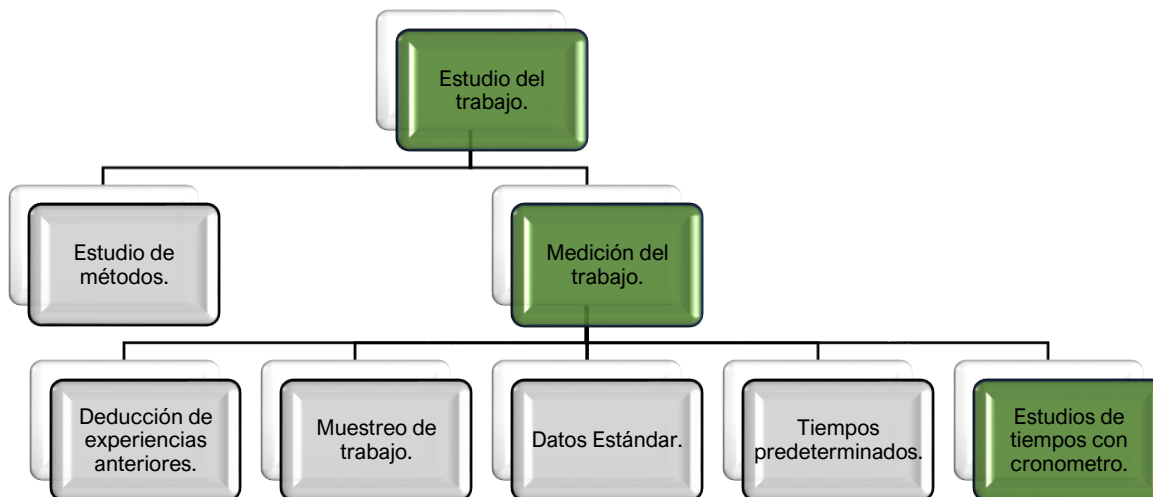
ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

1. Introducción

Una de las características del estudio de tiempos con cronómetro es que permite descomponer una tarea, en actividades perfectamente identificables y de fácil registro. Esto es primordial, dado que en este estudio se analizan rubros que contemplan múltiples actividades. Por lo que luego de revisar las diferentes técnicas de medición del trabajo, se resolvió que el estudio de tiempos con cronómetro es el método que mejor se ajusta a las necesidades del estudio.

Es importante contar con los equipos adecuados para implementar esta técnica, entre estos está el cronómetro, que es la base fundamental del estudio de tiempos, existen de varios tipos y se escoge dependiendo de uso que se lo quiera dar. En este caso para el análisis de los rubros que se presentan en la sección 5 de este capítulo, los cuales fueron proporcionados por la Empresa Eléctrica Azogues, de acuerdo con sus necesidades.

2. El estudio de tiempos con cronómetro



Gráfica 14 Componentes del estudio del trabajo.

El estudio del trabajo se divide en el estudio de métodos y la medición del trabajo. En el capítulo 1 se detalla que uno de los objetivos de la medición del trabajo es la obtención de tiempos estándar de una actividad para fijar costos, plazos de entrega, etc.; por lo que nuestro estudio se enfoca directamente en la medición del trabajo.

Entre las diferentes técnicas de medición del trabajo, destaca el estudio de tiempos con cronómetro, porque permite determinar con mayor exactitud el tiempo real para la realización de todas las actividades de una tarea específica.

3. Equipos para medición del tiempo con cronómetro.

La medición del tiempo es una parte fundamental del estudio del trabajo, para esto se emplean los equipos adecuados que permitan tomar los datos de una manera precisa y ordenada.

Para la medición del tiempo con el método establecido se utilizan los siguientes equipos:

3.1 Cronómetro

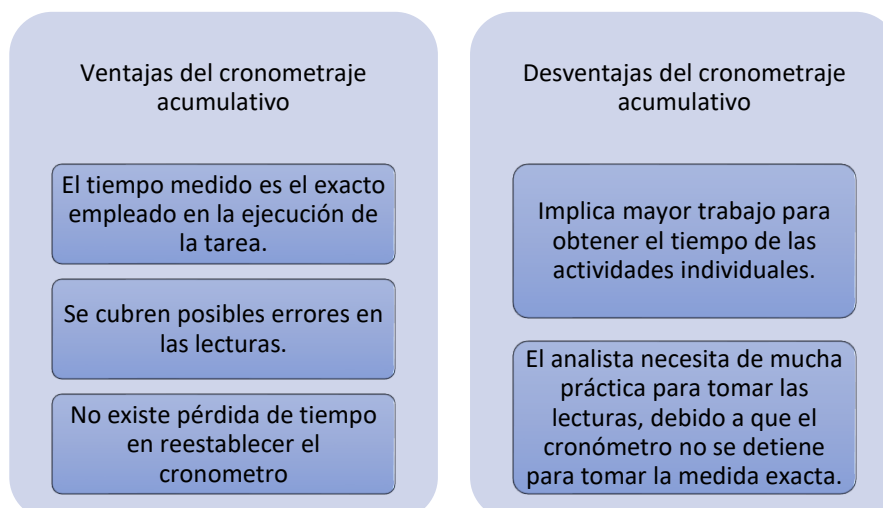
Es el instrumento principal que sirve para medir el tiempo empleado en una tarea, son de gran precisión dando la posibilidad de medir periodos cortos de tiempo. Existen dos tipos de cronómetros, los mecánicos que en la actualidad son cada vez menos utilizados y los digitales que dado a sus múltiples prestaciones y reducción de costos son los más empleados.

La acción de medir el tiempo de una actividad se denomina cronometraje y este puede realizarse de dos formas:

3.1.1 Cronometraje acumulativo

Al iniciar la tarea se pone en marcha el cronómetro, se contabiliza el tiempo de ejecución de cada actividad sin parar el cronómetro, solo se registra el tiempo de finalización de cada actividad. Culminadas todas las actividades se detiene el cronómetro y el tiempo marcado será el total de ejecución de la tarea. Para el tiempo individual de cada actividad se debe restar el tiempo de finalización de la actividad actual menos la anterior. [3]

Este presenta ventajas y desventajas como:

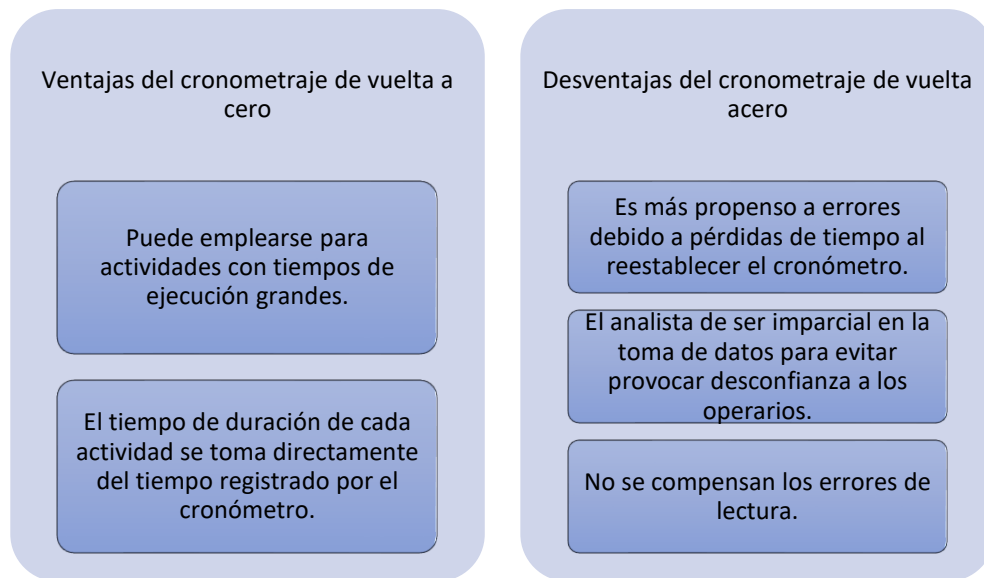


Gráfica 15 Ventajas y desventajas del cronometraje acumulativo. [5]

3.1.2 Cronometraje de vuelta a cero

Consiste en reiniciar el cronómetro al finalizar cada actividad de la tarea, con el fin de conseguir una lectura casi continua, se debe poner en marcha inmediatamente para registrar el tiempo de la siguiente actividad. Para encontrar el tiempo total de la tarea se suman todos los tiempos parciales de las actividades.

De igual manera presenta ventajas y desventajas:



Gráfica 16 Ventajas y desventajas del cronometraje de vuelta a cero. [5]

Considerando que cada unidad constructiva detallada en el punto cinco de este capítulo, para su análisis se divide en actividades individuales, el cronometraje de vuelta a cero es el más apropiado.

3.2 Tableros de sujeción

Es un equipo liviano para evitar causar fatiga en el analista, además permite sostener la hoja de registro de datos y los cronómetros necesarios de manera cómoda y firme. La disposición de los elementos sobre el tablero se debe realizar de tal modo que exista facilidad en la manipulación, lectura de los cronómetros y escritura sobre la hoja de datos. [2][5]

3.3 Hojas de registros de dato

Esta hoja contiene toda la información de una tarea, el contenido del formato consta de: lugar, fecha y hora de la toma de datos, actividades, personal, equipos y herramientas necesarias, espacios para el registro de las muestras (tiempo).

3.4 Cámara de video

Es un equipo opcional, sirve para guardar en video la ejecución de todas las actividades realizadas por el operario, sin perder ningún detalle en caso de que se requiera verificar el tiempo de una actividad.

4. Unidades de Propiedad y Construcción

4.1 Concepto de unidades de Propiedad (UP)

Son los bienes que conforman el Sistema de Distribución de Energía Eléctrica, ordenados en 12 grupos los cuales comparten características similares.

Estos grupos se divide en:

ES	E structuras en redes aéreas de distribución.	ME	M edidores en redes de distribución.
TR	T ransformadores en redes de distribución.	AC	A cometidas de redes de distribución.
SP	S eccionamiento y P rotección en redes de distribución	TA	T ensores y A nclajes en redes de distribución.
EC	E quipos de C ompensación en redes aéreas de distribución.	PT	P uesta a T ierra en redes de distribución.
PO	P ostes en redes de distribución.	AP	A lumbrado P úblico vial en redes de distribución.
CO	C onductores en redes de distribución.	AO	A lumbrado P úblico ornamental.

Tabla 4 Grupos que conforman el Sistema de Distribución de Energía Eléctrica. [8]

4.2 Concepto de unidades de Construcción (UC)

Contiene todos los materiales necesarios para el montaje de una unidad de propiedad, simplifica el diseño, construcción, operación y mantenimiento del sistema de distribución de energía eléctrica. [8]

4.3 Identificador Nematécnico

Está compuesto por cinco campos, los dos primeros corresponden a la Unidad de Propiedad seguido por un guion, los tres últimos especifican la Unidad de Construcción. Todos los caracteres alfabéticos utilizados en el identificador son en mayúsculas. [8]

La asignación e interpretación de los identificadores nemotécnicos de cada elemento que conforma los grupos de las Unidades de Propiedad objeto de estudio, se realiza de la siguiente manera:

Para estructuras.

- Primer Campo

Se compone de dos letras, obtenidas de la primera o segunda letra de las palabras claves del nombre del grupo.

- Segundo Campo

Corresponde a una letra, tomando la primera o segunda letra de la palabra clave del nivel de voltaje.

- Tercer Campo

En este campo se especifica de manera numérica dependiendo de la unidad de propiedad, el número de vías para redes de bajo voltaje o el número de fases para redes de medio voltaje y cero "0" si no aplica.

- Cuarto Campo

Disposición o tipo indicado con un carácter alfabético.

- Quinto Campo

Indica la Función o especificación con hasta 10 caracteres alfabéticos, números y/o signos.

En la tabla 5 se muestran los parámetros que pueden ser asignados a cada campo del identificador según su aplicación, utilidad, disposición, etc.

Primer Campo			
ES	E Structuras en redes aéreas de distribución.		
Segundo Campo			
C	120 V – 121 V – 127 V (C ien)	D	240 / 120 V – 220/127 V (D oscientos)
E	0 V (C Ero)	S	6.3 kV (S eis mil)
T	13.8 kV GRDy / 7.96 kV – 13.2kV GRDy / 7.62 kV (T rece mil)	V	22 kV GRDy / 12.7 kV – 22.8 kV GRDy / 13.2 kV (V einte mil)
U	440/256 V – 480/227 V (C Uatrocientos)	R	34.5 kV GRDy / 19.92 kV (T Reinta mil)
0	No aplica		

Tercer Campo			
1	Vía o fase	2	Vías o fases
3	Vías o fases		
Cuarto Campo			
C	Centrada.	N	Neutro alineado en cruceta centrada.
S	Semicentrada.	B	Bandera.
V	En Volado.	P	Preensamblado.
L	Line Post.	E	VERTical.
H	H en dos postes.	O	Vertical en VOlado.
T	Tres postes.		
Quinto Campo			
Medio Voltaje			
P	Pasante o Tangente	R	Retención o Terminal
A	Angular	D	Doble retención o Doble terminal
Bajo Voltaje		Preensamblado	
P	Pasante, Tangente o Angular	3	Con 3 conductores
R	Retención o Terminal	4	Con 4 conductores
D	Doble retención o Doble terminal	5	Con 5 conductores

Tabla 5 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para estructuras. [8]

Para Transformadores

- Primer Campo

Se compone de dos letras, obtenidas de la primera o segunda letra de las palabras claves del nombre del grupo.

- Segundo Campo

Corresponde a una letra, tomando la primera o segunda letra de la palabra clave del nivel de voltaje de operación del sistema.

- Tercer Campo

En este campo se especifica de manera numérica el número de fases del transformador.

- Cuarto Campo

Define el tipo y sitio donde se instala el transformador.

- Quinto Campo

Indica la potencia nominal del transformador en KVA

Primer Campo					
TR	TR ansformadores en redes de distribución.				
Segundo Campo					
C	120 V – 121 V – 127 V (C ien)		D	240 / 120 V – 220/127 V (D oscientos)	
E	0 V (C ero)		S	6.3 kV (S eis mil)	
T	13.8 kV GRDy / 7.96 kV – 13.2kV GRDy / 7.62 kV (T rece mil)		V	22 kV GRDy / 12.7 kV – 22.8 kV GRDy / 13.2 kV (V einte mil)	
U	440/256 V – 480/227 V (U atrocientos)		R	34.5 kV GRDy / 19.92 kV (T reinta mil)	
0	No aplica				
Tercer Campo					
1	U na Fase (Monofásico).				
2	D os Fases (Bifásico).				
3	T res Fases (Trifásico)				
Cuarto Campo					
C	Convencional para instalación exterior en poste.		O	cOnvencional para instalación interior (en cabina o cámara).	
V	Banco de dos transformadores tipo convencional, conexión Y abierta, Delta, para instalación interior (en cabina o cámara).		I	Banco de tres transformadores tipo convencional, conexión Delta, Y, para instalación interior (en cabina o cámara).	
A	Autoprotegido para instalación exterior en poste.		U	aUtoprotegido para instalación interior (en cabina o cámara).	
P	Pedestal o padmounted tipo convencional para instalación exterior o interior.		E	pEdestal o padmounted tipo autoprotegido para instalación exterior o interior.	
B	Banco de dos transformadores tipo convencional, conexión Y abierta, Delta, para conexión exterior (en poste).		N	baNco de tres transformadores tipo convencional, conexión Delta, Y, para instalación exterior (en poste).	
S	Sumergible para instalación interior (en cabina o cámara).				
Quinto Campo					
3	25	50	125	250	500
5	30	75	150	300	600
10	37.5	100	167	350	750
15	45	112.5	200	400	1000

Tabla 6 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para transformadores. [8]

Para Postes

- Primer Campo

Se compone de dos letras, obtenidas de la primera o segunda letra de las palabras claves del nombre del grupo.

- Segundo y Tercer Campo

No aplica por lo tanto se coloca cero "0".

- Cuarto Campo

Mediante una letra mayúscula que indica el tipo de material de construcción del poste.

- Quinto Campo

En este campo indica la geometría del poste, la altura y carga de rotura horizontal.

Primer Campo						
PO	PO stes en redes de distribución.					
Segundo y Tercer Campo						
O	No aplica					
Cuarto Campo						
H	Hormigón armado.	M			Madera.	
P	Plástico reforzado con fibra de vidrio.	E			meEtálico.	
Quinto Campo						
Geometría de Postes						
C	Circular	R			Rectangular	
H	Forma H	O			Ornamental	
T	Torre					
Altura de postes (m)						
9	10	11	12	13	14	15
Carga de rotura horizontal (kg)						
350	400	475	500	600	675	2000

Tabla 7 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para postes. [8]

Para Medidores

- Primer Campo

Se compone de dos letras, obtenidas de la primera o segunda letra de las palabras claves del nombre del grupo.

- Segundo Campo

Corresponde a una letra, tomando la primera o segunda letra de la palabra clave del nivel de voltaje de operación del sistema.

- Tercer Campo

En este campo se especifica de manera numérica el número de fases del medidor.

- Cuarto Campo

Define el tipo del equipo.

- Quinto Campo

Expresa la corriente máxima, seguido por un guion, luego un número y una letra que representan la forma, una “S” si socket o una “A” si es bornera.

Primer Campo					
ME	MEdidores en redes de distribución.				
Segundo Campo					
C	120 V – 121 V – 127 V (Cien)	D	240 / 120 V – 220/127 V (Doscientos)		
E	0 V (CEro)	S	6.3 kV (Seis mil)		
T	13.8 kV GRDy / 7.96 kV – 13.2kV GRDy / 7.62 kV (Trece mil)	V	22 kV GRDy / 12.7 kV – 22.8 kV GRDy / 13.2 kV (Veinte mil)		
U	440/256 V – 480/227 V (CUatrocientos)	R	34.5 kV GRDy / 19.92 kV (TREinta mil)		
O	No aplica				
Tercer Campo					
1	Una Fase (Monofásico).				
2	Dos Fases (Bifásico).				
3	Tres Fases (Trifásico)				
Cuarto Campo					
Usuarios Masivos					
H	Híbridos (Energía activa): 1f-2h, 1f-3h, 2f-3h, 3f-4h				
E	Electrónicos (Energía activa): 1f-2h, 1f-3h, 2f-3h, 3f-4h				
L	eLectromecánicos (Energía activa): 1f-2h, 1f-3h, 2f-3h, 3f-4h				
P	Prepago electrónicos (Energía activa): 1f-2h, 1f-3h, 2f-3h, 3f-4h				
Usuarios Especiales					
D	Electrónicos (Energía activa y Demanda): 1f-2h, 1f-3h, 2f-3h				
R	Electrónicos (Energía activa, Reactiva, demanda y multitarifa): 1f-3h, 2f-3h, 3f-4h				
Quinto Campo					
Capacidad Máxima (A)	Forma	Equivalencia	Capacidad Máxima (A)	Forma	Equivalencia
100	1 A	100_1A	100	1 S	100_1S
100	2 A	100_2A	100	2 S	100_2S
100	12 A	100_12A	200	2 S	200_2S
100	16 A	100_16A	200	12 S	200_12S
20	10 A	20_10A	200	16 S	200_16S

Tabla 8 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para medidores. [8]

Para acometidas.

- Primer Campo

Se compone de dos letras, obtenidas de la primera o segunda letra de las palabras claves del nombre del grupo.

- Segundo y Tercer Campo

No aplica por lo tanto se coloca cero "0".

- Cuarto Campo

Letra que identifica el tipo de conductor

- Quinto Campo

Indica el número de fases por "x" el calibre del conductor y si es necesario el calibre del neutro en paréntesis. El calibre puede ser en AWG o MCM y milímetros cuadrados para conductores concéntricos.

Primer Campo			
AC	ACometidas de redes de distribución.		
Segundo Tercer Campo			
0	No aplica		
Cuarto Campo			
Tipo	Equivalencia	Tipo	Equivalencia
TW Aluminio	I	TTU Cobre	P
MULTIPLEX Aluminio	J	THHN Cobre	Q
MULTICONDUCTOR Cobre	N	CONCENTRICO Cobre	W
TW Cobre	O	CONCENTRICO Aluminio	X
CONDUCTORES AISLADO DE MEDIA TENSION Cobre, Clase 15 kV	V	CONDUCTORES AISLADO DE MEDIA TENSION Aluminio, Clase 15 kV	Z
CONDUCTORES AISLADO DE MEDIA TENSION Cobre, Clase 25 kV	Y	CONDUCTORES AISLADO DE MEDIA TENSION Aluminio, Clase 25 kV	E
Quinto Campo			
Denominación Normalizada		Equivalencia	
3x8 AWG		3x8	
2x6 + 1x8 AWG		2x6(8)	
2x10 mm ²		2x10	

Tabla 9 Parámetros que pueden ser asignados al identificador nemotécnico para acometidas. [8]

5. Unidades de Propiedad por estudiar

En la homologación de las Unidades de Propiedad dadas por el antes Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER), ahora parte del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR), existe gran cantidad de unidades constructivas. Por lo que se estableció las unidades constructivas más empleadas en la Empresa Eléctrica Azogues C.A para estructuras de bajo voltaje, estaciones de transformación, acometidas, medidores y postes. Adicionalmente se incluyen rubros no homologados pero utilizados dentro de la empresa como se muestra en la siguiente tabla.

RUBROS POR ANALIZAR	
<i>Estructuras de Bajo Voltaje.</i>	
EBV-1	Vestido de estructura tipo ESD-1EP
EBV-2	Vestido de estructura tipo ESD-1ER
EBV-3	Vestido de estructura tipo ESD-3EP
EBV-4	Vestido de estructura tipo ESD-3ER
EBV-5	Vestido de estructura tipo ESD-4EP
EBV-6	Vestido de estructura tipo ESD-4ER
EBV-7	Vestido de estructura tipo ESD-1ED
EBV-8	Vestido de estructura tipo ESD-3ED
EBV-9	Vestido de estructura tipo ESD-4ED
EBV-10	Vestido de estructura tipo ESD-3OP
EBV-11	Vestido de estructura tipo ESD-4OP
EBV-12	Vestido de estructura tipo ESD-1PP3
EBV-13	Vestido de estructura tipo ESD-1PP4
EBV-14	Vestido de estructura tipo ESD-1PA3
EBV-15	Vestido de estructura tipo ESD-1PA4
EBV-16	Vestido de estructura tipo ESD-1PR3
EBV-17	Vestido de estructura tipo ESD-1PR4
EBV-18	Vestido de estructura tipo ESD-1PD3
EBV-19	Vestido de estructura tipo ESD-1PD4
<i>Acometidas</i>	
AC-1	Conexión provisional de acometida, conductor 3x4 AWG
AC-2	Conexión provisional de acometida, conductor 4x4 AWG
<i>Medidores</i>	
MED-1	Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte
MED-2	Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte
MED-3	Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, ncluye tubo PVC 1/2" x 1.50m
MED-4	Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda
MED-5	Ingreso de información al sistema comercial
MED-6	Levantamiento de punto de carga y digitalización en GIS
MED-7	Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)
MED-8	Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte)
MED-9	Cambio de acometida por cambio de poste
<i>Postes</i>	
P-1	Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.

P-2	Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.
P-3	Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina
P-4	Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina
P-5	Desbroce y limpieza de línea
P-6	Pintado de código en Poste
P-7	Árboles Talados
P-8	Levantamiento de punto GPS poste y digitalización GIS
Transformadores	
TR-1	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C10
TR-2	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C15
TR-3	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C25
TR-4	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C37,5
TR-5	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C50
TR-6	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A10
TR-7	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A15
TR-8	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A25
TR-9	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A37,5
TR-10	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A50
TR-11	Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS
Excavaciones	
EX-1	Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra
EX-2	Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra
EX-3	Excavación para anclaje y recolección de piedra
EX-4	Rotura de Vereda para Poste o Tensor
EX-5	Reposición de Vereda para Poste o Tensor

Tabla 10 Rubros por estudiar.

CAPÍTULO 3.

REGISTRO DE DATOS Y DETERMINACION DE TIEMPOS TIPO.

3.1 Introducción

El propósito del estudio del trabajo es establecer tiempos estándar para realizar completa y correctamente las diferentes actividades de un proceso. El tiempo estándar permite a las organizaciones optimizar los recursos y disminuir costos de producción, lo que conlleva a ser más competitivos y eficientes. Claro está que un tiempo estándar no solo considera el tiempo real empleado en ejecutar una tarea, sino también las demoras presentes durante la realización de esta, las cuales pueden ser evaluadas mediante experiencias, criterios y recomendaciones.

Una vez que se ha escogido el método de medición del trabajo, el analista tiene que estar seguro de que cuenta con los equipos, materiales y conocimientos adecuados antes de proceder a implementarlo. Al mencionar conocimiento se hace referencia a que se debe tener claro de cómo se aplicará el método en la práctica, dónde será implementado, quienes estarán involucrados en el estudio, hasta cuando se realizarán las observaciones, entre otras cosas.

A lo largo de este capítulo se presenta la información y los lineamientos necesarios para ejecutar de la manera correcta el estudio, además de la actitud que debe presentar el analista especialmente al momento de la recolección de datos. Éste es un momento crítico del estudio ya que puede llevar a malas interpretaciones y molestias de los trabajadores, por lo que una adecuada preparación evitará dichos inconvenientes.

3.2 Formatos tipo de registro de información

Para registrar los datos de manera ordenada se emplean formatos tipo de acuerdo con cada unidad constructiva, la cual contiene los espacios suficientes y dispuestos de tal manera que permita al analista anotar la información de manera sencilla y rápida.

La hoja de registro de información, como se muestra en la gráfica 17, creada para nuestro análisis contiene:

- Nombre de la unidad constructiva por analizar.
- Fecha de la toma de datos.
- Las actividades necesarias para la ejecución la tarea.
- Espacio para el registro de 10 muestras.
- El tiempo total de cada tarea.

- El personal empleado.
- Las herramientas y equipos necesarios.
- El transporte utilizado.

Las actividades de cada unidad constructiva fueron desarrolladas en primera instancia mediante experiencia propia de los autores, las cuales se fueron modificando durante las primeras observaciones realizadas. Se observaron las actividades fundamentales para la realización de una tarea específica y se identificaron las actividades comunes por lo que se generalizaron en una sola. Por ejemplo, en el formato del vestido de estructura tipo ESD-1EP mostrado en la gráfica 17, el *ajuste de la estructura* contempla el ajuste de los dos pernos de la abrazadera y la tuerca del bastidor.

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha									
	Muestras									
Actividades	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			Equipo de seguridad				Camioneta			
Jefe Liniero			Herramientas Liniero							
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Gráfica 17 Formato tipo de registro de información, estructura tipo ESD-1EP.

Los formatos tipo empleados en la recolección de datos para cada unidad constructiva se exponen en el Anexo 1.

3.3 Medición de tiempos.

Una vez realizado el formato tipo de recolección de datos, el analista debe familiarizarse con este, identificando cada parte que conforma el formato y la manera en la que debe ser llenado.

La forma de llenado de la hoja tipo será la siguiente:

- La fecha de toma de la muestra se realizará en formato: día-mes-año (dd-mm-aa)
- El tiempo medido de cada muestra de todas las actividades se registra en formato: horas: minutos: segundos (hh:mm:ss).

- Dentro del campo que comprende el personal empleado para la ejecución de una unidad constructiva, el liniero y ayudante de registran con un número que describa la cantidad necesaria para ejecutar la tarea. El residente de obra, el jefe liniero y el chofer se registran con una equis “x”, que indica su presencia en la ejecución de la tarea, pero no durante todo el tiempo. Este tiempo será asignado tomando las consideraciones adecuadas que se describen más adelante en el capítulo 4.
- Los espacios de equipos y herramientas también se llenarán con números que indiquen la cantidad requerida.
- El transporte se llena de la misma manera que el chofer y tendrá el mismo análisis.

3.3.1 Lineamientos generales para el analista

Durante la toma de datos el analista debe seguir ciertos parámetros dentro de la construcción de la obra, esto para garantizar su propia seguridad y la de los demás trabajadores.

Para mantener la seguridad y evitar accidentes durante la ejecución de las diferentes tareas el analista debe:

1. Disponer de un equipo de seguridad personal compuesto por:
 - Casco dieléctrico
 - Calzado dieléctrico
 - chaleco reflectivo
2. Además del equipo de seguridad personal, es opcional de acuerdo con las condiciones climáticas el uso de bloqueador solar, gorra o sombrilla, camisa manga larga y gafas solares.
3. Mantener una distancia prudente desde el punto del analista hacia donde se realiza la actividad.
4. Nunca pararse bajo un poste durante la ejecución de una actividad.
5. Cuando sea necesario realizar un trabajo con la grúa, siempre estar en un lugar visible evitando los puntos ciegos.
6. Debido a que generalmente los trabajos se realizan a lo largo de vías, mantenerse dentro del área de seguridad marcada.



Foto 1 Recolección de información, manteniendo la distancia adecuada sin perder detalle del trabajo realizado.

Para evitar interrupciones y errores en la lectura de datos se debe considerar:

1. Estar atento para detener el cronómetro cuando se finalice una actividad o cuando se detenga la ejecución de la actividad por algún imprevisto.
2. No distraer al trabajador evitando interrumpir el flujo normal de su labor.

3.3.2 Personal encargado en la toma de datos

El personal encargado en la recolección de datos serán los propios autores de este estudio, ya que se requiere que la toma de información se realice de manera responsable, para asegurar que los datos sean correctos y fiables.

3.3.3 Obras asignadas para la recopilación de datos

A través de la Empresa Eléctrica Azogues C.A se asignó como obra principal la construcción del “Alimentador trifásico Zhindilig - Quinua - Cachipamba”, además el proyecto de “Alumbrado público avenida 16 de Abril, Azogues”. Con la recopilación de datos obtenidos en estos proyectos se determinó que éstos eran insuficientes para cubrir todos los rubros asignados, optando por sumarse otros proyectos. Considerando que la empresa no dispone de proyectos que incluyan los rubros necesitados al momento de realizar este estudio, se resuelve buscar nuevos proyectos mediante contratistas que se encuentren ejecutando obras afines.

Se trabajó con proyectos de la Empresa Eléctrica Centro Sur S.A los cuales fueron: “Mejora de servicio eléctrico, sector av. Loja y el Salado”, “Servicios técnicos especializados no normalizados para la ejecución y mantenimiento de proyectos de alumbrado público convenios juntas y otros en el área de concesión de la Centrosur Matriz”, “Mejora de servicio eléctrico, sector San Vicente de Arrayan” y “Mejora de servicio eléctrico, Las Garzas”.

3.3.4 Selección del personal

Una de las partes fundamentales dentro de la medición del trabajo es la selección del personal que va a ser observado. Una adecuada elección asegura que los datos extraídos sean los correctos, para esto es necesario de un personal calificado, con experiencia dentro del campo, que trabaje a ritmo normal y esté dispuesto a participar en el estudio.

Para la adjudicación de una obra, la empresa eléctrica exige al contratista que cuente con una nómina de trabajadores con experiencia en obras similares a las que se vayan a ejecutar. Además, incluye una charla técnica para indicar aspectos generales dentro del área eléctrica, procedimientos y recomendaciones de seguridad para evitar accidentes.

Tomando en cuenta lo anteriormente indicado se considera como personal calificado a todo trabajador dentro de una obra, por lo que se puede realizar la medición del trabajo a cualquier obrero que se crea conveniente. Esto facilita la labor del analista ya que permite seleccionar a que obrero realizar las observaciones en función del tipo de información que desee adquirir.



Foto 2 Capacitación del personal.



Foto 3 Personal calificado

3.3.5 Recolección de datos

Durante la preparación anterior a la medición del trabajo y recolección de información, el analista debe asegurarse de contar con:

- Los equipos de seguridad personal indicados.



Foto 4 Analista con el respectivo equipo de seguridad personal.

- Instrumentos de medición y registro de tiempo
 - Las hojas tipo diseñadas para cada unidad constructiva.
 - Tablero de mano.
 - Bolígrafo.
 - Cronómetro: para este estudio se emplean aplicaciones de celular, estas permiten registrar muchas medidas simultáneamente y de manera ordenada.



Foto 5 Aplicación para uso de múltiples cronómetros "Multi Timer".

Adicionalmente el analista debe presentarse ante los trabajadores, esto se lo puede llevar a cabo de dos formas, que dependiendo de la situación y facilidades que se tengan se las aplicará. La primera es organizando una reunión con todas las personas involucradas en la obra de construcción, la segunda forma y más práctica es mediante el residente de obra, presentarse y dar a conocer la función del analista dentro de la misma.

La explicación en lo que consiste el estudio y el papel del analista debe ser clara, manifestando que cualquier información extraída, será únicamente utilizada para el estudio y no afectará a nadie de ninguna manera. Con esto se evita que el obrero se sienta presionado e incómodo, afectando su rendimiento normal de trabajo y haciendo que los datos obtenidos sean incorrectos.

Con el propósito de no perder información de la ejecución de una tarea, se recomienda que el analista se centre en la observación de un máximo de 2 obreros. Con esto se evita mezclar actividades de diferentes tareas, adicionalmente debe estar atento para no introducir tiempos erróneos o dilatar los tiempos de ejecución. Tener claro cuando se termina una actividad y empieza otra es esencial, esto se deja a consideración del analista y sus propios criterios para decidir el momento adecuado.

Los trabajos de construcción de los diferentes proyectos se realizan de lunes a viernes en horarios de 8 am a 17 pm, por lo que los analistas deben cumplir con el horario establecido. Es importante que el observador permanezca todo el día en la obra para no perder el avance del proyecto y el registro de todas las tareas efectuadas en un día laborable.

Mantener una comunicación constante con el residente de obra y el jefe liniero es importante para estar informado de los trabajos que se realizarán y estar listo con lo necesario para realizar las observaciones. Una vez dispuesto el observador y tomando en consideración lo antes mencionado se procede al registro de datos en campo.

Para el ejemplo del vestido de estructura tipo ESD-1EP como se muestra en la gráfica 18, los datos obtenidos son del día 12 de septiembre del 2019 sobre 10 muestras realizadas. Para cada unidad constructiva se tomaron diferentes muestras por lo que en el Anexo 2 se encuentran todos los datos recopilados.

Para las estructuras de preensamblado no se emplea los materiales estipulados por la homologación del MEER, sino que mediante la experiencia de la empresa para abaratar costos de materiales se usan estructuras de bajo voltaje. Por lo tanto, en nuestro análisis los datos de las estructuras de bajo voltaje se emplearán para las estructuras de preensamblado.

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha											
	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09	12-sep-09
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10		
Actividades	Muestras											
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.	0:03:46	0:02:50	0:04:22	0:03:00	0:02:53	0:05:06	0:03:24	0:03:33	0:02:57	0:05:37		
Equipamiento del personal.	0:01:34	0:02:13	0:00:58	0:01:52	0:01:53	0:01:54	0:00:54	0:01:26	0:00:48	0:01:20		
Subida al poste.	0:02:59	0:03:17	0:01:28	0:02:48	0:03:26	0:03:10	0:03:05	0:03:34	0:01:44	0:03:26		
Amarrar y subir la estructura.	0:01:00	0:00:39	0:00:52	0:00:49	0:00:51	0:00:52	0:00:49	0:00:46	0:01:09	0:00:39		
Ajuste de la estructura.	0:03:56	0:05:01	0:04:25	0:02:45	0:03:14	0:03:44	0:03:51	0:04:15	0:05:55	0:05:42		
Bajada del poste.	0:01:20	0:02:36	0:01:34	0:01:11	0:01:03	0:00:48	0:01:16	0:02:07	0:01:45	0:01:50		
Desequipamiento del personal.	0:01:27	0:01:38	0:01:03	0:01:25	0:02:28	0:01:50	0:01:10	0:01:08	0:00:53	0:01:58		
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:16:02	0:18:15	0:14:42	0:13:51	0:15:48	0:17:24	0:14:30	0:16:49	0:15:11	0:20:31		
Personal	Herramientas y Equipos						Transporte					
Residente			X						X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X						X			
Liniero			1									
Ayudante			0,5									
Chofer			X									

Gráfica 18 Recolección de datos para el montaje de una estructura ESD-1EP.

3.4 Cálculo del número de muestras requeridas

Para asegurar un nivel de exactitud aceptable se requiere definir un número determinado de muestras, considerando que mientras mayor sea la cantidad de muestras mejor será la estimación del tiempo real necesario para ejecutar una tarea.

Las muestras necesarias para el cálculo se deben obtener mediante un estudio previo, este definirá el número de muestras totales requeridos que satisfaga un nivel de confianza determinado. En este caso debido a la disponibilidad de obras de construcción, se tomaron la mayor cantidad de datos posibles en distintas obras para luego realizar el análisis estadístico y determinar si la cantidad de muestras son las apropiadas o es necesario aumentar el número de observaciones.

El análisis estadístico de todas las unidades constructivas se realiza siguiendo el mismo procedimiento que se muestra a continuación en el ejemplo de una estructura tipo ESD-1EP.

- Análisis estadístico estructura tipo ESD-1EP

En la tabla 11 se muestra el tiempo total empleado en la ejecución del vestido de estructura tipo ESD-1EP, este tiempo contempla la suma de todas las actividades realizadas.

Muestra	Tiempo Total	Muestra	Tiempo Total	Muestra	Tiempo Total
1	0:16:02	11	0:15:04	21	0:14:49
2	0:18:15	12	0:15:44	22	0:18:44
3	0:14:42	13	0:15:42	23	0:14:30
4	0:13:51	14	0:15:51	24	0:14:47
5	0:15:48	15	0:15:39	25	0:15:09
6	0:17:24	16	0:16:30	26	0:17:06
7	0:14:30	17	0:18:05	27	0:14:53
8	0:16:49	18	0:15:48	28	0:18:17
9	0:15:11	19	0:17:27	29	0:13:18
10	0:20:31	20	0:14:31	30	0:13:21
				31	0:11:01

Tabla 11 Muestras de tiempo para el montaje de una estructura tipo ESD-1EP.

Desviación estándar.

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{M}}{M - 1}}$$

en donde: S = Desviación estándar. T = Tiempo en horas. M = Muestra

$$\sum T^2 = 2.175266$$

$$(\sum T)^2 = 66.518070$$

$$M = 31$$

$$S = \sqrt{\frac{2.175266 - \frac{66.518070}{31}}{31 - 1}}$$

$$S = 0.03137$$

Intervalo de confianza I_M

$$I_M = 2 T_{0.90} \left(\frac{S}{\sqrt{M}} \right)$$

en donde:

I_M = Intervalo de confianza

$T_{0.90}$ = T de Student para coeficiente de confianza del 90 %

S = Desviación estándar.

$T_{0.90} = 1.65$, de acuerdo con la tabla 1 para mas de 30 muestras

$$I_M = 2 \cdot (1.65) \cdot \left(\frac{0.03137}{\sqrt{31}} \right)$$

$$I_M = 0.01859$$

Intervalo de confianza I

$$I = 2 \times 0.05 \bar{T}$$

en donde:

I = Intervalo de confianza

\bar{T} = Media de tiempos

$$\bar{T} = 0.26$$

$$I = 2 \cdot 0.05 \cdot 0.26$$

$$I = 0.026$$

La relación de I_M, I

Haciendo la relación:

$$I_M \leq I$$

$$0.01859 \leq 0.026$$

Se determina que el número de muestras cumple con el nivel de confianza requerido sin la necesidad de más muestras, pero para completar el ejemplo se determina el número de observaciones necesarias.

Número de observaciones requeridas.

$$N = \frac{4 (T_{0.90})^2 S^2}{I^2}$$

en donde:

N = Número de observaciones requeridas

$T_{0.90}$ = T de Student para coeficiente de confianza del 90 %

S = Desviación estándar.

I = Intervalo de confianza

$$N = \frac{4 \cdot (1.65)^2 \cdot (0.03137)^2}{(0.026)^2}$$

$$N = 15,48 \approx 16 \text{ muestras}$$

Luego de ejecutar el cálculo del número de observaciones requeridas para todas las unidades constructivas, se establece si el total de muestras son suficientes o en caso de requerir más muestras se completan y cuyos resultados se presentan en el Anexo 3.

En el análisis estadístico se determina que para algunos rubros no se cubre las muestras necesarias por diferentes factores tales como, para el montaje de transformadores convencionales debido a que ya no se usan y solo se reutilizan. También la parada y retacada de postes autosoportantes, en especial los rectangulares son muy escasas. Debido a esto solo se analizan con los datos recopilados.

El caso del análisis de datos para excavaciones es particular, debido a que el tiempo empleado para la ejecución del trabajo varía en función del tipo de terreno en el que se lo realiza. Ya que el rubro de excavación no contempla el tipo de suelo, los datos obtenidos varían de manera considerable haciendo que el análisis estadístico determine que el número de muestras requeridas sea alto. Por lo que en este caso solo se considerarán el total de muestras obtenidas sin realizar el análisis estadístico.

3.5 Determinación de los tiempos tipo.

Con todas las muestras obtenidas de cada unidad de propiedad se obtiene un promedio al cual se denomina tiempo normal. Este tiempo sería un tiempo ideal donde el trabajador nunca dejaría de realizar las actividades de la tarea sin perder un segundo, cumpliendo sus ciclos de trabajo con una eficiencia del 100%. Esto no se puede cumplir ya que el trabajador es un ser humano que tiene necesidades personales, además todo esfuerzo físico conlleva fatiga de por medio. Por lo que el trabajador debe tener descansos cortos para poder mantener su ritmo de trabajo durante toda la jornada.

En vista de que en la práctica es imposible que el obrero aproveche el total de la jornada ejecutando sus actividades de manera continua, ya que siempre se presentan retrasos de diferentes clases. Estos retrasos deben ser tomados en cuenta dentro del estudio, dado que, aunque no forman parte de ninguna actividad específica están presentes a lo largo de la jornada laboral.

Para determinar el suplemento total que debe ser agregado al tiempo normal se considera:

Demoras constantes por:

- Necesidades personales, con el fin de mantener el bienestar del trabajador.
- Fatiga básica, necesaria para que el trabajador se reponga de la energía perdida durante el desempeño de su labor.

Demoras por fatiga variable:

Esto debido a la afección física y/o psicológica que recibe el trabajador, hace que disminuya su rendimiento. El ambiente de trabajo como el ruido, el calor y humedad afectan el desempeño del trabajador, así como el tipo de tarea, que puede exigir esfuerzo muscular o una postura determinada. [4][6]

Demoras inevitables:

Estas cubren retardos por caídas de herramientas, o interrupciones causadas por el residente de obra o jefe de cuadrilla con la finalidad de dar instrucciones para el avance de la obra.

No existe una norma específica que defina el suplemento que se tiene que asignar a las demoras antes descritas, pero según recomendaciones de la Oficina Internacional del Trabajo (ILO), estas se pueden valorar de acuerdo con la tabla 13 [4][6]. Los valores indicados están expresados como porcentaje del tiempo total normal empleado para la ejecución de la actividad estudiada.

De modo que para establecer un tiempo estándar ajustado a la realidad, durante la recolección de los datos, el analista solo registra el tiempo real empleado en la ejecución de las actividades. El ajuste para compensar las pérdidas de tiempo será fijado por el analista el cual identificará todas las causas de retrasos conforme con la naturaleza del trabajo que se realiza.

Para el ejemplo empleado en el vestido de estructura tipo ESD - 1EP, se obtiene el tiempo normal, calculando el promedio de las muestras registradas antes. Como se muestra en la tabla 11, existen 31 datos de los cuales calculando el promedio nos da 0:15:47.

Al tiempo normal se debe adicionar un 25% por suplementos, de los cuales un 5% por necesidades personales, un 4% por fatiga estos son los llamados suplementos constantes. Asimismo, los suplementos variables se dan por trabajar de pie 2%, por postura anormal 2%, uso de fuerza 4%, concentraciones 2%, ruido 2% y tensión mental 4%. Estos valores fueron asignados de la tabla 13, porque son los que más se aproximan a las acciones que realizan los trabajadores en sus actividades diarias. El porcentaje de los suplementos pueden variar, esto va a depender del tipo de tarea se está realizando.

Además, se suma un tiempo de movilización, en el cual está incluido el traslado del personal y materiales desde la bodega a la obra y por último el traslado de materiales, equipos y herramientas hasta el sitio de trabajo. El mismo análisis se realiza para todas las unidades constructivas objeto de estudio y sus respectivos resultados se encuentran en el Anexo 4.

Por lo tanto, el tiempo tipo es la suma del tiempo normal, de los suplementos y del tiempo de movilización como se muestra en la tabla 12 para el montaje de la estructura ESD-1EP.

Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	0:15:47	0:03:57	0:04:31	0:24:15

Tabla 12 Tiempo tipo del vestido de estructura tipo ESD-1EP.

Holguras constantes:			
1. Holgura personal.			5%
2. Holgura por fatiga básica.			4%
Holguras variables:			
1. Holgura por estar parado.			2%
2. Holgura por posición anormal:			
a) Un poco incómoda.			0%
b) Incómoda (flexionado).			2%
c) Muy incómoda (acostado, estirado).			7%
3. Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar).			
Peso levantado, lb:			
5	0%	35	7%
10	1%	40	9%
15	2%	45	11%
20	3%	50	13%
25	4%	60	17%
30	5%	70	22%
4. Mala iluminación:			
a) Un poco abajo de lo recomendado.			0%
b) Bastante debajo de lo recomendado.			2%
c) Muy inadecuada.			5%
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable			0-100%
6. Atención cercana:			
a) Trabajo bastante fino.			0%
b) Trabajo fino o exacto.			2%
c) Trabajo muy fino o muy exacto.			5%
7. Nivel de ruido:			
a) Continuo.			0%
b) Intermitente: fuerte.			2%
c) Intermitente: muy fuerte.			5%
d) De tono alto: fuerte			5%
8. Esfuerzo mental:			
a) Proceso bastante complejo.			1%
b) Espacio de atención compleja o amplia.			4%
c) Muy complejo.			8%
9. Monotonía:		10. Tedio:	
a) Baja.	0%	a) Algo tedioso.	0%
b) Media.	1%	b) Tedioso.	2%
c) Alta.	4%	c) Muy tedioso.	5%

Tabla 13 Suplementos recomendados por la OIT. [4][6]

CAPÍTULO 4.

METODO PARA OBTENCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS.

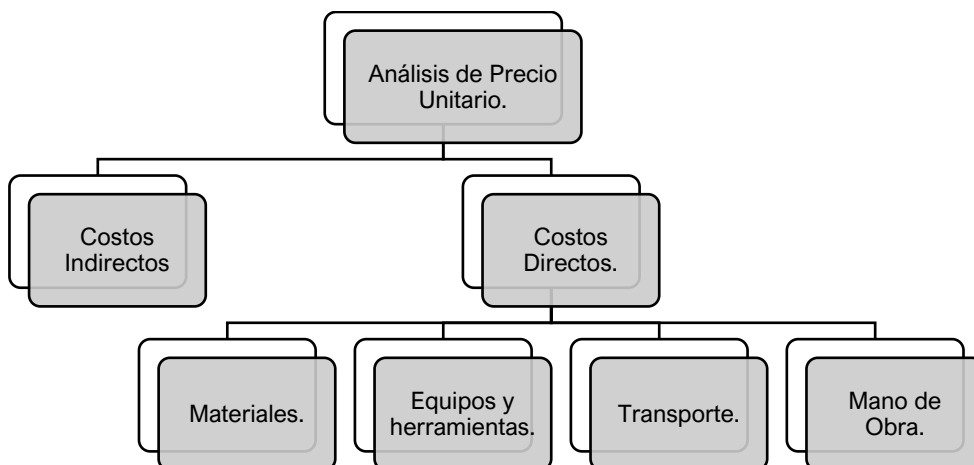
4.1 Introducción

Tanto para que una empresa pueda asignar el presupuesto adecuado para la elaboración de una obra, como para que un contratista realice sus ofertas, es necesario conocer todos los rubros implicados en dicha obra y el precio de cada uno. Para esto se aplica el análisis de precios unitarios (APU), este engloba todos los costos que involucra llevar a cabo un trabajo en su totalidad y con las especificaciones requeridas.

A breves rasgos un análisis de precios unitarios contiene por una parte los costos directos, que a su vez es el resultado de evaluar los gastos de materiales, transporte, mano de obra, equipos y herramientas. Y por otro, los costos indirectos que se refieren a los gastos administrativos, impuestos, imprevistos y utilidades que varían dependiendo de la magnitud de un proyecto, por lo que en ocasiones se puede estimar como un porcentaje del total de los costos directos del proyecto.

Para el caso de estudio el porcentaje de costo indirecto está ya planteado por la empresa eléctrica Azogues, por lo que este capítulo se dedica al análisis de los costos directos. Además de evaluar el costo de los recursos empleados, se determina cuanto de cada recurso en realidad es necesario para realizar una unidad constructiva o rubro. La manera en la que se interpreta el rendimiento es esencial puesto que de ello depende el costo de cada rubro que deberá asumir tanto el contratante como el contratista.

4.2 Precios Unitarios



Gráfica 19 Partes que conforman un precio unitario.

Para poder obtener el costo real de una tarea ejecutada es necesario realizar un análisis de costos, dicho análisis es conocido como Análisis de Precios Unitarios (APU). Para obtener el costo total de una tarea en particular, se debe analizar los costos directos e indirectos. [9]

Los costos directos: son los costos que están relacionados directamente con la obra, exactamente se refieren a mano de obra utilizada, materiales empleados, costos de transporte y los costos de equipos y herramientas.

- **Mano de obra:** este costo depende de la cantidad de personal que se necesite para cada tarea, es indispensable saber escoger al personal porque de ellos depende el avance y la calidad de la ejecución de tareas. El salario de cada trabajador depende de su función dentro de la obra.
- **Materiales:** es el costo de todos los componentes necesarios dentro de una tarea, el costo del componente puede variar con el transcurso del tiempo por lo que se debe actualizar la base de datos cada cierto periodo para que el costo sea el real.
- **Transporte:** es el costo de transportar el personal, materiales, equipos y herramientas desde la bodega hacia la obra o viceversa, además en este rubro se considera el uso de un medio de transporte para que se utilice durante la jornada de trabajo por cualquier eventualidad.
- **Equipos y herramientas:** son los implementos necesarios para ejecutar las actividades de la tarea, es necesario saber el costo de alquiler o a su vez el costo del bien para poder estimar el costo de uso dentro de la tarea.

Los costos indirectos: Son las obligaciones que se pueden tener en la administración de una obra, renta de local para oficina, luz, agua, teléfono, impuestos, imprevistos y además un punto muy importante la utilidad del constructor.

4.3 Desglose de materiales

El antes Ministerio de Electricidad y Energías Renovables en conjunto con las empresas de distribución eléctrica realizaron la homologación de las Unidades de Propiedad (UP) y Unidades de Construcción (UC) del sistema de distribución eléctrica. [8]

En la homologación se precisan los materiales y la cantidad que deben ser empleados en cada unidad constructiva, sus detalles constructivos y las normas necesarias para cumplir parámetros eléctricos y mecánicos. Con la homologación no se quiere restringir los materiales empleados, de modo que presenta materiales sustitutos que cumplen con la misma función y pueden ser optados por las empresas de distribución conforme con sus requerimientos.

Para el estudio se utilizó como referencia los materiales dados en la homologación, pero existe un cambio en la nomenclatura asignada, ya que están adaptados a los nombres usados dentro de la Empresa Eléctrica Azogues. Asimismo, en el desglose de cada unidad constructiva como se muestra en la tabla 14, se reemplazan algunos materiales por sus correspondientes sustitutos, para presentar únicamente los materiales utilizados en la empresa. La cantidad de estos también está acorde con la realidad, ya que en algunos casos la recomendación de la homologación excede a la cantidad real empleada.

El desglose de todas las unidades constructivas analizadas se expone en el Anexo 5.

Estructuras de Bajo Voltaje.			
Vestido de estructura tipo ESD-1EP			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
3	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
4	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	1	m
5	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	0.6	m

Tabla 14 Desglose de los materiales de una estructura tipo ESD-1EP.

4.4 Análisis del costo de materiales

Mediante la resolución del Servicio Nacional de Contratación Pública 72, en su Art. 9, literal 2, se debe definir el presupuesto referencial de los materiales mediante un estudio de mercado.

Para este estudio se deben considerar los siguientes aspectos:

- Analizar los materiales, exigiendo que cumpla las características técnicas mínimas requeridas y la facilidad de adquisición.
- Los montos adjudicados de obras similares de los años pasados.
- Proformas de proveedores.

Para el análisis de costo de materiales se usó los valores de las ofertas del proyecto "Alimentador trifásico Zhindilig - Quinoa – Cachipamba" dados por los siguientes oferentes: Carlos Romero, CONCONEL, Consorcio SEIE, Consorcio TPL. Además, cumpliendo con la regulación 72, se utilizó los valores de los últimos procesos adjudicados por la Empresa Eléctrica Azogues C.A, los cuales son: Calle Oriente, Zumbahuayco y Zhindilig. Por último, se adicionaron los precios de los materiales facturados de las compras realizadas para los últimos proyectos ejecutados, dichas facturas fueron dadas por importantes distribuidoras de materiales para redes de distribución como son: Elecktron, Sistel, Hormat y Equisplast.

Con todos los datos se calcula el promedio, el resultado del promedio será el precio referencial de cada material, en el Anexo 6 de presenta todo el análisis del costo de materiales.

Además, dependiendo de cada rubro es preciso encontrar la cantidad de material empleado. Por lo que se realizó el siguiente análisis para encontrar la cantidad de piedra y hormigón utilizada para la plantada y retacada de postes.

Cantidad de piedra para poste de 14 metros.

Para encontrar la cantidad de piedra se debe calcular el volumen del agujero realizado menos el volumen del poste que va a albergar.



Datos:

$$R_1 = 0.30 \text{ m}$$

$$R_2 = 0.20 \text{ m}$$

$$h = 1.90 \text{ m}$$

El volumen del cilindro exterior es:

$$V_{Agujero} = \pi R_1^2 h$$

$$V_{Agujero} = 3.1415 \times 0.30^2 \times 1.90$$

$$V_{Agujero} = 0.537 \text{ m}^3$$

Mientras tanto el volumen interior es:

$$V_{Poste} = \pi R_2^2 h$$

$$V_{Poste} = 3.1415 \times 0.20^2 \times 1.90$$

$$V_{Poste} = 0.238 \text{ m}^3$$

Por lo que, el volumen necesario es:

$$V_{TOTAL} = V_{Agujero} - V_{Poste}$$

$$V_{TOTAL} = 0.2984 \text{ m}^3$$

Cantidad de piedra para poste de 12 metros.

Se aplica el mismo principio que el para 14 m, se resta el volumen del poste albergado del volumen de la excavación.



Datos:

$$R_1 = 0.30 \text{ m}$$

$$R_2 = 0.20 \text{ m}$$

$$h = 1.70 \text{ m}$$

El volumen del cilindro exterior es:

$$V_{Agujero} = \pi R_1^2 h$$

$$V_{Agujero} = 3.1415 \times 0.30^2 \times 1.70$$

$$V_{Agujero} = 0.480 \text{ m}^3$$

Mientras tanto el volumen interior es:

$$V_{Poste} = \pi R_2^2 h$$

$$V_{Poste} = 3.1415 \times 0.2^2 \times 1.70$$

$$V_{Poste} = 0.213 \text{ m}^3$$

Por lo que, el volumen necesario es:

$$V_{TOTAL} = V_{Agujero} - V_{Poste}$$

$$V_{TOTAL} = 0.267 \text{ m}^3$$

Cantidad de piedra para anclaje.

Para determinar el volumen necesario de piedras para el anclaje se resta el volumen del bloque de anclaje del volumen del agujero de la excavación.

El volumen del agujero para el anclaje es:



Datos:

$$R_1 = 0.25 \text{ m}$$

$$h = 1.60 \text{ m}$$

El volumen del cilindro es:

$$V_{Agujero} = \pi R_1^2 h$$

$$V_{Agujero} = 3.1415 \times 0.25^2 \times 1.60$$

$$V_{Agujero} = 0.314 \text{ m}^3$$

Por lo que, el volumen del bloque para anclaje es:



Primero se calcula el volumen del cono truncado.

Datos:

$$R_1 = 0.075 \text{ m}$$

$$R_2 = 0.2 \text{ m}$$

$$h = 0.1 \text{ m}$$

$$V_{ConoTruncado} = \frac{1}{3} \pi h (R_1^2 + R_2^2 + R_1 R_2)$$

$$V_{ConoTruncado} = 0.00634 \text{ m}^3$$

Además, se calcula el volumen del cilindro que es la parte baja del bloque.

Datos:

$$R_1 = 0.2 \text{ m}$$

$$h = 0.1 \text{ m}$$

El volumen del cilindro es

$$V_{Cilindro} = \pi R_2^2 h$$

$$V_{Cilindro} = 3.1415 \times 0.2^2 \times 0.1$$

$$V_{Cilindro} = 0.01256 \text{ m}^3$$

El volumen total del bloque de anclajes es:

$$V_{Bloque} = V_{ConoTruncado} + V_{Cilindro}$$

$$V_{Bloque} = 0.0189 \text{ m}^3$$

Por lo que, el volumen de piedras necesario es:

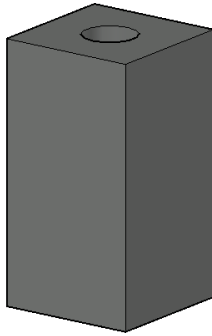
$$V_{TOTAL} = V_{Agujero} - V_{Bloque}$$

$$V_{TOTAL} = 0.2952 \text{ m}^3$$

Cantidad de piedra y hormigón utilizado para poste autosoportante circular.

Para determinar el volumen preciso de piedras y hormigón en la parada y retacada de un poste autosoportante circular, es necesario obtener el volumen del agujero excavado menos el volumen del poste utilizado.

El volumen del agujero excavado es:



Datos:

$$L_1 = 1 \text{ m}$$

$$L_2 = 1 \text{ m}$$

$$h = 1.9 \text{ m}$$

El volumen de un prisma es:

$$V_{Prisma} = L_1 L_2 h$$

$$V_{Prisma} = 1 \times 1 \times 1.9$$

$$V_{Prisma} = 1.9 \text{ m}^3$$

El volumen del poste circular es:

Datos:

$$R_1 = 0.2 \text{ m}$$

$$h = 1.9 \text{ m}$$

El volumen del cilindro es

$$V_{Poste} = \pi R_2^2 h$$

$$V_{Poste} = 3.1415 \times 0.2^2 \times 1.9$$

$$V_{Poste} = 0.238 \text{ m}^3$$

El volumen de piedras necesario es un dato dado por la experiencia de los contratistas, ellos utilizan un aproximado de:

$$V_{Piedras} = 0.5 \text{ m}^3$$

Por lo tanto, el volumen de hormigón necesario es:

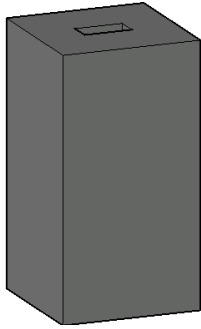
$$V_{Hormigon} = V_{Prisma} - V_{Poste} - V_{Piedras}$$

$$V_{Hormigon} = 1.1612 \text{ m}^3$$

Cantidad de piedra y hormigón utilizado para poste autoportante rectangular.

Para determinar el volumen preciso de piedras y hormigón en la parada y retacada de un poste autoportante rectangular, es necesario obtener el volumen del agujero excavado menos el volumen del poste utilizado.

El volumen del agujero excavado es:



Datos:

$$L_1 = 1 \text{ m}$$

$$L_2 = 1 \text{ m}$$

$$h = 1.9 \text{ m}$$

El volumen de un prisma es:

$$V_p = L_1 L_2 h$$

$$V_p = 1 \times 1 \times 1.9$$

$$V_p = 1.9 \text{ m}^3$$

El volumen del poste rectangular es:

Datos:

$$L_1 = 0.18 \text{ m}$$

$$L_2 = 0.35 \text{ m}$$

$$h = 1.9 \text{ m}$$

El volumen del prisma es:

$$V_{\text{poste}} = L_1 L_2 h$$

$$V_{\text{poste}} = 0.18 \times 0.35 \times 1.9$$

$$V_{\text{poste}} = 0.1197 \text{ m}^3$$

El volumen de piedras necesario es un dato dado por la experiencia de los contratistas, ellos utilizan un aproximado de:

$$V_{\text{Piedras}} = 0.5 \text{ m}^3$$

Por lo tanto, el volumen de hormigón necesario es:

$$V_{\text{Hormigon}} = V_p - V_{\text{Poste}} - V_{\text{Piedras}}$$

$$V_{\text{Hormigon}} = 1.2803 \text{ m}^3$$

4.5 Cálculo hora de los recursos requeridos.

4.5.1 Costo del personal

Para elaborar un proyecto de redes de distribución eléctrica es necesario contar con un personal calificado y con la suficiente experiencia, por lo que, no solo se requiere de personal que ejecute la obra, sino que también verifique los trabajos realizados y el correcto desempeño del resto de personal. A la unión de varias personas que se emplean para realizar un trabajo se lo conoce como cuadrilla, cada trabajador dentro de la obra desempeña funciones en particular.

En el desarrollo de una obra siempre se encuentran el siguiente personal:

- **Residente de obra:** es la persona que realiza las acciones necesarias para poder contar con consignaciones, materiales, llevar al día el libro de obra y pedir prorrogas. Además, es la que interactúa con el personal de la empresa de distribución y fiscalizadores.
- **Jefe Linero:** es la persona encargada de dar las órdenes necesarias para el correcto desempeño de actividades dentro de la obra, vigila el avance de la obra, pide los recursos necesarios para desempeñar las actividades. Asimismo, siempre debe estar comunicado con el residente de obra.
- **Linero:** es el personal encargado en ejecutar las órdenes dadas por el jefe linero.
- **Ayudante de liniero:** es el personal encargado de suministrar los materiales a los linieros, realizar las excavaciones para los postes y tensores.
- **Chofer:** es el encargado del traslado del personal, herramientas, equipos y materiales en el desarrollo de la obra.

Para la asignación de salarios del personal se empleó los sueldos de los trabajadores de la Empresa eléctrica Azogues C.A y la tabla sectorial. En la tabla 15 se exponen los sueldos promedios percibidos cada mes por el personal dependiendo el cargo que desempeñan tomando una media entre el nivel ocupacional de la EEA y la tabla sectorial.

Personal	Nivel ocupacional EEA	Tabla sectorial	Valor Real
Residente	1078,46	458,53	768,50
Jefe de Liniero	895,38	456,56	675,97
Liniero	689,73	409,51	549,62
Ayudante de liniero	531	404,24	467,62
Chofer	531	599,26	565,13

Tabla 15 Sueldos EEA C.A, según el nivel ocupacional.

Análisis del costo horario del personal.

La Contraloría General del Estado en los primeros días del año emite un boletín con modelos del análisis de costo horario de las diferentes categorías ocupacionales. El sueldo que percibe el personal no es el único que es cancelado por el empleador, existen varios beneficios de ley para los trabajadores. Entre los rubros aparte del salario mensual que se cancelan por el empleador están:

- **Aporte Patronal:** es el aporte que el empleador debe entregar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el valor para el sector privado es del 11.15% de sueldo mensual.
- **Décimo tercer sueldo:** se cancela en diciembre, su cálculo se realiza dividiendo su sueldo mensual para 12 meses, el valor obtenido es la aportación mensual del empleador.
- **Décimo Cuarto sueldo:** se cancela en agosto, su cálculo se realiza dividiendo un salario básico unificado para 12 meses, el valor obtenido es la aportación mensual del empleador.
- **Fondos de reserva:** se cancela a partir de su primer año de trabajo, a los trabajadores que están bajo dependencia. Su cálculo se realiza dividiendo su sueldo mensual para 12 meses, el valor obtenido es la aportación mensual del empleador.
- **Vacaciones:** se cancela a partir de su primer año de trabajo, a los trabajadores que están bajo dependencia. Su cálculo se realiza multiplicando sueldo mensual por 4.16%, el valor obtenido es la aportación mensual del empleador.

En la tabla 16 se muestra los valores del costo horario de personal.

Ítem	Costo Horario (\$/h)
Residente	6,12
Jefe de Liniero	5,41
Liniero	4,43
Ayudante de liniero	3,80
Chofer	4,55

Tabla 16 Costo horario de la mano de obra.

El análisis completo del costo horario del personal empleado en obras de distribución eléctrica se presenta en el anexo 7.

4.5.2 Equipos y herramientas

El uso de herramientas y vehículos dentro de una obra implica un costo de posesión y operación que debe ser asumido por el contratista y luego retornado por la entidad contratante. Por tal motivo, el cálculo de estos debe ser los apropiados asegurándose de cubrir

todos los gastos que involucra mantener y reponer los equipos y herramientas cuando se crea necesario.

El procedimiento para el cálculo del costo horario es el siguiente:

4.5.2.1 Costo de posesión

Este engloba tanto los costos asociados con el financiamiento necesario para adquirir los equipos y herramientas, como su pérdida de valor a lo largo del tiempo tomando en cuenta que no se distingue si se encuentran o no en operación.

Vida económica útil:

Se define como el periodo durante el cual un equipo trabaja de manera eficiente y rentable, ya que por desgaste durante su labor ya no puede cumplir con sus funciones asignadas. Mediante un buen mantenimiento, aunque involucre una inversión puede alargar la vida útil del equipo, siempre y cuando no se llegue al punto en el que los gastos de mantenimiento sean mayores a la rentabilidad obtenida. [10]

La vida útil considerada para el análisis será tomada de datos de fabricantes, recomendaciones de seguridad, sugerencias dependiendo del tipo de material del que esté fabricado una herramienta, experiencias propias de profesionales y trabajadores. Estos estarán expresados en años.

Valor residual al reemplazo

Representa el valor al que puede ser vendido un activo al finalizar su vida económica útil y está ligada a la depreciación anual del activo.

La depreciación de equipos y herramientas se obtuvieron del reglamento para la aplicación de la ley orgánica de régimen tributario interno para depreciaciones de activos fijos. En este se indica que para equipos y muebles la depreciación anual es del 10%, para vehículos el 20% y equipos de cómputo y software 33%.

Para el cálculo de este valor tenemos:

$$Vr = Va \cdot D\%$$

Donde;

Vr = Valor residual al reemplazo

Va = Valor de adquisición

D% = porcentaje de depreciación de acuerdo al tipo del bien.

Depreciación por hora de trabajo

Los equipos y herramientas presentan desgaste luego de cada actividad y por consiguiente también se devalúa, sin antes dejar una ganancia que a su vez servirá para la adquisición un nuevo equipo cuando este ya no pueda cumplir con su propósito.

La depreciación horaria de un activo se determina por:

$$D = \frac{Va - Vr}{VEUht}$$

Donde;

D = Depreciación por hora de trabajo

Va = Valor de adquisición

Vr = Valor residual al reemplazo

VEUht = Vida Económica Útil del activo en horas totales anuales de trabajo

Las horas totales anuales de trabajo están analizadas de acuerdo con calendario 2019 del Ecuador, se excluyen los días de asueto oficiales. Las jornadas laborales también se consideran de lunes a viernes en horarios de ocho horas, por lo que se obtiene 249 días y 1992 horas laborables.

Costo de inversión media anual

Es la media anual del costo de los equipos al término de cada año hasta finalizar su vida económica útil, esto después de aplicarle la amortización respectiva. Sobre este valor se fijarán luego los intereses por costo de capital y seguros. [11]

$$CIMA = \frac{Va(N + 1) - Vr(N - 1)}{2N}$$

Donde;

CIMA = Costo de inversión media anual

Va = Valor de adquisición

Vr = Valor residual al reemplazo

N = Periodo estimado de posesión en años

Interés por costo del capital

Es el costo que se debe pagar a una determinada entidad financiera por el préstamo concedido para adquirir un equipo. De todas formas, también se aplica cuando el equipo es comprado con fondos propios, el mismo interés debe ser pagado al propietario por invertir en dicha compra.

Se calcula mediante:

$$ICC = \frac{CIMA \cdot \%TICC \cdot N}{Ve}$$

Donde;

ICC = Interés por costo de capital

CIMA = Costo de inversion media anual

*TICC = Tasa de interés en Ecuador por costo de capital anual
para el tipo de moneda , (17.30%)*

N = Periodo estimado de posesión en años

Ve = Vida económica útil de los equipos en horas

En nuestro país la entidad que fija y publicar las tasas de interés activas efectivas para el sector financiero privado, público y, popular y solidario es la junta de política y regulación monetaria y financiera. Entre los valores establecidos y acorde a nuestras necesidades el valor de TICC para los cálculos posteriores se fija en 16.28%.

Costo de seguros e impuestos

Es el monto que debe pagar el propietario de los equipos, herramientas o maquinarias a una compañía aseguradora con el fin de protegerlos de daños, este valor está fijado por una tasa anual, que para nuestro estudio se considera 2,5%. Al igual que el interés por costo de capital este valor tiene que ser cancelado aun cuando el propietario no acuda a una aseguradora y decida asumirlo por cuenta propia. El Impuesto a la Propiedad de Vehículos Motorizados (IPVM) de transporte terrestre en el país se aplica sobre la base del avalúo del automotor, 2% para propósito de cálculo en este caso. [12]

Se obtiene mediante:

$$CSI = \frac{CIMA \cdot \sum \%tasas\ anuales \cdot N}{Ve}$$

Donde;

CSI = Costo horario de seguros e impuestos

CIMA = Costo de inversion media anual

$\sum \%tasas\ anuales = \%Tasa\ de\ seguros, \% tasa\ de\ impuestos$

N = Periodo estimado de posesión en años

Ve = Vida económica útil de los equipos en horas

Costo total de posesión

Para conocer el costo horario total por posesión de equipos, herramientas y vehículos se suma la depreciación por hora de trabajo (D), el interés por costo de capital (ICC) y el costo horario de seguro e impuestos (CSI).

$$CP = D + ICC + CSI$$

4.5.2.2 Costo de operación

Para que una maquinaria mantenga el ritmo y cumpla su trabajo de forma adecuada, el dueño debe asegurarse de proveer los recursos que necesita para su correcto funcionamiento a más de efectuar los mantenimientos adecuados. Para asignar el monto de operación se evalúa el costo de combustible, lubricantes, filtros, neumáticos, mantenimiento y reparación.

Como consideraciones generales para los cálculos posteriores se asume que:

- Son 249 días o 1992 horas laborables al año.
- El recorrido promedio de un vehículo durante una jornada laboral es de 41,5 Km.
- El vehículo utilizado es una camioneta Chevrolet D-max CS 4x2, Diesel.

Costo de combustible

Asumiendo que, según la ficha técnica del fabricante del vehículo, el consumo de combustible de 35 Km/gal, el costo horario de combustible se calcula de la siguiente manera.

El consumo de combustible diario,

$$Ccd = \frac{Rd}{Rcg}$$

Donde;

Ccd = Consumo de combustible diario (gal/día)

Rd = Recorrido promedio diario (Km/día)

Rcg = Rendimiento de combustible por galon (Km/gal)

El consumo de combustible por hora,

$$Cch = \frac{Ccd}{Hl}$$

Donde;

Cch = Consumo de combustible por hora (gal/hora)

Ccd = Consumo de combustible diario (gal/día)

Hl = Horas de una jornada laboral (horas/día)

El costo horario de combustible es,

$$CHC = Cc \cdot Cch$$

Donde;

$CHC = \text{Costo horario del combustible } (\$/\text{hora})$

$Cc = \text{Costo de combustible } (\$/\text{gal})$

$Cch = \text{Consumo de combustible por hora } (\text{gal}/\text{hora})$

Costo de lubricantes y filtros

Nuevamente nos remitimos a recomendaciones de fabricantes en cuanto se refiere al cambio de aceite y filtros, de los que se toma un cambio de estos cada 5000 Km. Por lo general el precio de estos incluye la mano de obra para el cambio que también se fija en \$81, con estos datos procedemos a calcular el costo.

El recorrido anual del vehículo en obra,

$$Ra = Rd \cdot Dl$$

Donde;

$Ra = \text{Recorrido anual } (\text{Km}/\text{año})$

$Rd = \text{Recorrido promedio diario } (\text{Km}/\text{día})$

$Dl = \text{Días laborables al año } (\text{días}/\text{año})$

El costo de lubricantes y filtros al año,

$$Clf = \left(\frac{Ra}{Dclf} \right) CClf$$

Donde;

$Clf = \text{Costo de lubricantes y filtros al año } (\$/\text{año})$

$Ra = \text{Recorrido anual } (\text{Km}/\text{año})$

$Dclf = \text{Distancia recomendada de cambio de lubricante y filtro } (\text{Km})$

$CClf = \text{Costo de cambio de lubricante y filtro, incluye mano de obra } (\$)$

El costo horario de lubricantes y filtros,

$$CHlf = \frac{Clf}{Hla}$$

Donde;

$CHlf = \text{Costo horario de lubricantes y filtros } (\$/\text{hora})$

$Clf = \text{Costo de lubricantes y filtros al año } (\$/\text{año})$

$Hla = \text{Horas laborables en un año } (\text{horas}/\text{año})$

Costo de neumáticos

La única consideración en este punto es el recorrido recomendado antes de un cambio de llantas, esta varía de acuerdo con la marca y tipo de llanta, considerando un tipo de llanta y por criterio de los autores del trabajo al que se expone se estima en 30000 km el cambio de estas. El costo de las llantas es de \$880 que también incluye mano de obra para su cambio.

El costo llantas al año es:

$$Cll = \left(\frac{Ra}{Dcll} \right) CCll$$

Donde;

Cll = Costo de llantas al año (\$/año)

Ra = Recorrido anual (Km/año)

Dcll = Distancia recomendada de cambio de llantas (Km)

CCll = Costo de cambio llantas, incluye mano de obra (\$)

El costo horario de llantas,

$$CHll = \frac{Cll}{Hla}$$

Donde;

CHll = Costo horario llantas (\$/hora)

Cll = Costo de llantas al año (\$/año)

Hla = Horas laborables en un año (horas/año)

Costo de mantenimiento y reparación

Son los gastos a los que incurre el propietario de una maquinaria para mantenerla preparada y en las mejores condiciones para el momento en el que se requiera utilizarla. Para lograr esto el fabricante recomienda un mantenimiento cada 5000 Km, y el costo de dicho mantenimiento dentro de los talleres de la concesionaria tiene un valor de \$680.

El costo de mantenimiento al año,

$$Cma = \left(\frac{Ra}{Dcml} \right) Cm$$

Donde;

Cma = Costo de mantenimiento anual (\$/año)

Ra = Recorrido anual (Km/año)

Dcml = Distancia recomendada de mantenimiento (Km)

Cm = Costo de mantenimiento (\$)

El costo horario de mantenimiento,

$$CHm = \frac{Cma}{Hla}$$

Donde;

CHm = Costo horario de mantenimiento (\$/hora)

Cma = Costo de mantenimiento anual (\$/año)

Hla = Horas laborables en un año (horas/año)

Costo total de operación

El valor total de operación por hora de trabajo se obtiene sumando los costos horarios de combustible, llantas, mantenimiento, lubricantes y filtros.

$$CO = CHC + CHlf + CHU + CHm$$

4.5.2.3 Costo horario de herramientas y equipos

Toda herramienta y equipo representa un costo, ya que se debió hacer una inversión inicial para adquirirlos y una inversión constante para mantenerlos, por lo que debe ser cubierto por la misma mediante trabajo. El costo por hora de trabajo de estos se obtiene, para el caso de vehículos sumando el costo total de posesión (CP) y el costo total de operación (CO), mientras que en el caso de equipos y herramientas solo se considera el costo total de posesión (CP).

Para una mejor manipulación de los costos de los equipos, herramientas y accesorios utilizados por el personal para la ejecución de sus tareas, se agruparon según las necesidades y funciones que se realicen. Los grupos formados y las respectivas partes que lo conforman se presentan en la tabla 17.

Grupo	ítem
Equipo de seguridad	Casco
	Gafas de liniero
	Arnés
	Chaleco
	Guantes de napa
	Cono
	Cinturón
Herramientas Liniero	Trepadora
	Cabo de servicio
	Llave mixta con racha
	Playo
	Racha con dado
	Llave de pico
	Destornillador
Herramientas de tensado	Cuchilla
	Tecele
Herramientas de excavación	Comelón o pinza
	Pala cavadora
	Pala
	Barreta
Herramientas de desbroce	Carretilla
	Machete
	Motosierra
	Sierra Segueta
	Hacha
Herramientas de pintado	Cabo
	Plantilla Alfanumérica
	Brocha 3/4"
	Brocha 4"
	Franela

Tabla 17 Equipos y herramientas agrupadas según su función.

Cabe aclarar que el precio por hora se calcula para todos los ítems, luego se extrae el costo horario de cada grupo sumando los respectivos ítems que lo conforman. En la tabla 18 se presenta el costo horario de equipos, herramientas y vehículos involucrados en el estudio, y en el Anexo 8 se encuentran los cálculos completos.

Ítem	Costo Horario (\$/h)	Ítem	Costo Horario (\$/h)
Camioneta CS 4x2	3.992	GPS Diferencial	0.211
Equipo de seguridad	0.128	Desenrolladora de conductores	0.088
Herramientas Liniero	0.121	Escalera telescópica	0.085
Herramientas de tensado	0.138	Escalera tipo tijera	0.025
Herramientas de excavación	0.035	Polea simple	0.007
Herramientas de desbroce	1.926	Polea doble	0.020
Herramientas de pintado	0.033	Cabo largo aparejo	0.009
Computadora	0.125	Eslinga	0.005

Tabla 18 Costo horario de los recursos utilizados.

4.6 Análisis del rendimiento

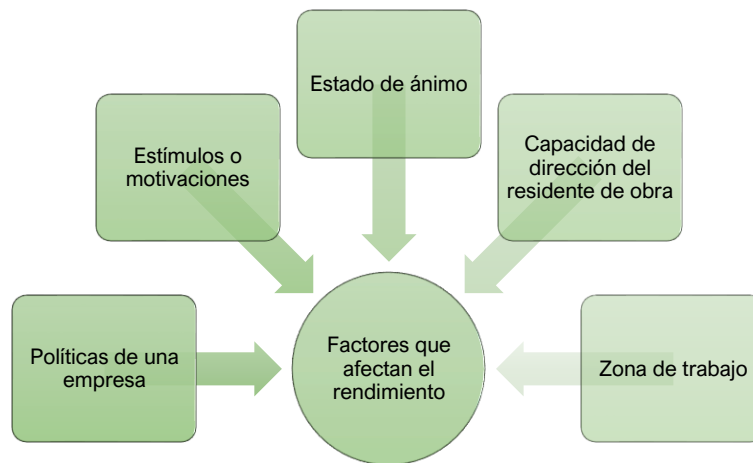
Dentro del análisis del precio unitario asociado a una unidad constructiva, a más de conocer el personal, equipos, herramientas y transporte necesarios, se debe conocer el aporte de cada uno de estos para que sea ejecutada correctamente en su totalidad una tarea determinada.

El aporte se evalúa entonces mediante el rendimiento, para entender el rendimiento se lo puede realizar desde los siguientes dos conceptos. El primero se refiere a la cantidad de trabajo completamente ejecutado por una persona, cuadrilla o maquina dentro de un proceso productivo a lo largo de un tiempo determinado. El segundo apunta al tiempo útil empleado por una persona, cuadrilla o máquina para realizar completamente y de manera apropiada una tarea o actividad. [13][14]

La importancia de conocer el rendimiento de los recursos se debe a que con este se puede estimar la cantidad de trabajadores, maquinas, herramientas y equipos necesarios para un proyecto y su correspondiente costo. Además, para una empresa contratante como la empresa eléctrica Azogues C.A, permite generar presupuestos referenciales de proyectos que entrarán en concurso, así como para pedir asignación de presupuesto para futuros proyectos. [13][15]

En secciones anteriores dentro de la determinación de los tiempos tipos se mencionó que un obrero nunca trabajará continuamente, sino que generalmente durante su labor se presentan distracciones, dilatando el tiempo de ejecución de su tarea y por ende disminuyendo su capacidad productiva.

A más de las distracciones propias que se generan en el transcurso de la jornada, su desempeño se ve afectado por:



Gráfica 20 Factores adicionales que influyen en el rendimiento de un trabajador. [16]

Los rendimientos no son únicos, según la aplicación y tipo de estudio dependerá la rigurosidad con la que sean analizados. Para el proceso de análisis, el rendimiento se puede tomar a partir de la experiencia de contratistas, fiscalizadores o profesionales afines. De tablas establecidas conforme a la actividad que se vaya a realizar, que son generalizadas y se tendría que hacer los respectivos ajustes. O mediante el estudio de tiempos y movimientos como es el caso de este trabajo, aunque se deja abierta la posibilidad de utilizar la experiencia de profesionales en los casos en los que nos sea imposible la medición del trabajo. [17]

En el siguiente capítulo se extrae ya el precio unitario de cada rubro requerido, para esto se hace el uso de un software de gestión de proyectos de construcción. Este permite seleccionar la manera en que se quiera gestionar el rendimiento, presentando una forma individual y una global. La primera forma permite asignar un rendimiento diferente a cada recurso empleado, representado por la relación Tiempo/Unidad, que describe el tiempo necesario para producir un rubro. La segunda expresa un único rendimiento conforme la suma del total por categoría de los recursos, en Unidad/Tiempo, indica el número de unidades constructivas se realizan durante un tiempo determinado [18]. En este estudio se aplicará la primera forma, debido a que en la medición del trabajo de esa manera fueron extraídos los datos.

Las cuadrillas

No siempre todo el personal se emplea para ejecutar un mismo trabajo, por lo que el jefe liniero forma grupos de trabajo, observando en que actividades se desempeña mejor cada trabajador. Para la ejecución de proyectos de redes de distribución es común emplear el

siguiente personal, un ingeniero residente de obra y un jefe liniero, el número de lineros depende del plazo y la magnitud del proyecto por lo general son 5 lineros y 2 ayudantes. En el análisis de precios unitarios (APU), es necesario que las cuadrillas de trabajo sean las más eficaces, ya que de ellas depende el tiempo registrado.

Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	1	1	1	-	1	-	1

Tabla 19 Cuadrilla tipo para el vestido de estructuras de bajo voltaje, ESD-1EP.

La cuadrilla empleada para el vestido de estructuras de bajo voltaje fue la siguiente: el residente de obra, el jefe liniero, el liniero, un ayudante de liniero y el chofer, como se puede apreciar en la tabla 19. No siempre el trabajador debe estar todo el momento en la ejecución de la tarea, por lo que puede cooperar en otras tareas con otras cuadrillas. El porcentaje exacto de trabajo se asignará a través de un análisis donde se contempla el tiempo tipo de cada unidad constructiva y el personal empleado. Para establecer el tiempo tipo del personal es necesario definir el número de cuadrillas a las que debería supervisar el ingeniero residente y el jefe liniero, cuantos lineros son necesarios para realizar cada actividad y en cuantas cuadrillas puede colaborar el ayudante.

En el Anexo 9 se muestra los grupos de trabajo para cada rubro analizado.

Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	0:04:51	0:04:51	0:24:15	-	0:12:07	-	0:04:51

Tabla 20 Tiempo tipo del personal para el vestido de estructuras de bajo voltaje, ESD-1EP.

Por ejemplo, como se aprecia en la tabla 20, los tiempos del personal fueron asignados con el siguiente análisis. El ingeniero residente de la obra desempeña un papel importante dentro de la misma, por lo que se le asigna el mismo valor de trabajo que el jefe liniero. Al jefe liniero se estipula 0:04:51, porque no se concentra solo en una tarea, sino que él vigila la ejecución de actividades de todas las cuadrillas, para esta tarea en particular debe vigilar 5 cuadrillas. Al conductor se le establece un valor de 0:04:51, porque debe estar disponible para el traslado de personal, materiales, herramientas y equipos para todas las cuadrillas dentro de la obra. Al linero se le asigna el valor de 0:24:15, ya que es quien realiza las actividades de la tarea. El ayudante si puede cooperar con 2 cuadrillas a la vez, por lo que se le establece un valor de 0:12:07.

En el Anexo 10 se exponen los tiempos del personal de cada unidad constructiva.

CAPÍTULO 5.

USO DE SOFTWARE Y OBTENCIÓN DE PRODUCTO FINAL.

5.1 Introducción

En vista de que cada vez va en aumento el consumo de energía eléctrica, se hace necesario un análisis para la repotenciación de las redes de distribución eléctrica, con la finalidad de cubrir las nuevas demandas, cumpliendo estándares de calidad y confiabilidad. Un adecuado análisis determina la necesidad de mejorar o expandir las redes de distribución eléctrica, y a una empresa distribuidora prepararse para llevar a cabo una inversión. El proceso de contratación para la ejecución de una obra se realiza mediante concurso, en el cual la empresa contratante fija un costo referencial. Para determinar el costo referencial de una obra se hace uso de los precios unitarios de todos los rubros implicados.

El análisis de precios unitarios debe estar realizado acorde a las necesidades y exigencias de la empresa contratante. En la actualidad la presencia de múltiples softwares facilita y agiliza este análisis, en este caso será empleado uno de estos, y a lo largo de este capítulo se indica como se ha implementado y complementado con un programa en Microsoft Excel que contiene la descripción del rubro y su respectivo precio unitario.

5.2 Software utilizado

Para simplificar y agilizar el estudio, la empresa eléctrica Azogues C.A, ha facilitado a los autores una plataforma llamada *Interpro 2010*, que entre sus muchas funciones permite realizar el análisis de precios unitarios.

Dicha plataforma está conformada por diferentes módulos dirigidos particularmente a la gestión de proyectos de construcción. Mediante los módulos de oferta y planificación, migración y unión, ejecución y planificación, permite ofertar, planificar y dar seguimiento a un proyecto. En este caso solamente se utiliza el módulo de oferta y planificación, ya que permite el análisis de precios unitarios de manera simple y ordenada.

El módulo de oferta y planificación permite la realización de:



Gráfica 21 Funciones del módulo de ofertas y planificación.

Con todas las herramientas incluidas hace más fácil a contratistas la elaboración de ofertas y a las entidades contratantes generar documentos referenciales para la elaboración de pliegos de proyectos que entrarán en concurso. [18]

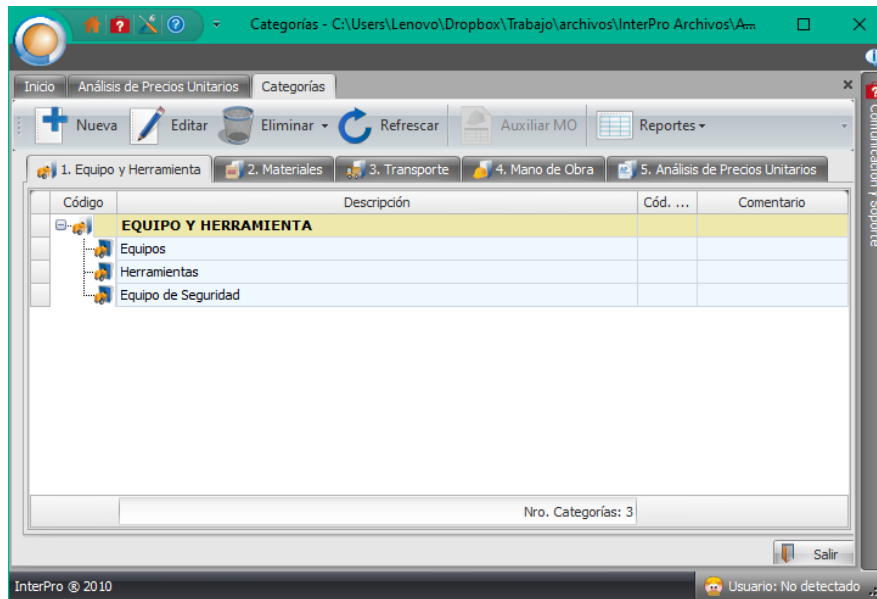
5.3 Ingreso de Datos y determinación de precios unitarios

Para el ingreso de datos en el Interpro 2010, se debe crear una base de datos en la cual se fija el costo indirecto y el tipo de rendimiento a utilizar. El costo indirecto se asigna un valor del 20%, este dato fue proporcionado por la Empresa Eléctrica Azogues C.A, a través de su experticia. Además, se asigna el tipo de rendimiento que va a ser utilizado por el programa, por lo que para nuestro caso utilizaremos el rendimiento de tiempo/unidad, y la unidad de tiempo en horas.



Gráfica 22 Asignar la forma en la que se va a analizar el rendimiento.

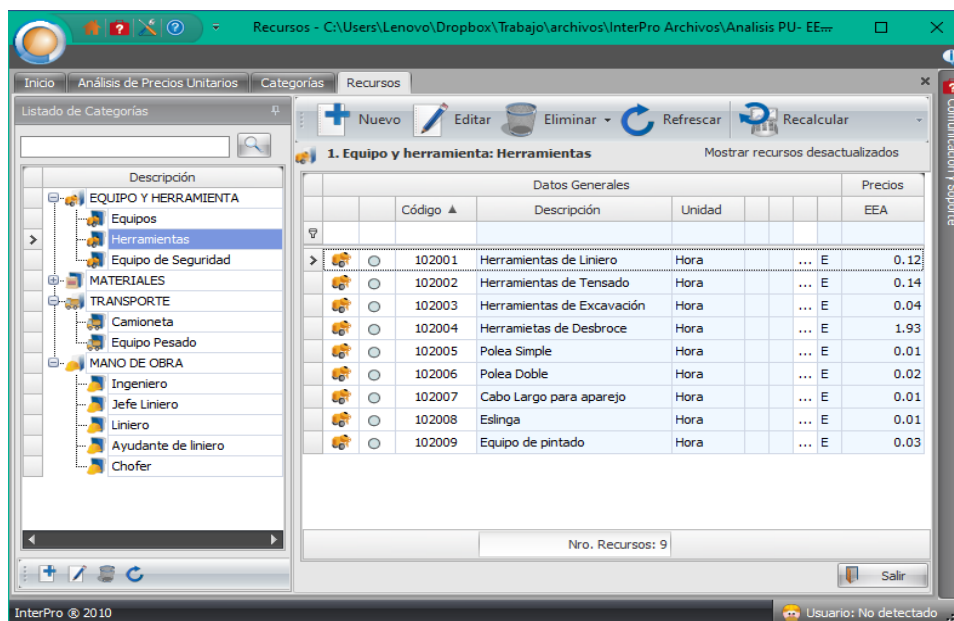
Para una mejor organización se crean categorías que contendrán recursos o rubros de similares características.



Gráfica 23 Organizar los rubros por categorías.

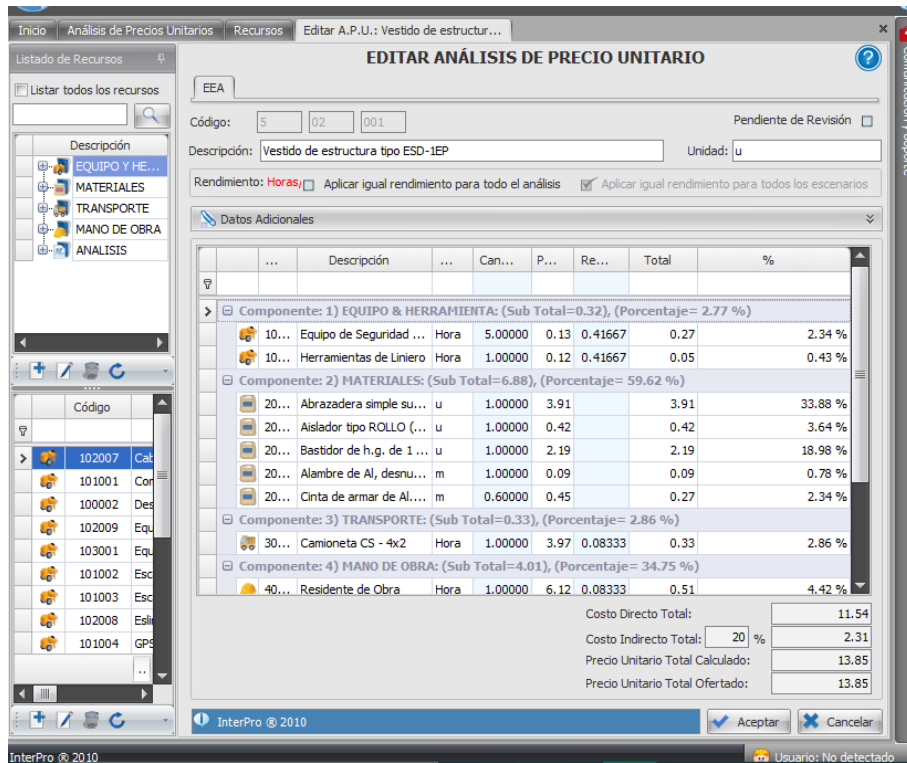
Es necesario introducir a la base de datos los costos de todos los recursos entre los que están materiales, personal, transporte, equipos y herramientas.

Toda la información necesaria fue analizada en el capítulo 4, en literal 4.4 se determinó los costos de los materiales para todos los rubros estudiados (Anexo 6), el costo horario del personal se detalla en el punto 4.5.1, el costo del transporte, equipos y herramientas se establecieron en el punto 4.5.2.3.



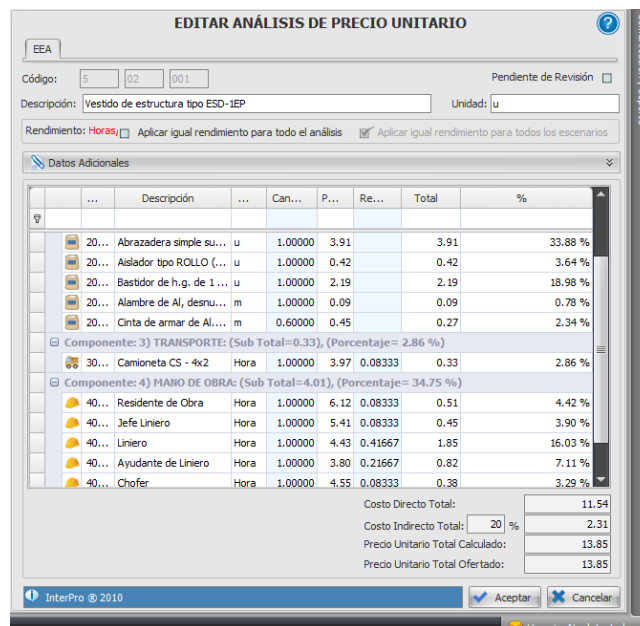
Gráfica 24 Ingreso del costo por hora de los recursos, el costo de los materiales se ingresa por unidad.

Se crea un Análisis de Precios Unitarios, en los que se ingresa cada rubro y se asigna uno a uno los recursos necesarios, por lo que de la base de datos se arrastran los materiales, personal, transporte, equipos y herramientas requeridos.



Gráfica 25 Recursos necesarios para la ejecución de un rubro.

Además, se debe establecer la cantidad y el rendimiento del personal, transporte, equipos y herramientas, estos valores fueron analizados en la sección 4.6 del capítulo 4 de este estudio. El programa presenta el valor del precio unitario total de cada rubro, este precio es la suma de los costos directos y el porcentaje de indirectos.



Gráfica 26 Asignación de la cantidad y el rendimiento de los recursos, y precio unitario final del rubro.

Se aplica el procedimiento presentado para cada rubro, hasta obtener todos los precios unitarios como se muestra en la gráfica 27. Además, se pueden generar reportes en Microsoft Excel, gráfica 28, que serán utilizados en el literal 5.4 de este capítulo, todos los reportes se presentan en el Anexo 11.

Datos Generales						Costo Directo
	Código	Descripción	Unidad	Có...	CPC	EEA
>	502001	Vestido de estructura tipo ESD-1EP	u			11.54
	502002	Vestido de estructura tipo ESD-1ER	u			13.82
	502003	Vestido de estructura tipo ESD-3EP	u			22.92
	502004	Vestido de estructura tipo ESD-3ER	u			28.89
	502005	Vestido de estructura tipo ESD-4EP	u			27.95
	502006	Vestido de estructura tipo ESD-4ER	u			35.63
	502007	Vestido de estructura tipo ESD-1ED	u			19.58
	502008	Vestido de estructura tipo ESD-3ED	u			45.82
	502009	Vestido de estructura tipo ESD-4ED	u			59.60
	502010	Vestido de estructura tipo ESD-3OP	u			34.07
	502011	Vestido de estructura tipo ESD-4OP	u			40.80
	502012	Vestido de estructura tipo ESD-1PP3	u			11.58
	502013	Vestido de estructura tipo ESD-1PP4	u			11.58
	502014	Vestido de estructura tipo ESD-1PA3	u			20.02
	502015	Vestido de estructura tipo ESD-1PA4	u			20.02
	502016	Vestido de estructura tipo ESD-1PR3	u			16.07
	502017	Vestido de estructura tipo ESD-1PR4	u			16.89
	502018	Vestido de estructura tipo ESD-1PD4	u			18.36
	502019	Vestido de estructura tipo ESD-1PD3	u			17.26

Nro. Análisis: 19

Salir

Gráfica 27 Precios unitarios para el montaje de estructuras de bajo voltaje.

5.4 Desarrollo de programa en Microsoft Excel

Una vez se obtiene los precios unitarios de todos los rubros analizados, con los reportes generados se procede a compilarlos en un solo archivo de Excel. Luego para mayor facilidad se organizan en una sola lista, con solamente la descripción del rubro y su precio unitario que puede ser separado en:

- Precio unitario de mano de obra, en este incluyen los costos de mano de obra, transporte, equipos y herramientas.
- Costo directo, que es la suma del precio unitario de mano de obra más los materiales.
- Precio unitario total, en el que se considera el porcentaje de indirectos que ya se ha indicado.

Análisis de Precios Unitarios						10-dic-19
Item:	2,001					
Código:	502001					
Descripción:	Vestido de estructura tipo ESD-1EP					
Unidad:	u					
COSTOS DIRECTOS						
Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
103001	Equipo de Seguridad Personal	Hora	5.0000	0.13	0.4167	0.27
102001	Herramientas de Liniero	Hora	1.0000	0.12	0.4167	0.05
Subtotal de Equipo:						0.32
Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
205004	Abrazadera simple sujeción, ra	u	1.0000	3.91		3.91
201002	Aislador tipo ROLLO (spool), AN	u	1.0000	0.42		0.42
205006	Bastidor de h.g. de 1 via.	u	1.0000	2.19		2.19
208008	Alambre de Al, desnudo sólido, p	m	1.0000	0.09		0.09
208001	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0	m	0.6000	0.45		0.27
Subtotal de Materiales:						6.88
Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
301001	Camioneta CS - 4x2	Hora	1.0000	3.97	0.0833	0.33
Subtotal de Transporte:						0.33
Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401002	Residente de Obra		1.0000	6.12	0.0833	0.51
402001	Jefe Liniero		1.0000	5.41	0.0833	0.45
403001	Liniero		1.0000	4.43	0.4167	1.85
404001	Ayudante de Liniero		1.0000	3.80	0.2167	0.82
405001	Chofer		1.0000	4.55	0.0833	0.38
Subtotal de Mano de Obra:						4.01
Costo Directo Total:						11.54
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						2.31
Precio Unitario Total						13.85

Gráfica 28 Reporte generado para una estructura tipo ESD-1EP.

Factor distancia

Este factor relaciona el costo de movilizar la mano de obra al sitio de trabajo, de la misma manera el costo de movilizar el material desde las bodegas hasta el lugar de construcción del proyecto. El factor distancia es considera fuera del casco urbano de la ciudad de Azogues.

Para determinar este factor la empresa eléctrica Azogues utiliza la siguiente fórmula:

$$Fd = 1 + \frac{d}{fc}$$

En donde:

$Fd = \text{Factor distancia}$

$d = \text{distancia desde bodegas hasta el sitio del proyecto}$

$fc = \text{factor de corrección}$

En la tabla 21 se muestran estos costos, agrupados según características similares y de acuerdo con criterios de organización de la empresa eléctrica Azogues, con un factor distancia de "1".

En el Anexo 11 también consta el programa final de precios unitarios.

Precios Unitarios "Empresa Eléctrica Azogues C.A"

Código EEA	Descripción	Unidad	Mano de Obra	Costo Materiales	P.U. Total	Distancia a Proyecto d (Km)
0						
Estructuras de Bajo Voltaje						
300	Vestido de estructura tipo ESD-1EP	U	5.59	8.26	13.85	
301	Vestido de estructura tipo ESD-1ER	U	6.10	10.49	16.58	
305	Vestido de estructura tipo ESD-3EP	U	7.33	20.17	27.50	
306	Vestido de estructura tipo ESD-3ER	U	7.80	26.87	34.67	
308	Vestido de estructura tipo ESD-4EP	U	7.91	25.63	33.54	
309	Vestido de estructura tipo ESD-4ER	U	8.20	34.56	42.76	
321	Vestido de estructura tipo ESD-1ED	U	6.40	17.10	23.50	
323	Vestido de estructura tipo ESD-3ED	U	9.00	45.98	54.98	
324	Vestido de estructura tipo ESD-4ED	U	10.15	61.37	71.52	
411	Vestido de estructura tipo ESD-3OP	U	7.74	33.14	40.88	
412	Vestido de estructura tipo ESD-4OP	U	9.00	39.96	48.96	
415	Vestido de estructura tipo ESD-1PP3	U	5.59	8.30	13.90	
416	Vestido de estructura tipo ESD-1PP4	U	5.59	8.30	13.90	
418	Vestido de estructura tipo ESD-1PA3	U	7.80	16.22	24.02	
419	Vestido de estructura tipo ESD-1PA4	U	7.80	16.22	24.02	
421	Vestido de estructura tipo ESD-1PR3	U	6.10	13.19	19.28	
422	Vestido de estructura tipo ESD-1PR4	U	6.10	14.17	20.27	
424	Vestido de estructura tipo ESD-1PD4	U	6.40	15.64	22.03	
425	Vestido de estructura tipo ESD-1PD3	U	5.08	15.64	20.71	
Acometidas						
826	Conexión provisional de acometida, conductor 3x4 AWG	U	3.94	0.00	3.94	
Medidores						
909	Instalacion y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	U	21.26	110.59	131.86	
910	Instalacion y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	U	35.26	149.72	184.98	
913	Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m	U	3.37	7.73	11.10	
914	Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda	U	5.16	7.73	12.89	
915	Ingreso de información en el Sistema Comercial	U	2.63	0.00	2.63	
916	Levantamiento de punto de carga y digitalización en GIS	U	4.15	0.00	4.15	

917	Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	U	25.06	110.59	135.65
918	Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte)	U	41.63	150.12	191.75
922	Cambio de acometida por cambio de poste	U	8.29	55.32	63.61
Postes					
100	Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	U	33.83	254.99	288.82
101	Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	U	51.35	392.06	443.41
235	Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina. Incluye hormigonado 1x1	U	177.53	1,135.66	1,313.18
236	Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina. Incluye hormigonado 1x1	U	193.82	1,822.78	2,016.60
1028	Desbroce y limpieza de línea	Km	164.51	0.00	164.51
1029	Pintado de código en Poste (reutilizados o existentes)	U	3.14	0.00	3.14
1030	Árboles Talados	U	21.16	0.00	21.16
1031	Levantamiento de punto GPS poste y digitalización GIS	U	4.15	0.00	4.15
Transformadores					
1402	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C10	U	108.02	9.38	117.41
1403	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C15	U	108.02	9.38	117.41
1404	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C25	U	108.02	9.38	117.41
1405	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C37.5	U	127.24	9.38	136.62
1406	Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C50	U	127.24	9.38	136.62
1426	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A10	U	92.18	1,027.01	1,119.19
1427	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A15	U	92.18	1,135.37	1,227.55
1428	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A25	U	92.18	1,420.20	1,512.38
1429	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A37.5	U	94.67	1,801.79	1,896.46
1430	Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A50	U	94.67	2,109.38	2,204.05
1520	Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	U	4.15	0.00	4.15
Excavaciones					
1700	Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	U	39.37	4.80	44.17
1701	Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	U	35.78	4.32	40.10
1703	Excavación para anclaje y recolección de piedra	U	32.76	12.49	45.25
1705	Rotura de Vereda para Poste o Tensor	U	4.22	0.00	4.22
1706	Reposición de Vereda para Poste o Tensor	U	10.12	5.42	15.54

Tabla 21 Precios unitarios de rubos por grupo.

Conclusiones

- Dentro de los diferentes métodos disponibles para la medición del trabajo, se ha elegido aplicar el estudio de tiempos con cronómetro, la cual fue una decisión acertada para el tipo de análisis que se ha realizado.
- El método empleado permitió en primer lugar dividir una tarea en pequeñas actividades individuales, las cuales a su vez sirvieron para componer otras tareas que implican actividades similares, además para obtener el tiempo normal de ejecución de una tarea se eliminó el tiempo improductivo durante la realización de esta.
- Para asegurar que el tiempo normal obtenido es el correcto, se ha realizado un análisis estadístico con la finalidad de conocer el número de muestras necesarias que respalden el estudio. Demostrando que en la mayoría de los casos se han registrado un mayor número de muestras de las necesarias, haciendo que el tiempo se ajuste aún más a la realidad. Claro que con algunas de las excepciones que ya se han expuesto, tales como el reducido número de veces que se ejecuta un rubro, o debido al desuso que se registra en el caso del montaje de los transformadores convencionales.
- El tiempo tipo asignado para la ejecución de una tarea contempla los respectivos suplementos, esto para que pueda ser llevada a cabo normalmente sin causar fatiga al trabajador. A más de fijar costos de mano de obra, materiales, equipos, herramientas y transporte necesarios durante un proyecto de construcción.
- Se ha logrado ajustar los costos de los recursos requeridos con la realidad de la empresa eléctrica Azogues, principalmente en los salarios de los trabajadores, en el que se ha contemplado todos los beneficios de ley, y en el precio de los materiales que fueron obtenidos de proyectos adjudicados, ofertas de contratistas, entre otros.
- El uso del software Interpro ha facilitado la obtención de los precios unitarios de una manera precisa, ordenada y dejando abierta la posibilidad de seguir incluyendo más rubros de los abarcados en este estudio, hasta obtener una base de precios unitarios completa.
- Los precios obtenidos tienen un respaldo técnico-económico acordes con la empresa eléctrica Azogues, por lo que serán empleados para futuro presupuesto.

Recomendaciones

- Es fundamental no interrumpir, ni distraer en las actividades desempeñadas por los trabajadores ya que con ello los datos registrados de la tarea serán confiables.
- Para el registro de datos es imprescindible tener la hoja de datos, la cual durante las primeras observaciones puede ir modificando las actividades que componen la tarea hasta llegar a un consenso.
- Se debe tomar en cuenta las particularidades de cada rubro para poder agruparlos en rubros que abarquen características comunes, por ejemplo, en las excavaciones se debería considerar el tipo de suelo.
- Realizar un análisis de suplementos más detenido, con ello se daría los descansos y holguras necesarias, mejorando el desempeño del trabajador.
- Se debe actualizar la base de datos de materiales y mano de obra constantemente, los precios de materias se modifican todos los meses por lo que su actualización se recomienda que sea semestral y con ello los presupuestos serán más acordes a la realidad.

Bibliografía

- [1] L. C. Palacios Acero, *Ingeniería de Métodos Movimientos y Tiempos*, 1a. ed. Bogotá: Lititecna, 2009.
- [2] F. Meyers, *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*, 2da. ed. México, 2000.
- [3] G. Kanawaty, *Introducción al Estudio del Trabajo*, 4a. ed. México, D.F., 2011.
- [4] R. Ruiz Recio, *Como calcular los tiempos de trabajo*. Bilbao: Artes Gráficas Grijelmo S.A, 1979.
- [5] R. Criollo, *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, 2da. ed. Mc Graw Hill, 2005.
- [6] B. Niebel and A. Freivalds, *Ingeniería Industrial de Niebel Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*, 2da. ed. México, D.F., 2014.
- [7] C. Jananía Abraham, *Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos*. México, D.F., 2008.
- [8] M. Salao *et al.*, "Homologación de las unidades de propiedad (UP) y unidades de construcción (UC del sistema de distribución eléctrica." p. 47, 2013.
- [9] J. J. López Aguilar, *Análisis de precios unitarios*. ProQuest Ebook Centra, 2009.
- [10] S. Bravo Orellana and D. Cueto Saco, "La vida útil de un activo y política de reemplazo de activos," *J. Econ. Financ. Adm. Sci.*, vol. 6, no. 11, 2001.
- [11] J. E. Quijhua Condori and J. F. E. Aguilar Villa, "Costos de posesión y operación en la estructura del costo hora / máquina y determinación del precio en la empresa Sherman Mis Tres Tesoros S.A.C del distrito de Inambari del periodo 2016.," Universidad Andina del Cusco, 2017.
- [12] M. A. Tacuri Rivas and J. E. Pineda Calva, "Determinación Del Costo Hora De Posesión Y Operación De Una Retroexcavadora De Neumáticos Modelo Caterpillar 416e De 78hp," Universidad Técnica de Machala, 2016.
- [13] C. M. Suárez Jiménez, *Métrica en arquitectura*, 1a. ed. 2008.
- [14] L. F. Botero Botero, "Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción," *Rev. Univ. EAFIT*, vol. Vol. 38 Nú, p. 14, 2012.
- [15] L. A. Urias de la Vega, *Rendimiento en la Construcción. Edificación*. Hermosillo, Sonora: USON, 2005.
- [16] M. A. Trinidad Torres, *Precios unitarios Colección Héctor Merino Rodríguez: Guías y manuales de enseñanza de ingeniería*, 1a. ed. Cunduacán, Tabasco, 2005.
- [17] R. E. Cárdenas Coronel and E. I. Macancela Sacoto, "Análisis comparativo del sistema muros portantes de hormigón frente al sistema convencional de mampostería confinada en una vivienda tipo social," Universidad de Cuenca, 2018.
- [18] InterPro 2010 IS Soluciones, "Ofertas y Planificación, Manual." p. 119.

Anexo 1.

Estructuras de Bajo Voltaje.

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1ER	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1ER en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 3EP	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3EP en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 3ER	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3ER en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 4EP	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4EP en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 4ER	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4ER en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1ED	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1ED en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 3ED	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3ED en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 4ED	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4ED en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 3OP	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3OP en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 4OP	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4OP en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PP3	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PP3 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PP4	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PP4 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos			Transporte			
Residente				Equipo de seguridad			Camioneta			
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PA3	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PA3 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos			Transporte			
Residente				Equipo de seguridad			Camioneta			
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PA4	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PA4 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PR3	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PR3 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PR4	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PR4 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PD3	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PD3 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Vestido de estructura tipo ESD - 1PD4	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1PD4 en el piso.										
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Amarrar y subir la estructura.										
Ajuste de la estructura.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Acometidas

Conexión provicional de acometida	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal										
Subida al poste										
Conexión de la acometida										
Bajada del poste										
Desequipamiento del personal										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Liniero				Equipo de seguridad				Camioneta		
Ayudante				Herramientas Liniero						

Medidores

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subida y ajuste de la abrazadera.										
Tendido y colocacion del cable de acometida.										
Colocacion de la pinza.										
Conexión de la acometida.										
Bajada del poste.										
Colocar medidor.										
Acomodar acometida que llega al medidor.										
Conectar entradas del medidor.										
Conectar salidas del medidor.										
Colocacion de sellos.										
Enterrar varilla cooperwelt.										
Conexión de la tierra.										
Levantamiento de informacion.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal					Herramientas y Equipos			Transporte		
Liniero					Equipo de seguridad			Camioneta		
Linero Auxiliar					Herramientas Liniero					
					Escalera telescopica					
					Escalera tijera					
					GPS Diferencial					

Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subida y ajuste de la abrazadera.										
Tendido y colocacion del cable de acometida.										
Colocacion de la pinza.										
Conexión de la acometida.										
Bajada del poste.										
Colocar medidores.										
Acomodar acometida que llega al medidor.										
Conectar acometida a los NH.										
Conectar entradas de los medidores.										
Conectar salidas de los medidores.										
Colocacion de sellos.										
Conexión de neutro.										
Enterrar varilla cooperwelt.										
Conexión de la tierra.										
Levantamiento de informacion.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Liniero				Equipo de seguridad				Camioneta		
Linero Auxiliar				Herramientas Liniero						
				Escalera telescopica						
				Escalera tijera						
				GPS Diferencial						

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m.	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Enterrar varilla cooperwelt.										
Pasar cable y colocar tubo PVC.										
Conexión del cable.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Ayudante				Equipo de seguridad				Camioneta		
				Herramientas Liniero						

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda.	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Enterrar varilla cooperwelt.										
Pasar cable y colocar tubo PVC.										
Conexión del cable.										
Reposición de vereda.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Ayudante				Equipo de seguridad				Camioneta		
				Herramientas Liniero						
				Herramientas de excavacion						

Ingreso de información al sistema comercial.	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos			Transporte			
Residente				Computadora						

Levantamiento de punto de carga y digitalización en GIS.	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Tomar el punto GPS.										
Digitalización GIS.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos			Transporte			
Residente				Equipo de seguridad			Camioneta			
Chofer				Computadora						
				GPS Diferencial						

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Retiro del medidor y material existente.										
Subida al poste.										
Subida y ajuste de la abrazadera.										
Tendido y colocacion del cable de acometida.										
Colocacion de la pinza.										
Conexión de la acometida.										
Bajada del poste.										
Colocar medidor.										
Acomodar acometida que llega al medidor.										
Conectar entradas del medidor.										
Conectar salidas del medidor.										
Colocacion de sellos.										
Enterrar varilla cooperwelt.										
Conexión de la tierra.										
Levantamiento de informacion.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Liniero				Equipo de seguridad				Camioneta		
Linero Auxiliar				Herramientas Liniero						
				Escalera telescopica						
				Escalera tijera						
				GPS Diferencial						

Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Retiro del medidor y material existente.										
Subida al poste.										
Subida y ajuste de la abrazadera.										
Tendido y colocacion del cable de acometida.										
Colocacion de la pinza.										
Conexión de la acometida.										
Bajada del poste.										
Colocar medidores.										
Acomodar acometida que llega al medidor.										
Conectar acometida a los NH.										
Conectar entradas de los medidores.										
Conectar salidas de los medidores.										
Colocacion de sellos.										
Conexión de neutro.										
Enterrar varilla cooperwelt										
Conexión de la tierra.										
Levantamiento de informacion.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal					Herramientas y Equipos			Transporte		
Liniero					Equipo de seguridad			Camioneta		
Linero Auxiliar					Herramientas Liniero					
					Escalera telescopica					
					Escalera tijera					
					GPS Diferencial					

Cambio de acometida por cambio de poste.	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subida y ajuste de la abrazadera.										
Tendido y colocacion del cable de acometida.										
Colocacion de la pinza.										
Conexión de la acometida.										
Bajada del poste.										
Acomodar acometida.										
Conexión de medidor.										
Levantamiento de informacion.										
Colocacion de sellos.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Liniero				Equipo de seguridad				Camioneta		
Ayudante				Herramientas Liniero						

Postes

Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion				Grúa		
Ayudante										
Chofer										

Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion				Grúa		
Ayudante										
Chofer										

Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion				Grúa		
Ayudante										
Chofer										

Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion				Grúa		
Ayudante										
Chofer										

Desbroce y limpieza de línea	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de desbroce						
Ayudante				Escalera telescopica						
Chofer				Cabo largo aparejo						

Pintado de código en Poste	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Colocar la escalera.										
Preparar la pintura.										
Subir la escalera.										
Colocar la plantilla y pintar.										
Bajar de la escalera.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Ayudante				Herramientas de pintado						
Chofer				Escalera telescopica						

Árboles Talados	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de desbroce						
Ayudante				Cabo largo aparejo						
Chofer										

Levantamiento de punto GPS poste y digitalización GIS	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Tomar el punto GPS.										
Digitalización GIS.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Chofer				Computadora						
				GPS Diferencial						

Transformadores

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1C10, TRV-1C15 y TRV-1C25	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.										
Colocar eslinga en el transformador.										
Amarrar cabo viento.										
Subir transformador.										
Ajustar abrazaderas.										
Bajar cabos.										
Conectar bushing de alta con pararrayo y seccionador.										
Colocar estribo en la linea de medio voltaje.										
Conectar seccionador a la linea de medio voltaje.										
Colocar estribos en las lineas de bajo voltaje.										
Subir y colocar la caja tool.										
Conectar el bushing de la fase 1 con el NH 1.										
Conectar el bushing de la fase 2 con el NH 2.										
Conectar el bushing del neutro con la red.										
Conectar el NH 1 con la red de bajo voltaje.										
Conectar el NH 2 con la red de bajo voltaje.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero				Polea simple						
Auxiliar Liniero				Polea doble						
Ayudante				Cabo largo aparejo						
Auxiliar Ayudante				Eslinga						
Chofer										

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1C37,5 y TRV-1C50	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.										
Colocar eslinga en el transformador.										
Amarrar cabo viento.										
Subir transformador.										
Ajustar abrazaderas.										
Bajar cabos.										
Conectar bushing de alta con pararrayo y seccionador.										
Colocar estribo en la linea de medio voltaje.										
Conectar seccionador a la linea de medio voltaje.										
Colocar estribos en las lineas de bajo voltaje.										
Subir y colocar la caja tool.										
Conectar el bushing de la fase 1 con el NH 1.										
Conectar el bushing de la fase 2 con el NH 2.										
Conectar el bushing del neutro con la red.										
Conectar el NH 1 con la red de bajo voltaje.										
Conectar el NH 2 con la red de bajo voltaje.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero				Polea simple						
Auxiliar Liniero				Polea doble						
Ayudante				Cabo largo aparejo						
Auxiliar Ayudante				Eslinga						
Chofer										

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1A10, TRV-1A15 y TRV-1A25	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.										
Colocar eslinga en el transformador.										
Amarrar cabo viento.										
Subir transformador.										
Ajustar abrazaderas.										
Bajar cabos.										
Conectar bushing de alta con pararrayo y seccionador.										
Colocar estribo en la linea de medio voltaje.										
Conectar seccionador a la linea de medio voltaje.										
Colocar estribos en las lineas de bajo voltaje.										
Conectar los bushing de bajo voltaje con la red.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero				Polea simple						
Auxiliar Liniero				Polea doble						
Ayudante				Cabo largo aparejo						
Auxiliar Ayudante				Eslinga						
Chofer										

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1A37,5 y TRV-1A50	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.										
Subida al poste.										
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.										
Colocar eslinga en el transformador.										
Amarrar cabo viento.										
Subir transformador.										
Ajustar abrazaderas.										
Bajar cabos.										
Conectar bushing de alta con pararrayo y seccionador.										
Colocar estribo en la linea de medio voltaje.										
Conectar seccionador a la linea de medio voltaje.										
Colocar estribos en las lineas de bajo voltaje.										
Conectar los bushing de bajo voltaje con la red.										
Bajada del poste.										
Desequipamiento del personal.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas Liniero						
Liniero				Polea simple						
Auxiliar Liniero				Polea doble						
Ayudante				Cabo largo aparejo						
Auxiliar Ayudante				Eslinga						
Chofer										

Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	Fecha									
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Tomar el punto GPS.										
Digitalización GIS.										
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Chofer				Computadora						
				GPS Diferencial						

Excavaciones

Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion						
Ayudante										
Chofer										

Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion						
Ayudante										
Chofer										

Excavación para anclaje y recolección de piedra	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente				Equipo de seguridad				Camioneta		
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion						
Ayudante										
Chofer										

Rotura de Vereda para Poste o Tensor	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos			Transporte			
Residente				Equipo de seguridad			Camioneta			
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion						
Ayudante										
Chofer										

Reposición de Vereda para Poste o Tensor	Fecha									
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal				Herramientas y Equipos			Transporte			
Residente				Equipo de seguridad			Camioneta			
Jefe Liniero				Herramientas de excavacion						
Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Anexo 2.

Estructuras de Bajo Voltaje.

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Actividades	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.	0:03:46	0:02:50	0:04:22	0:03:00	0:02:53	0:05:06	0:03:24	0:03:33	0:02:57	0:05:37
Equipamiento del personal.	0:01:34	0:02:13	0:00:58	0:01:52	0:01:53	0:01:54	0:00:54	0:01:26	0:00:48	0:01:20
Subida al poste.	0:02:59	0:03:17	0:01:28	0:02:48	0:03:26	0:03:10	0:03:05	0:03:34	0:01:44	0:03:26
Amarrar y subir la estructura.	0:01:00	0:00:39	0:00:52	0:00:49	0:00:51	0:00:52	0:00:49	0:00:46	0:01:09	0:00:39
Ajuste de la estructura.	0:03:56	0:05:01	0:04:25	0:02:45	0:03:14	0:03:44	0:03:51	0:04:15	0:05:55	0:05:42
Bajada del poste.	0:01:20	0:02:36	0:01:34	0:01:11	0:01:03	0:00:48	0:01:16	0:02:07	0:01:45	0:01:50
Desequipamiento del personal.	0:01:27	0:01:38	0:01:03	0:01:25	0:02:28	0:01:50	0:01:10	0:01:08	0:00:53	0:01:58
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:16:02	0:18:15	0:14:42	0:13:51	0:15:48	0:17:24	0:14:30	0:16:49	0:15:11	0:20:31
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Actividades	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.	0:04:03	0:03:21	0:03:02	0:04:40	0:04:10	0:03:10	0:04:30	0:02:47	0:03:12	0:03:05
Equipamiento del personal.	0:00:59	0:00:56	0:03:40	0:01:27	0:02:07	0:02:31	0:01:19	0:01:46	0:01:43	0:01:25
Subida al poste.	0:03:19	0:02:21	0:02:59	0:02:38	0:02:19	0:02:59	0:02:38	0:02:52	0:03:12	0:02:52
Amarrar y subir la estructura.	0:00:45	0:00:42	0:00:35	0:01:02	0:00:52	0:00:58	0:00:37	0:00:42	0:00:44	0:00:50
Ajuste de la estructura.	0:03:48	0:05:55	0:03:27	0:02:53	0:03:48	0:04:47	0:05:35	0:04:46	0:05:18	0:03:36
Bajada del poste.	0:01:10	0:01:16	0:01:22	0:01:28	0:01:25	0:01:20	0:01:50	0:01:59	0:01:30	0:01:57
Desequipamiento del personal.	0:01:01	0:01:12	0:00:38	0:01:42	0:00:58	0:00:45	0:01:35	0:00:57	0:01:48	0:00:46
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:15:04	0:15:44	0:15:42	0:15:51	0:15:39	0:16:30	0:18:05	0:15:48	0:17:27	0:14:31
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Actividades	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.	0:03:36	0:03:09	0:04:06	0:03:43	0:03:36	0:03:02	0:04:42	0:04:25	0:03:10	0:03:31
Equipamiento del personal.	0:01:02	0:00:49	0:00:47	0:01:01	0:01:23	0:01:27	0:01:15	0:02:47	0:02:59	0:01:03
Subida al poste.	0:02:01	0:03:12	0:02:48	0:03:09	0:01:25	0:03:14	0:02:26	0:01:45	0:01:56	0:02:38
Amarrar y subir la estructura.	0:00:47	0:00:55	0:01:01	0:00:57	0:00:46	0:00:52	0:00:38	0:00:40	0:00:56	0:00:43
Ajuste de la estructura.	0:04:51	0:07:56	0:02:59	0:03:46	0:03:19	0:06:00	0:03:51	0:06:34	0:02:33	0:03:00
Bajada del poste.	0:01:35	0:01:15	0:01:13	0:01:05	0:02:53	0:01:28	0:01:03	0:01:11	0:01:01	0:01:20
Desequipamiento del personal.	0:00:58	0:01:28	0:01:36	0:01:07	0:01:47	0:01:03	0:00:57	0:00:54	0:00:43	0:01:06
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:14:49	0:18:44	0:14:30	0:14:47	0:15:09	0:17:06	0:14:53	0:18:17	0:13:18	0:13:21
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 1EP	Fecha									
	12-sep-19									
	Muestras									
Actividades	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40
Armar estructura tipo ESD - 1EP en el piso.	0:03:51									
Equipamiento del personal.	0:00:54									
Subida al poste.	0:01:52									
Amarrar y subir la estructura.	0:00:39									
Ajuste de la estructura.	0:01:56									
Bajada del poste.	0:00:59									
Desequipamiento del personal.	0:00:49									
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:11:01									
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 1ER	Fecha									
	08-may-19	08-may-19	08-may-19	12-jun-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1ER en el piso.	0:03:12	0:03:44	0:03:22	0:03:44	0:02:59	0:03:07	0:03:44	0:03:33	0:03:20	0:04:10
Equipamiento del personal.	0:01:52	0:01:28	0:01:17	0:02:22	0:02:05	0:01:46	0:01:15	0:01:14	0:02:20	0:02:53
Subida al poste.	0:01:02	0:01:24	0:01:18	0:01:12	0:00:57	0:01:10	0:00:56	0:00:37	0:01:24	0:01:11
Amarrar y subir la estructura.	0:00:17	0:00:18	0:00:33	0:00:34	0:00:43	0:01:18	0:00:47	0:00:41	0:00:51	0:00:35
Ajuste de la estructura.	0:08:45	0:09:50	0:07:20	0:08:12	0:05:05	0:07:09	0:08:12	0:08:27	0:04:21	0:03:25
Bajada del poste.	0:03:07	0:01:21	0:02:34	0:01:45	0:02:54	0:02:32	0:02:32	0:03:05	0:02:41	0:02:50
Desequipamiento del personal.	0:00:53	0:01:02	0:00:58	0:01:18	0:00:34	0:01:02	0:00:58	0:01:27	0:00:54	0:01:28
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:19:09	0:19:07	0:17:21	0:19:07	0:15:18	0:18:04	0:18:24	0:19:04	0:15:51	0:16:32
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 1ER	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19			
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Armar estructura tipo ESD - 1ER en el piso.	0:03:46	0:02:59	0:03:12	0:02:22	0:04:04	0:03:35	0:03:11			
Equipamiento del personal.	0:02:18	0:01:18	0:02:21	0:01:32	0:01:22	0:01:08	0:01:25			
Subida al poste.	0:01:15	0:01:53	0:01:22	0:01:56	0:02:14	0:01:13	0:01:02			
Amarrar y subir la estructura.	0:00:51	0:00:48	0:00:42	0:00:39	0:00:56	0:00:40	0:00:44			
Ajuste de la estructura.	0:03:49	0:04:21	0:03:55	0:04:36	0:05:52	0:05:02	0:05:11			
Bajada del poste.	0:01:55	0:01:33	0:02:58	0:02:32	0:02:13	0:01:40	0:03:20			
Desequipamiento del personal.	0:00:48	0:01:08	0:01:34	0:01:03	0:01:42	0:02:42	0:00:58			
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:14:42	0:14:00	0:16:04	0:14:40	0:18:23	0:15:59	0:15:50			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3EP	Fecha									
	12-jun-19	12-jun-19	12-jun-19	12-jun-19	09-jul-19	09-jul-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3EP en el piso.	0:03:15	0:02:51	0:03:50	0:02:15	0:03:19	0:03:48	0:04:28	0:03:17	0:03:53	0:04:05
Equipamiento del personal.	0:00:43	0:00:52	0:02:27	0:01:17	0:01:05	0:01:35	0:01:01	0:01:27	0:01:32	0:01:06
Subida al poste.	0:02:03	0:02:23	0:01:33	0:02:08	0:01:33	0:01:33	0:01:39	0:01:33	0:02:02	0:02:09
Amarrar y subir la estructura.	0:00:33	0:00:35	0:00:23	0:00:29	0:00:26	0:00:35	0:00:40	0:00:44	0:00:34	0:00:22
Ajuste de la estructura.	0:10:21	0:10:49	0:12:42	0:12:46	0:10:32	0:10:06	0:12:53	0:13:01	0:10:15	0:10:56
Bajada del poste.	0:01:03	0:01:28	0:01:39	0:01:19	0:01:25	0:01:15	0:02:31	0:02:05	0:02:21	0:02:03
Desequipamiento del personal.	0:00:46	0:01:12	0:00:39	0:01:17	0:00:46	0:01:06	0:00:56	0:00:53	0:00:47	0:01:07
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:18:44	0:20:10	0:23:13	0:21:31	0:19:06	0:19:58	0:24:08	0:23:00	0:21:24	0:21:48
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Armar estructura tipo ESD - 3EP en el piso.	0:02:22	0:01:42	0:02:10	0:01:37	0:01:41	0:01:42	0:01:53	0:01:48	0:01:56	0:01:48
Equipamiento del personal.	0:01:24	0:01:48	0:02:03	0:01:36	0:00:46	0:02:54	0:01:25	0:01:47	0:01:57	0:01:55
Subida al poste.	0:02:16	0:02:12	0:02:15	0:02:23	0:00:59	0:01:28	0:01:13	0:02:40	0:01:16	0:01:25
Amarrar y subir la estructura.	0:00:30	0:01:26	0:00:41	0:00:33	0:01:09	0:00:23	0:00:46	0:00:38	0:00:50	0:01:23
Ajuste de la estructura.	0:12:11	0:14:48	0:12:03	0:08:16	0:13:21	0:11:19	0:11:45	0:11:19	0:12:21	0:12:45
Bajada del poste.	0:02:03	0:02:30	0:02:10	0:02:18	0:01:33	0:01:06	0:02:24	0:02:03	0:01:48	0:01:21
Desequipamiento del personal.	0:00:37	0:02:40	0:01:27	0:01:48	0:00:54	0:00:41	0:00:44	0:00:40	0:01:06	0:01:15
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:21:23	0:27:06	0:22:49	0:18:31	0:20:23	0:19:34	0:20:11	0:20:56	0:21:14	0:21:53
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Pasos	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
Armar estructura tipo ESD - 3EP en el piso.	0:01:37	0:01:43	0:01:45	0:02:13	0:01:42	0:01:37	0:01:49	0:01:48	0:01:41	0:01:51
Equipamiento del personal.	0:00:48	0:01:35	0:01:27	0:01:09	0:01:18	0:01:50	0:02:54	0:01:56	0:01:07	0:01:16
Subida al poste.	0:01:51	0:01:45	0:01:24	0:01:33	0:01:21	0:02:33	0:01:43	0:02:02	0:01:07	0:01:03
Amarrar y subir la estructura.	0:00:54	0:00:40	0:00:29	0:00:43	0:00:57	0:00:49	0:00:47	0:00:51	0:00:54	0:00:35
Ajuste de la estructura.	0:12:58	0:11:42	0:11:07	0:08:36	0:10:58	0:09:57	0:10:27	0:07:31	0:11:19	0:11:36
Bajada del poste.	0:02:42	0:01:11	0:02:18	0:01:22	0:01:03	0:00:56	0:00:42	0:01:07	0:01:52	0:01:33
Desequipamiento del personal.	0:00:59	0:00:49	0:01:20	0:01:19	0:01:33	0:01:17	0:00:48	0:01:01	0:00:55	0:01:12
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:21:49	0:19:24	0:19:50	0:16:56	0:18:52	0:18:58	0:19:11	0:16:17	0:18:56	0:19:06
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Pasos	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40
Armar estructura tipo ESD - 3EP en el piso.	0:01:44	0:01:50	0:01:43	0:01:49	0:01:37	0:01:55	0:02:02	0:01:42	0:01:41	0:02:13
Equipamiento del personal.	0:01:00	0:01:24	0:01:30	0:01:37	0:01:23	0:01:52	0:01:23	0:01:32	0:01:44	0:01:28
Subida al poste.	0:01:15	0:01:13	0:01:15	0:01:27	0:01:37	0:01:36	0:01:58	0:01:30	0:02:09	0:01:15
Amarrar y subir la estructura.	0:00:40	0:00:55	0:00:52	0:00:46	0:00:33	0:00:37	0:00:52	0:00:42	0:00:33	0:00:39
Ajuste de la estructura.	0:11:18	0:12:18	0:09:21	0:11:05	0:11:54	0:10:13	0:12:03	0:10:23	0:12:54	0:11:32
Bajada del poste.	0:01:37	0:01:01	0:01:07	0:01:12	0:01:18	0:01:15	0:01:11	0:01:37	0:01:45	0:01:19
Desequipamiento del personal.	0:00:45	0:00:35	0:01:23	0:00:51	0:00:56	0:01:08	0:01:33	0:01:26	0:01:45	0:01:02
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:18:19	0:19:17	0:17:11	0:18:47	0:19:18	0:18:37	0:21:02	0:18:52	0:22:31	0:19:28
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3EP	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19								
	Muestras									
Pasos	M41	M42	M43	M44	M45	M46	M47	M48	M49	M50
Armar estructura tipo ESD - 3EP en el piso.	0:01:46	0:02:59								
Equipamiento del personal.	0:01:24	0:00:45								
Subida al poste.	0:01:18	0:01:21								
Amarrar y subir la estructura.	0:00:38	0:00:41								
Ajuste de la estructura.	0:11:14	0:12:16								
Bajada del poste.	0:01:43	0:01:24								
Desequipamiento del personal.	0:00:55	0:01:07								
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:18:58	0:20:33								
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3ER	Fecha									
	12-jun-19	12-jun-19	12-jun-19	12-jun-19	11-jul-19	15-jul-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3ER en el piso.	0:03:15	0:02:51	0:03:50	0:02:15	0:03:23	0:02:23	0:02:18	0:03:58	0:03:01	0:02:56
Equipamiento del personal.	0:02:47	0:01:02	0:00:44	0:02:12	0:02:00	0:01:03	0:02:37	0:01:50	0:02:29	0:02:58
Subida al poste.	0:01:22	0:01:19	0:01:03	0:01:45	0:01:16	0:01:11	0:01:27	0:01:16	0:01:21	0:01:24
Amarrar y subir la estructura.	0:00:33	0:00:35	0:00:23	0:00:29	0:00:22	0:00:57	0:00:52	0:00:46	0:00:33	0:00:37
Ajuste de la estructura.	0:10:21	0:10:49	0:12:42	0:12:46	0:18:17	0:17:30	0:09:21	0:11:05	0:11:54	0:10:13
Bajada del poste.	0:01:06	0:02:33	0:02:31	0:01:04	0:01:18	0:00:56	0:01:25	0:01:15	0:00:57	0:02:05
Desequipamiento del personal.	0:00:55	0:01:26	0:01:25	0:01:25	0:01:35	0:00:47	0:01:49	0:01:12	0:01:18	0:01:12
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:20:20	0:20:36	0:22:38	0:21:57	0:28:11	0:24:46	0:19:50	0:21:22	0:21:33	0:21:25
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3ER	Fecha									
	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19				
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Armar estructura tipo ESD - 3ER en el piso.	0:02:33	0:02:40	0:02:15	0:02:55	0:02:47	0:02:59				
Equipamiento del personal.	0:01:09	0:02:18	0:01:13	0:01:02	0:01:03	0:01:55				
Subida al poste.	0:01:48	0:01:33	0:02:50	0:01:57	0:01:25	0:01:45				
Amarrar y subir la estructura.	0:00:52	0:00:42	0:00:33	0:00:39	0:00:38	0:00:41				
Ajuste de la estructura.	0:12:03	0:10:23	0:12:54	0:11:32	0:11:14	0:12:16				
Bajada del poste.	0:02:21	0:02:03	0:02:03	0:02:30	0:02:10	0:02:18				
Desequipamiento del personal.	0:01:00	0:01:03	0:01:13	0:02:08	0:01:15	0:00:48				
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:21:46	0:20:41	0:23:00	0:22:43	0:20:33	0:22:43				
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 4EP	Fecha									
	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19			
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4EP en el piso.	0:03:00	0:03:53	0:04:05	0:03:22	0:03:42	0:03:10	0:04:53			
Equipamiento del personal.	0:01:30	0:01:32	0:01:06	0:01:24	0:01:48	0:02:03	0:01:00			
Subida al poste.	0:01:41	0:02:02	0:02:09	0:02:16	0:02:12	0:02:15	0:02:02			
Amarrar y subir la estructura.	0:00:57	0:00:34	0:00:22	0:00:30	0:01:26	0:00:41	0:00:34			
Ajuste de la estructura.	0:15:09	0:12:15	0:14:56	0:12:11	0:14:48	0:14:03	0:13:25			
Bajada del poste.	0:01:37	0:02:21	0:02:03	0:02:33	0:02:30	0:02:10	0:02:21			
Desequipamiento del personal.	0:01:06	0:00:47	0:01:07	0:00:37	0:00:40	0:01:27	0:00:47			
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:25:00	0:23:24	0:25:48	0:22:53	0:27:06	0:25:50	0:25:01			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 4ER	Fecha									
	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19	16-jul-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4ER en el piso.	0:04:20	0:04:23	0:04:23	0:05:18	0:04:58	0:05:23	0:04:56	0:04:33	0:04:40	0:05:15
Equipamiento del personal.	0:02:47	0:02:00	0:01:03	0:02:37	0:01:50	0:01:00	0:02:58	0:01:09	0:02:18	0:01:13
Subida al poste.	0:01:22	0:01:16	0:01:11	0:01:27	0:01:16	0:01:16	0:01:24	0:01:48	0:01:33	0:02:50
Amarrar y subir la estructura.	0:00:44	0:00:22	0:00:57	0:00:52	0:00:46	0:00:22	0:00:37	0:00:52	0:00:42	0:00:33
Ajuste de la estructura.	0:13:48	0:18:17	0:17:30	0:09:21	0:11:05	0:16:40	0:10:13	0:12:03	0:10:23	0:12:54
Bajada del poste.	0:01:06	0:01:18	0:00:56	0:01:25	0:01:15	0:02:18	0:02:05	0:02:21	0:02:03	0:02:03
Desequipamiento del personal.	0:01:00	0:01:35	0:00:47	0:01:49	0:01:12	0:00:35	0:01:12	0:01:00	0:01:03	0:01:13
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:25:08	0:29:11	0:26:46	0:22:49	0:22:22	0:27:35	0:23:25	0:23:46	0:22:42	0:26:01
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 4ER	Fecha									
	17-jul-19	17-jul-19	17-jul-19							
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Armar estructura tipo ESD - 4ER en el piso.	0:04:23	0:05:01	0:05:33							
Equipamiento del personal.	0:01:05	0:02:29	0:02:09							
Subida al poste.	0:01:16	0:01:21	0:02:18							
Amarrar y subir la estructura.	0:00:22	0:00:33	0:00:54							
Ajuste de la estructura.	0:17:21	0:11:54	0:10:42							
Bajada del poste.	0:01:18	0:00:57	0:01:58							
Desequipamiento del personal.	0:01:35	0:01:18	0:01:32							
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:27:21	0:23:33	0:25:06							
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 1ED	Fecha									
	08-may-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	12-sep-19	
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 1ED en el piso.	0:01:33	0:02:17	0:02:42	0:02:11	0:02:15	0:01:39	0:01:35	0:02:08		
Equipamiento del personal.	0:01:31	0:02:05	0:00:37	0:01:05	0:01:10	0:00:46	0:01:42	0:01:03		
Subida al poste.	0:02:19	0:02:49	0:02:37	0:02:33	0:02:56	0:01:25	0:02:49	0:02:39		
Amarrar y subir la estructura.	0:00:23	0:00:26	0:00:44	0:00:33	0:00:35	0:00:42	0:00:35	0:00:35		
Ajuste de la estructura.	0:09:13	0:08:46	0:08:10	0:09:21	0:10:05	0:08:30	0:09:13	0:09:04		
Bajada del poste.	0:02:02	0:02:09	0:01:27	0:01:02	0:02:14	0:01:55	0:01:41	0:02:08		
Desequipamiento del personal.	0:01:51	0:01:26	0:00:46	0:01:11	0:00:37	0:01:32	0:00:58	0:00:44		
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:18:51	0:19:59	0:17:03	0:17:56	0:19:53	0:16:29	0:18:33	0:18:21		
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X	Camioneta	X	
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3ED	Fecha									
	08-may-19	08-may-19	08-may-19	12-jun-19	14-jun-19	15-jul-19	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19	
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3ED en el piso.	0:08:22	0:07:33	0:07:58	0:05:23	0:06:36	0:08:42	0:06:52	0:06:28	0:07:13	
Equipamiento del personal.	0:02:10	0:01:04	0:01:10	0:01:43	0:01:25	0:02:02	0:01:03	0:01:26	0:01:24	
Subida al poste.	0:01:08	0:02:08	0:00:57	0:02:27	0:02:08	0:01:20	0:01:56	0:02:08	0:00:57	
Amarrar y subir la estructura.	0:00:46	0:00:38	0:00:41	0:00:21	0:00:42	0:00:46	0:01:16	0:00:55	0:01:02	
Ajuste de la estructura.	0:14:05	0:14:35	0:11:58	0:16:18	0:11:50	0:11:14	0:09:58	0:12:14	0:14:31	
Bajada del poste.	0:01:31	0:01:30	0:01:50	0:00:55	0:01:03	0:01:51	0:01:43	0:01:36	0:01:41	
Desequipamiento del personal.	0:01:32	0:01:07	0:01:32	0:01:21	0:01:39	0:01:06	0:01:28	0:01:32	0:01:20	
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:29:34	0:28:34	0:26:07	0:28:28	0:25:22	0:27:02	0:24:16	0:26:18	0:28:09	
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X	Camioneta	X	
Jefe Liniero			X			Herramientas Liniero	X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 4ED	Fecha									
	13-sep-19	13-sep-19	13-sep-19	13-sep-19	13-sep-19					
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4ED en el piso.	0:07:14	0:08:02	0:09:28	0:06:28	0:08:05					
Equipamiento del personal.	0:01:30	0:01:05	0:01:35	0:01:01	0:01:22					
Subida al poste.	0:01:41	0:01:33	0:01:33	0:01:39	0:01:28					
Amarrar y subir la estructura.	0:01:03	0:00:26	0:00:35	0:00:40	0:00:44					
Ajuste de la estructura.	0:17:17	0:20:32	0:17:06	0:16:53	0:15:33					
Bajada del poste.	0:01:31	0:01:25	0:01:15	0:02:31	0:02:05					
Desequipamiento del personal.	0:01:24	0:00:46	0:01:06	0:00:56	0:00:53					
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:31:41	0:33:50	0:32:38	0:30:08	0:30:10					
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 3OP	Fecha									
	08-may-19	08-may-19	08-may-19	08-may-19	15-jul-19	15-jul-19	15-jul-19			
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 3OP en el piso.	0:03:03	0:03:38	0:02:50	0:03:25	0:03:03	0:03:25	0:02:12			
Equipamiento del personal.	0:01:36	0:01:11	0:01:06	0:01:25	0:01:24	0:02:05	0:00:38			
Subida al poste.	0:01:56	0:02:01	0:02:06	0:02:01	0:02:31	0:02:14	0:01:45			
Amarrar y subir la estructura.	0:00:41	0:00:38	0:00:56	0:00:47	0:00:36	0:00:42	0:00:51			
Ajuste de la estructura.	0:12:33	0:11:39	0:11:49	0:10:43	0:13:12	0:13:10	0:14:37			
Bajada del poste.	0:01:32	0:01:42	0:01:41	0:01:40	0:01:34	0:01:40	0:01:48			
Desequipamiento del personal.	0:01:00	0:00:51	0:00:59	0:01:28	0:01:15	0:01:10	0:01:12			
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:22:21	0:21:40	0:21:27	0:21:30	0:23:35	0:24:27	0:23:04			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Vestido de estructura tipo ESD - 4OP	Fecha									
	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19			
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Armar estructura tipo ESD - 4OP en el piso.	0:04:07	0:05:03	0:04:25	0:05:14	0:06:03	0:04:38	0:04:25			
Equipamiento del personal.	0:01:21	0:01:24	0:02:05	0:00:38	0:01:36	0:01:11	0:01:06			
Subida al poste.	0:02:05	0:02:31	0:02:14	0:01:45	0:01:56	0:02:01	0:02:06			
Amarrar y subir la estructura.	0:00:59	0:00:36	0:00:42	0:00:51	0:00:41	0:00:38	0:00:56			
Ajuste de la estructura.	0:16:43	0:14:12	0:17:10	0:15:37	0:17:33	0:15:39	0:16:49			
Bajada del poste.	0:01:40	0:01:34	0:01:40	0:01:48	0:01:32	0:01:42	0:01:41			
Desequipamiento del personal.	0:01:08	0:01:15	0:01:10	0:01:12	0:01:00	0:00:51	0:00:59			
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:28:02	0:26:35	0:29:26	0:27:05	0:30:21	0:26:40	0:28:02			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			1							
Ayudante			0,5							
Chofer			X							

Acometidas

Conexión provicional de acometida	Fecha									
	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal	0:00:59	0:00:48	0:01:06	0:01:01	0:01:02	0:01:22	0:01:06	0:01:12	0:01:04	0:00:58
Subida al poste	0:00:56	0:00:37	0:01:24	0:01:11	0:01:15	0:01:24	0:01:22	0:01:56	0:02:14	0:01:13
Conexión de la acometida	0:06:01	0:06:09	0:05:29	0:07:14	0:05:02	0:06:22	0:07:04	0:07:16	0:06:20	0:06:37
Bajada del poste	0:00:57	0:00:50	0:01:41	0:01:23	0:01:34	0:01:22	0:01:22	0:01:40	0:01:27	0:01:32
Desequipamiento del personal	0:00:59	0:00:48	0:01:09	0:01:21	0:01:06	0:01:12	0:01:08	0:01:07	0:01:32	0:00:42
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:09:52	0:09:12	0:10:49	0:12:10	0:09:59	0:11:42	0:12:02	0:13:11	0:12:37	0:11:02
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas Liniero			X			

Conexión provicional de acometida	Fecha									
	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19						
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Equipamiento del personal	0:01:18	0:01:24	0:01:28	0:00:48						
Subida al poste	0:01:02	0:01:45	0:01:56	0:00:52						
Conexión de la acometida	0:06:38	0:06:26	0:05:55	0:06:29						
Bajada del poste	0:01:02	0:00:44	0:01:36	0:01:22						
Desequipamiento del personal	0:01:20	0:00:51	0:01:26	0:00:46						
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:11:20	0:11:10	0:12:21	0:10:17						
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas Liniero			X			

Medidores

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	Fecha									
	21-nov-19	21-nov-19	21-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:01:45	0:01:34	0:01:03	0:00:42	0:01:13	0:00:46	0:00:47	0:01:09	0:01:20	0:00:59
Subida al poste.	0:01:55	0:01:29	0:01:35	0:01:53	0:01:51	0:02:01	0:01:37	0:03:48	0:03:45	0:02:13
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:03:29	0:05:07	0:04:59	0:02:48	0:02:32	0:02:38	0:02:45	0:02:57	0:02:43	0:02:49
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:01:55	0:01:25	0:01:43	0:02:29	0:01:19	0:04:02	0:02:37	0:01:07	0:01:34	0:03:01
Colocacion de la pinza.	0:02:44	0:03:49	0:02:07	0:03:18	0:04:43	0:01:43	0:05:55	0:03:19	0:02:58	0:01:26
Conexión de la acometida.	0:12:01	0:12:09	0:11:29	0:14:14	0:11:02	0:12:22	0:15:04	0:15:16	0:11:20	0:13:37
Bajada del poste.	0:00:49	0:01:18	0:01:35	0:00:47	0:01:20	0:00:58	0:01:10	0:03:02	0:01:44	0:01:26
Colocar medidor.	0:01:36	0:02:15	0:01:48	0:02:20	0:03:03	0:02:37	0:03:01	0:02:22	0:02:28	0:03:02
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:06:52	0:11:19	0:11:09	0:07:00	0:06:02	0:06:19	0:07:23	0:06:47	0:07:34	0:07:02
Conectar entradas del medidor.	0:04:25	0:05:48	0:07:02	0:03:54	0:04:50	0:06:19	0:05:40	0:08:01	0:05:48	0:04:53
Conectar salidas del medidor.	0:07:34	0:09:36	0:07:26	0:08:16	0:08:21	0:09:31	0:10:15	0:11:42	0:10:40	0:08:53
Colocacion de sellos.	0:01:02	0:01:21	0:00:58	0:01:02	0:00:43	0:00:51	0:01:03	0:00:53	0:00:40	0:01:24
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:18	0:03:10	0:03:02	0:02:56	0:03:07	0:02:22	0:04:01	0:02:54	0:03:00	0:02:52
Conexión de la tierra.	0:07:06	0:08:40	0:10:34	0:08:29	0:08:56	0:07:18	0:07:20	0:09:55	0:10:26	0:07:26
Levantamiento de informacion.	0:02:55	0:02:02	0:02:33	0:02:34	0:02:55	0:03:35	0:03:21	0:01:57	0:02:46	0:02:28
Desequipamiento del personal.	0:00:38	0:01:05	0:01:14	0:00:56	0:00:41	0:00:53	0:00:45	0:01:59	0:00:47	0:00:49
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:00:04	1:12:07	1:10:17	1:03:38	1:02:38	1:04:15	1:12:44	1:17:08	1:09:33	1:04:20
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad		X	Camioneta		X	
Linero Auxiliar			X	Herramientas Liniero		X				
				Escalera telescopica		X				
				Escalera tijera		X				
				GPS Diferencial		X				

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	Fecha									
	28-nov-19	28-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Equipamiento del personal.	0:01:10	0:01:02	0:01:16	0:01:19	0:01:17	0:01:08	0:01:14	0:01:32	0:00:52	0:01:28
Subida al poste.	0:02:39	0:01:52	0:01:39	0:02:38	0:01:32	0:01:50	0:01:31	0:00:59	0:01:50	0:01:12
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:03:32	0:02:59	0:02:00	0:02:54	0:04:58	0:02:51	0:02:42	0:02:43	0:02:50	0:01:12
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:02:02	0:02:29	0:01:49	0:01:44	0:01:45	0:02:25	0:02:15	0:02:26	0:02:28	0:02:48
Colocacion de la pinza.	0:01:40	0:04:20	0:02:13	0:01:45	0:01:44	0:01:39	0:02:18	0:03:31	0:01:53	0:02:30
Conexión de la acometida.	0:13:38	0:11:26	0:12:55	0:12:29	0:14:12	0:14:07	0:11:34	0:12:06	0:13:03	0:10:07
Bajada del poste.	0:01:13	0:01:14	0:00:38	0:00:53	0:00:58	0:01:21	0:01:07	0:00:56	0:01:03	0:00:57
Colocar medidor.	0:02:37	0:01:45	0:02:28	0:02:02	0:02:35	0:02:31	0:01:54	0:02:19	0:02:24	0:03:20
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:05:24	0:08:23	0:06:49	0:05:46	0:06:22	0:07:19	0:06:56	0:06:52	0:06:32	0:05:25
Conectar entradas del medidor.	0:05:01	0:04:57	0:05:03	0:04:26	0:04:03	0:04:20	0:05:46	0:04:50	0:05:27	0:06:01
Conectar salidas del medidor.	0:10:05	0:11:12	0:06:39	0:07:17	0:07:02	0:09:15	0:07:26	0:07:43	0:06:32	0:14:48
Colocacion de sellos.	0:01:42	0:01:52	0:00:44	0:01:38	0:00:56	0:01:05	0:00:49	0:00:52	0:00:44	0:00:31
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:07	0:02:22	0:03:18	0:03:10	0:03:02	0:02:56	0:03:07	0:02:22	0:03:01	0:02:44
Conexión de la tierra.	0:08:51	0:08:30	0:08:56	0:06:22	0:07:15	0:09:31	0:06:04	0:07:31	0:07:01	0:06:44
Levantamiento de informacion.	0:02:49	0:02:07	0:04:10	0:02:53	0:03:27	0:04:02	0:02:12	0:01:54	0:02:00	0:03:17
Desequipamiento del personal.	0:00:48	0:00:52	0:01:02	0:00:59	0:01:09	0:01:27	0:01:05	0:00:48	0:00:55	0:01:18
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:06:18	1:07:22	1:01:39	0:58:15	1:02:17	1:07:47	0:58:00	0:59:24	0:58:35	1:04:22
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Linero Auxiliar			X	Herramientas Liniero			X			
				Escalera telescopica			X			
				Escalera tijera			X			
				GPS Diferencial			X			

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	Fecha									
	29-dic-19									
	Muestras									
Pasos	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
Equipamiento del personal.	0:01:17									
Subida al poste.	0:01:02									
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:02:41									
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:05:46									
Colocacion de la pinza.	0:02:38									
Conexión de la acometida.	0:13:40									
Bajada del poste.	0:00:50									
Colocar medidor.	0:03:39									
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:06:01									
Conectar entradas del medidor.	0:05:15									
Conectar salidas del medidor.	0:11:47									
Colocacion de sellos.	0:00:49									
Enterrar varilla cooperwelt.	0:02:07									
Conexión de la tierra.	0:07:10									
Levantamiento de informacion.	0:02:53									
Desequipamiento del personal.	0:00:53									
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:08:29									
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Linero Auxiliar			X	Herramientas Liniero			X			
				Escalera telescopica			X			
				Escalera tijera			X			
				GPS Diferencial			X			

Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	Fecha										
	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19					
	Muestras										
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	
Equipamiento del personal.	0:00:41	0:01:15	0:01:14	0:00:48	0:01:20	0:00:59					
Subida al poste.	0:01:42	0:01:13	0:01:02	0:00:52	0:01:39	0:02:01					
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:02:13	0:02:48	0:01:59	0:02:35	0:03:01	0:02:47					
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:01:56	0:01:55	0:01:25	0:01:43	0:02:29	0:01:19					
Colocacion de la pinza.	0:03:02	0:02:44	0:03:49	0:02:07	0:03:18	0:04:43					
Conexión de la acometida.	0:19:01	0:12:09	0:11:02	0:11:29	0:12:01	0:14:14					
Bajada del poste.	0:01:18	0:01:15	0:01:02	0:01:05	0:00:41	0:00:45					
Colocar medidores.	0:03:35	0:03:12	0:03:23	0:03:36	0:03:30	0:03:03					
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:11:14	0:06:52	0:11:19	0:11:09	0:07:00	0:07:02					
Conectar acometida a los NH.	0:06:16	0:08:11	0:07:24	0:06:41	0:06:36	0:07:15					
Conectar entradas de los medidores.	0:21:26	0:20:01	0:23:28	0:18:33	0:18:34	0:21:06					
Conectar salidas de los medidores.	0:11:23	0:14:48	0:11:47	0:15:08	0:12:29	0:14:52					
Colocacion de sellos.	0:01:43	0:01:20	0:01:23	0:01:41	0:01:33	0:01:43					
Conexión de neutro.	0:10:44	0:12:34	0:09:58	0:11:13	0:10:34	0:11:10					
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:18	0:03:10	0:03:02	0:02:56	0:03:07	0:02:22					
Conexión de la tierra.	0:07:43	0:07:06	0:08:40	0:10:34	0:08:29	0:08:56					
Levantamiento de informacion.	0:05:26	0:05:55	0:04:02	0:05:33	0:04:34	0:04:55					
Desequipamiento del personal.	0:00:38	0:00:47	0:00:28	0:00:55	0:00:42	0:00:37					
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:53:19	1:47:15	1:46:27	1:48:38	1:41:36	1:49:49					
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte				
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta			X
Linero Auxiliar			X	Herramientas Liniero			X				
				Escalera telescopica			X				
				Escalera tijera			X				
				GPS Diferencial			X				

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m.	Fecha									
	21-nov-19	21-nov-19	21-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:01:45	0:01:34	0:01:03	0:00:42	0:01:13	0:00:46	0:00:47	0:01:09	0:01:20	0:00:59
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:18	0:03:10	0:03:02	0:02:56	0:03:07	0:02:22	0:04:01	0:02:54	0:03:00	0:02:52
Pasar cable y colocar tubo PVC.	0:06:23	0:07:48	0:09:31	0:07:38	0:08:02	0:06:34	0:06:36	0:08:55	0:09:23	0:06:41
Conexión del cable.	0:00:57	0:00:50	0:01:41	0:01:23	0:01:34	0:01:22	0:01:22	0:01:40	0:01:27	0:01:32
Desequipamiento del personal.	0:00:38	0:01:05	0:01:14	0:00:56	0:00:41	0:00:53	0:00:45	0:01:59	0:00:47	0:00:49
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:13:01	0:14:27	0:16:31	0:13:35	0:14:37	0:11:57	0:13:31	0:16:38	0:15:57	0:12:53
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Ayudante			Equipo de seguridad				Camioneta			
			Herramientas Liniero							

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m.	Fecha									
	28-nov-19	28-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19	29-nov-19
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Equipamiento del personal.	0:01:10	0:01:02	0:01:16	0:01:19	0:01:17	0:01:08	0:01:14	0:01:32	0:00:52	0:01:28
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:07	0:02:22	0:03:18	0:03:10	0:03:02	0:02:56	0:03:07	0:02:22	0:03:01	0:02:44
Pasar cable y colocar tubo PVC.	0:07:58	0:07:39	0:08:02	0:05:44	0:06:32	0:08:34	0:05:28	0:06:46	0:06:19	0:06:04
Conexión del cable.	0:01:02	0:00:44	0:01:36	0:01:22	0:01:12	0:00:54	0:01:48	0:00:47	0:01:32	0:00:55
Desequipamiento del personal.	0:00:48	0:00:52	0:01:02	0:00:59	0:01:09	0:01:27	0:01:05	0:00:48	0:00:55	0:01:18
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:14:05	0:12:39	0:15:14	0:12:34	0:13:11	0:14:59	0:12:42	0:12:15	0:12:39	0:12:29
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Ayudante			Equipo de seguridad				Camioneta			
			Herramientas Liniero							

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m.	Fecha									
	29-dic-19									
	Muestras									
Pasos	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
Equipamiento del personal.	0:01:17									
Enterrar varilla cooperwelt.	0:02:07									
Pasar cable y colocar tubo PVC.	0:06:27									
Conexión del cable.	0:00:42									
Desequipamiento del personal.	0:00:53									
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:11:26									
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Ayudante			X	Equipo de seguridad		X	Camioneta		X	
				Herramientas Liniero		X				

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda.	Fecha									
	21-nov-19	21-nov-19	21-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19	28-nov-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:01:28	0:01:08	0:01:09	0:00:59	0:01:45	0:00:52	0:01:03	0:01:34	0:00:47	0:01:16
Enterrar varilla cooperwelt.	0:02:44	0:02:56	0:02:54	0:02:52	0:03:18	0:03:01	0:03:02	0:03:10	0:04:01	0:03:18
Pasar cable y colocar tubo PVC.	0:06:04	0:08:34	0:08:55	0:06:41	0:06:23	0:06:19	0:09:31	0:07:48	0:06:36	0:08:02
Conexión del cable.	0:00:55	0:00:54	0:01:40	0:01:32	0:00:57	0:01:32	0:01:41	0:00:50	0:01:22	0:01:36
Reposición de vereda.	0:07:14	0:06:07	0:07:28	0:06:07	0:08:44	0:06:35	0:07:33	0:06:38	0:08:22	0:06:31
Desequipamiento del personal.	0:01:18	0:01:27	0:01:59	0:00:49	0:00:38	0:00:55	0:01:14	0:01:05	0:00:45	0:01:02
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:19:43	0:21:06	0:24:06	0:19:00	0:21:45	0:19:14	0:24:04	0:21:05	0:21:53	0:21:45
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Ayudante			X	Equipo de seguridad		X	Camioneta		X	
				Herramientas Liniero		X				
				Herramientas de excavacion		X				

Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda.	Fecha									
	28-nov-19									
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Equipamiento del personal.	0:01:14									
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:07									
Pasar cable y colocar tubo PVC.	0:05:28									
Conexión del cable.	0:01:48									
Reposición de vereda.	0:07:38									
Desequipamiento del personal.	0:01:05									
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:20:20									
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Ayudante			X	Equipo de seguridad		X	Camioneta		X	
				Herramientas Liniero		X				
				Herramientas de excavacion		X				

Ingreso de información al sistema comercial.	Fecha									
	0:12:24	0:13:15	0:13:25	0:14:48	0:12:06	0:13:29	0:14:51	0:13:34		
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)										
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Computadora		X				

Levantamiento de punto de carga y digitalización en GIS.	Fecha									
	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Tomar el punto GPS.	0:05:09	0:04:13	0:06:21	0:05:32	0:04:58	0:06:21	0:03:21	0:05:42	0:04:41	
Digitalizacion GIS.	0:10:12	0:11:23	0:08:58	0:08:45	0:10:32	0:10:40	0:12:08	0:08:59	0:11:01	
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:15:21	0:15:36	0:15:19	0:14:17	0:15:30	0:17:01	0:15:29	0:14:41	0:15:42	
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad		X	Camioneta		X	
Chofer			X	Computadora		X				
				GPS Diferencial		X				

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	Fecha										
	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	25-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	27-nov-19
	Muestras										
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	
Equipamiento del personal.	0:01:20	0:01:09	0:01:02	0:01:03	0:01:13	0:01:34	0:01:16	0:00:59	0:00:47	0:00:46	
Retiro del medidor y material existente.	0:10:41	0:09:47	0:10:22	0:09:35	0:11:14	0:11:07	0:10:41	0:09:53	0:10:33	0:09:55	
Subida al poste.	0:03:45	0:03:48	0:01:52	0:01:35	0:01:51	0:01:29	0:01:39	0:02:13	0:01:37	0:02:01	
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:02:43	0:02:57	0:02:59	0:04:59	0:02:32	0:05:07	0:02:00	0:02:49	0:02:45	0:02:38	
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:01:34	0:01:07	0:02:29	0:01:43	0:01:19	0:01:25	0:01:49	0:03:01	0:02:37	0:04:02	
Colocacion de la pinza.	0:02:58	0:03:19	0:04:20	0:02:07	0:04:43	0:03:49	0:02:13	0:01:26	0:05:55	0:01:43	
Conexión de la acometida.	0:11:20	0:15:16	0:11:26	0:11:29	0:11:02	0:12:09	0:12:55	0:13:37	0:15:04	0:12:22	
Bajada del poste.	0:01:44	0:03:02	0:01:14	0:01:35	0:01:20	0:01:18	0:00:38	0:01:26	0:01:10	0:00:58	
Colocar medidor.	0:02:28	0:02:22	0:01:45	0:01:48	0:03:03	0:02:15	0:02:28	0:03:02	0:03:01	0:02:37	
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:07:34	0:06:47	0:08:23	0:11:09	0:06:02	0:11:19	0:06:49	0:07:02	0:07:23	0:06:19	
Conectar entradas del medidor.	0:05:48	0:08:01	0:04:57	0:07:02	0:04:50	0:05:48	0:05:03	0:04:53	0:05:40	0:06:19	
Conectar salidas del medidor.	0:10:40	0:11:42	0:11:12	0:07:26	0:08:21	0:09:36	0:06:39	0:08:53	0:10:15	0:09:31	
Colocacion de sellos.	0:00:40	0:00:53	0:01:52	0:00:58	0:00:43	0:01:21	0:00:44	0:01:24	0:01:03	0:00:51	
Enterrar varilla cooperwelt.	0:03:00	0:02:54	0:02:22	0:03:02	0:03:07	0:03:10	0:03:18	0:02:52	0:04:01	0:02:22	
Conexión de la tierra.	0:10:26	0:09:55	0:08:30	0:10:34	0:08:56	0:08:40	0:08:56	0:07:26	0:07:20	0:07:18	
Levantamiento de informacion.	0:02:46	0:01:57	0:02:07	0:02:33	0:02:55	0:02:02	0:04:10	0:02:28	0:03:21	0:03:35	
Desequipamiento del personal.	0:00:47	0:01:59	0:00:52	0:01:14	0:00:41	0:01:05	0:01:02	0:00:49	0:00:45	0:00:53	
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:20:14	1:26:55	1:17:44	1:19:52	1:13:52	1:23:14	1:12:20	1:14:13	1:23:17	1:14:10	
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte				
Liniero			X		Equipo de seguridad		X		Camioneta		X
Linero Auxiliar			X		Herramientas Liniero		X				
					Escalera telescopica		X				
					Escalera tijera		X				
					GPS Diferencial		X				

Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	Fecha									
	27-nov-19	27-nov-19	29-nov-19							
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Equipamiento del personal.	0:00:42	0:01:10	0:01:45							
Retiro del medidor y material existente.	0:10:42	0:10:42	0:10:25							
Subida al poste.	0:01:53	0:02:39	0:01:55							
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:02:48	0:03:32	0:03:29							
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:02:29	0:02:02	0:01:55							
Colocacion de la pinza.	0:03:18	0:01:40	0:02:44							
Conexión de la acometida.	0:14:14	0:13:38	0:12:01							
Bajada del poste.	0:00:47	0:01:13	0:00:49							
Colocar medidor.	0:02:20	0:02:37	0:01:36							
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:07:00	0:05:24	0:06:52							
Conectar entradas del medidor.	0:03:54	0:05:01	0:04:25							
Conectar salidas del medidor.	0:08:16	0:10:05	0:07:34							
Colocacion de sellos.	0:01:02	0:01:42	0:01:02							
Enterrar varilla cooperwelt.	0:02:56	0:03:07	0:03:18							
Conexión de la tierra.	0:08:29	0:08:51	0:07:06							
Levantamiento de informacion.	0:02:34	0:02:49	0:02:55							
Desequipamiento del personal.	0:00:56	0:00:48	0:00:38							
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:14:20	1:17:00	1:10:29							
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Linero Auxiliar			X	Herramientas Liniero			X			
				Escalera telescopica			X			
				Escalera tijera			X			
				GPS Diferencial			X			

Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte	Fecha										
	25-nov-19	25-nov-19	26-nov-19	27-nov-19							
	Muestras										
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	
Equipamiento del personal.	0:01:20	0:00:59	0:01:14	0:00:48							
Retiro del medidor y material existente.	0:11:14	0:11:07	0:10:22	0:09:35							
Subida al poste.	0:01:39	0:02:01	0:01:02	0:00:52							
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:03:01	0:02:47	0:01:59	0:02:35							
Tendido y colocacion del cable de acometida	0:02:29	0:01:19	0:01:25	0:01:43							
Colocacion de la pinza.	0:03:18	0:04:43	0:03:49	0:02:07							
Conexión de la acometida.	0:12:01	0:14:14	0:11:02	0:11:29							
Bajada del poste.	0:00:41	0:00:45	0:01:02	0:01:05							
Colocar medidores.	0:03:30	0:03:03	0:03:23	0:03:36							
Acomodar acometida que llega al medidor.	0:07:00	0:07:02	0:11:19	0:11:09							
Conectar acometida a los NH.	0:06:36	0:07:15	0:07:24	0:06:41							
Conectar entradas de los medidores.	0:18:34	0:21:06	0:23:28	0:18:33							
Conectar salidas de los medidores.	0:12:29	0:14:52	0:11:47	0:15:08							
Colocacion de sellos.	0:01:33	0:01:43	0:01:23	0:01:41							
Conexión de neutro.	0:10:34	0:11:10	0:09:58	0:11:13							
Enterrar varilla cooperwelt	0:03:07	0:02:22	0:03:02	0:02:56							
Conexión de la tierra.	0:08:29	0:08:56	0:08:40	0:10:34							
Levantamiento de informacion.	0:04:34	0:04:55	0:04:02	0:05:33							
Desequipamiento del personal.	0:00:42	0:00:37	0:00:28	0:00:55							
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:52:50	2:00:56	1:56:49	1:58:13							
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte				
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta			X
Linero Auxiliar			X	Herramientas Liniero			X				
				Escalera telescopica			X				
				Escalera tijera			X				
				GPS Diferencial			X				

Cambio de acometida por cambio de poste.	Fecha									
	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:00:59	0:00:48	0:01:06	0:01:01	0:01:02	0:01:22	0:01:06	0:01:12	0:01:04	0:00:58
Subida al poste.	0:00:56	0:00:37	0:01:24	0:01:11	0:01:15	0:01:24	0:01:22	0:01:56	0:02:14	0:01:13
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:01:12	0:00:35	0:00:35	0:01:17	0:01:39	0:01:05	0:02:17	0:02:07	0:03:38	0:01:37
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:02:48	0:05:46	0:07:18	0:04:55	0:08:13	0:05:37	0:06:27	0:04:22	0:05:58	0:06:02
Colocacion de la pinza.	0:00:42	0:00:37	0:01:02	0:00:59	0:00:44	0:00:51	0:00:52	0:00:36	0:00:39	0:00:42
Conexión de la acometida.	0:12:01	0:12:09	0:11:29	0:14:14	0:11:02	0:12:22	0:15:04	0:15:16	0:11:20	0:13:37
Bajada del poste.	0:00:57	0:00:50	0:01:41	0:01:23	0:01:34	0:01:22	0:01:22	0:01:40	0:01:27	0:01:32
Acomodar acometida.	0:04:37	0:03:10	0:06:12	0:04:55	0:05:25	0:06:01	0:03:19	0:03:22	0:04:13	0:03:54
Conexión de medidor.	0:06:52	0:11:19	0:11:09	0:07:00	0:06:02	0:06:19	0:07:23	0:06:47	0:07:34	0:07:02
Levantamiento de informacion.	0:02:55	0:02:02	0:02:33	0:02:34	0:02:55	0:03:35	0:03:21	0:01:57	0:02:46	0:02:28
Colocacion de sellos.	0:02:47	0:02:21	0:05:16	0:02:49	0:02:27	0:03:34	0:02:49	0:04:23	0:05:02	0:02:54
Desequipamiento del personal.	0:00:59	0:01:28	0:01:39	0:01:21	0:01:06	0:01:32	0:01:28	0:01:07	0:01:32	0:01:32
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:37:45	0:41:42	0:51:24	0:43:39	0:43:24	0:45:04	0:46:50	0:44:45	0:47:27	0:43:31
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas Liniero			X			

Cambio de acometida por cambio de poste.	Fecha									
	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	06-sep-19	10-sep-19	10-sep-19	10-sep-19	10-sep-19	10-sep-19
	Muestras									
Pasos	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Equipamiento del personal.	0:01:18	0:01:24	0:01:28	0:00:48	0:00:51	0:01:08	0:01:49	0:01:23	0:00:57	0:01:03
Subida al poste.	0:01:02	0:01:45	0:01:56	0:00:52	0:01:39	0:02:01	0:01:52	0:01:49	0:02:06	0:01:01
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:02:15	0:03:31	0:02:56	0:01:32	0:02:42	0:03:06	0:02:26	0:03:13	0:02:25	0:03:18
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:06:25	0:08:16	0:04:53	0:04:41	0:06:42	0:09:41	0:05:01	0:04:52	0:08:22	0:07:41
Colocacion de la pinza.	0:00:56	0:00:46	0:00:48	0:00:54	0:01:02	0:00:32	0:00:46	0:00:56	0:00:41	0:01:02
Conexión de la acometida.	0:13:38	0:11:26	0:12:55	0:12:29	0:14:12	0:14:07	0:11:34	0:12:06	0:13:03	0:10:07
Bajada del poste.	0:01:02	0:00:44	0:01:36	0:01:22	0:01:12	0:00:54	0:01:48	0:00:47	0:01:32	0:00:55
Acomodar acometida.	0:06:21	0:04:07	0:03:52	0:04:21	0:04:07	0:02:22	0:07:30	0:05:27	0:03:52	0:04:33
Conexión de medidor.	0:05:24	0:08:23	0:06:49	0:05:46	0:06:22	0:07:19	0:06:56	0:06:52	0:06:32	0:05:25
Levantamiento de informacion.	0:02:49	0:02:07	0:04:10	0:02:53	0:03:27	0:04:02	0:02:12	0:01:54	0:02:00	0:03:17
Colocacion de sellos.	0:02:03	0:03:46	0:02:53	0:03:36	0:02:19	0:02:19	0:02:40	0:05:09	0:02:26	0:02:12
Desequipamiento del personal.	0:01:20	0:01:51	0:01:26	0:00:46	0:01:11	0:00:37	0:01:32	0:00:58	0:01:51	0:01:08
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:44:33	0:48:06	0:45:42	0:40:00	0:45:46	0:48:08	0:46:06	0:45:26	0:45:47	0:41:42
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas Liniero			X			

Cambio de acometida por cambio de poste.	Fecha									
	10-sep-19	10-sep-19	10-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19
	Muestras									
Pasos	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
Equipamiento del personal.	0:01:00	0:00:44	0:00:48	0:02:22	0:01:52	0:01:28	0:01:17	0:02:05	0:01:46	0:01:15
Subida al poste.	0:02:01	0:01:57	0:01:23	0:01:45	0:01:33	0:01:22	0:01:45	0:01:33	0:01:41	0:01:53
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:04:19	0:00:56	0:01:43	0:01:52	0:03:28	0:03:19	0:01:51	0:02:15	0:01:48	0:02:59
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:07:21	0:06:51	0:04:19	0:07:56	0:06:57	0:05:36	0:05:47	0:04:49	0:07:42	0:06:36
Colocacion de la pinza.	0:00:39	0:00:58	0:00:42	0:01:02	0:00:32	0:00:44	0:00:39	0:01:06	0:00:36	0:00:41
Conexión de la acometida.	0:13:40	0:12:01	0:12:09	0:11:29	0:14:14	0:11:02	0:12:22	0:15:04	0:15:16	0:11:20
Bajada del poste.	0:00:42	0:00:37	0:00:28	0:00:45	0:01:15	0:01:02	0:01:05	0:00:41	0:00:45	0:00:48
Acomodar acometida.	0:04:18	0:04:54	0:05:03	0:05:47	0:06:36	0:03:05	0:07:15	0:08:43	0:03:09	0:03:52
Conexión de medidor.	0:06:01	0:06:52	0:11:19	0:11:09	0:07:00	0:06:02	0:06:19	0:07:23	0:06:47	0:07:34
Levantamiento de informacion.	0:02:53	0:02:55	0:02:02	0:02:33	0:02:34	0:02:55	0:03:35	0:03:21	0:01:57	0:02:46
Colocacion de sellos.	0:03:01	0:02:44	0:04:11	0:02:47	0:01:46	0:02:18	0:03:33	0:03:16	0:02:11	0:02:05
Desequipamiento del personal.	0:00:45	0:00:44	0:01:15	0:00:44	0:00:56	0:00:48	0:00:54	0:00:43	0:01:24	0:01:43
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:46:40	0:42:13	0:45:22	0:50:11	0:48:43	0:39:41	0:46:22	0:50:59	0:45:02	0:43:32
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas Liniero			X			

Cambio de acometida por cambio de poste.	Fecha									
	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	11-sep-19	
	Muestras									
Pasos	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40
Equipamiento del personal.	0:01:14	0:02:20	0:02:53	0:02:18	0:01:18	0:02:21	0:01:32	0:01:22		
Subida al poste.	0:01:41	0:01:11	0:01:53	0:01:39	0:01:51	0:00:50	0:01:54	0:01:26		
Subida y ajuste de la abrazadera.	0:02:42	0:02:31	0:04:09	0:02:53	0:02:37	0:02:25	0:03:31	0:03:51		
Tendido y colocacion del cable de acometida.	0:04:23	0:05:16	0:07:11	0:07:09	0:08:24	0:05:36	0:06:21	0:08:33		
Colocacion de la pinza.	0:00:47	0:00:43	0:00:39	0:01:02	0:00:58	0:00:44	0:00:49	0:00:54		
Conexión de la acometida.	0:13:37	0:13:38	0:11:26	0:12:55	0:12:29	0:14:12	0:14:07	0:11:34		
Bajada del poste.	0:00:52	0:00:50	0:00:47	0:01:05	0:01:10	0:00:53	0:01:09	0:00:56		
Acomodar acometida.	0:04:43	0:03:52	0:06:21	0:04:07	0:03:52	0:04:21	0:06:27	0:05:46		
Conexión de medidor.	0:07:02	0:05:24	0:08:23	0:06:49	0:05:46	0:06:22	0:07:19	0:06:56		
Levantamiento de informacion.	0:02:28	0:02:49	0:02:07	0:04:10	0:02:53	0:03:27	0:04:02	0:02:12		
Colocacion de sellos.	0:02:19	0:05:04	0:02:14	0:02:36	0:03:21	0:03:19	0:03:53	0:04:16		
Desequipamiento del personal.	0:01:08	0:01:25	0:00:44	0:00:46	0:01:12	0:00:51	0:01:14	0:01:24		
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:42:56	0:45:03	0:48:47	0:47:29	0:45:51	0:45:22	0:52:18	0:49:10		
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Liniero			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas Liniero			X			

Postes.

Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	Fecha									
	28-may-19	30-may-19	30-may-19	30-may-19	30-may-19	30-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19
Muestras										
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:18:20	0:14:27	0:15:00	0:16:52	0:13:54	0:17:03	0:14:11	0:18:20	0:17:17	0:22:58
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas de excavacion	X		Grúa	X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	Fecha									
	31-may-19	31-may-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19
Muestras										
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:13:18	0:14:20	0:22:35	0:17:57	0:17:57	0:17:33	0:21:59	0:16:45	0:20:17	0:22:20
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas de excavacion	X		Grúa	X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	Fecha									
	12-jun-19	17-jun-19	17-jun-19	17-jun-19	17-jun-19	17-jun-19	28-jun-19	28-jun-19	28-jun-19	28-jun-19
Muestras										
	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:19:57	0:20:36	0:17:17	0:23:00	0:17:12	0:23:05	0:20:14	0:21:53	0:20:07	0:23:10
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X			Equipo de seguridad	X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X			Herramientas de excavacion	X		Grúa	X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	Fecha									
	28-jun-19	28-jun-19	28-jun-19	28-jun-19						
	Muestras									
	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:17:50	0:20:00	0:22:58	0:20:05						
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X	Herramientas de excavacion			X	Grúa		X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	Fecha									
	08-may-19	08-may-19	30-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19	31-may-19
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:23:50	0:29:58	0:30:18	0:24:16	0:28:26	0:31:09	0:26:38	0:29:58	0:31:06	0:25:30
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X	Herramientas de excavacion			X	Grúa		X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	Fecha									
	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19	03-jun-19					
	Muestras									
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:32:51	0:29:57	0:28:37	0:26:54	0:32:30					
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X	Herramientas de excavacion			X	Grúa		X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina	Fecha									
	11-jun-19	12-jun-19	13-jun-19	14-jun-19	28-jun-19					
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:23:00	1:33:06	1:21:43	1:50:37	1:41:38					
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X	Herramientas de excavacion			X	Grúa		X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina	Fecha									
	25-jun-19	25-jun-19								
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	2:03:49	1:48:44								
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X	Herramientas de excavacion			X	Grúa		X
Ayudante			X							
Chofer			X							

Pintado de código en Poste	Fecha									
	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:03:17	0:02:45	0:02:57	0:03:12	0:03:01	0:02:16	0:02:27	0:03:07		
Colocar la escalera.	0:00:58	0:01:21	0:01:14	0:00:48	0:01:01	0:00:51	0:01:23	0:01:12		
Preparar la pintura.	0:03:11	0:02:12	0:02:44	0:03:21	0:02:03	0:01:52	0:01:52	0:01:54		
Subir la escalera.	0:02:43	0:02:16	0:01:56	0:01:58	0:02:49	0:02:03	0:01:58	0:02:07		
Colocar la plantilla y pintar.	0:03:54	0:04:22	0:04:47	0:05:06	0:03:55	0:05:30	0:04:42	0:05:16		
Bajar de la escalera.	0:01:41	0:02:15	0:01:49	0:02:02	0:01:40	0:00:59	0:01:24	0:01:54		
Desequipamiento del personal.	0:00:58	0:00:45	0:01:35	0:00:57	0:01:48	0:00:46	0:00:58	0:01:07		
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:16:42	0:15:56	0:17:02	0:17:24	0:16:17	0:14:17	0:14:44	0:16:37		
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Ayudante			X	Herramientas de pintado			X			
Chofer			X	Escalera telescopica			X			

Levantamiento de punto GPS poste y digitalización GIS	Fecha									
	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Tomar el punto GPS.	0:05:09	0:04:13	0:06:21	0:05:32	0:04:58	0:06:21	0:03:21	0:05:42	0:04:41	
Digitalizacion GIS.	0:10:12	0:11:23	0:08:58	0:08:45	0:10:32	0:10:40	0:12:08	0:08:59	0:11:01	
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:15:21	0:15:36	0:15:19	0:14:17	0:15:30	0:17:01	0:15:29	0:14:41	0:15:42	
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X	Equipo de seguridad			X	Camioneta		X
Chofer			X	Computadora			X			
				GPS Diferencial			X			

Transformadores.

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1C10, TRV-1C15 y TRV-1C25	Fecha									
	03-jul-19	03-jul-19	12-jul-19	17-sep-19	17-sep-19	17-sep-19	18-sep-19			
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:02:07	0:02:31	0:01:19	0:01:46	0:01:43	0:01:25	0:01:02			
Subida al poste.	0:03:44	0:02:57	0:01:53	0:03:40	0:00:55	0:05:07	0:06:12			
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.	0:00:36	0:01:22	0:01:22	0:01:58	0:01:43	0:01:16	0:02:38			
Colocar eslinga en el transformador.	0:00:39	0:01:01	0:01:03	0:00:26	0:00:44	0:00:53	0:00:40			
Amarrar cabo viento.	0:01:12	0:00:50	0:01:51	0:00:39	0:01:03	0:01:19	0:00:42			
Subir transformador.	0:05:02	0:06:41	0:07:16	0:04:43	0:05:48	0:06:19	0:06:48			
Ajustar abrazaderas.	0:08:20	0:09:42	0:08:23	0:08:45	0:08:30	0:07:34	0:05:50			
Bajar cabos.	0:01:04	0:00:59	0:00:51	0:00:47	0:00:52	0:01:46	0:00:54			
Conectar bushing de alta con pararrayo y sec	0:04:35	0:08:23	0:06:56	0:06:29	0:03:25	0:04:48	0:05:27			
Colocar estribo en la línea de medio voltaje.	0:04:52	0:05:38	0:05:45	0:03:34	0:05:13	0:05:21	0:02:47			
Conectar seccionador a la línea de medio voltaje.	0:05:42	0:06:01	0:04:49	0:04:51	0:03:59	0:04:12	0:05:54			
Colocar estribos en las líneas de bajo voltaje.	0:09:25	0:08:15	0:07:06	0:11:19	0:15:12	0:13:07	0:12:03			
Subir y colocar la caja tool.	0:07:56	0:15:53	0:08:44	0:16:41	0:07:32	0:16:12	0:08:01			
Conectar el bushing de la fase 1 con el NH 1.	0:06:14	0:06:49	0:06:51	0:07:10	0:05:55	0:06:58	0:06:17			
Conectar el bushing de la fase 2 con el NH 2.	0:07:29	0:08:08	0:08:14	0:08:33	0:07:07	0:08:18	0:07:34			
Conectar el bushing del neutro con la red de	0:06:37	0:06:56	0:07:16	0:07:17	0:06:17	0:07:05	0:06:41			
Conectar el NH 1 con la red de bajo voltaje.	0:03:35	0:04:01	0:03:57	0:04:13	0:03:24	0:04:06	0:03:37			
Conectar el NH 2 con la red de bajo voltaje.	0:02:16	0:02:23	0:02:29	0:02:30	0:02:09	0:02:25	0:02:17			
Bajada del poste.	0:02:53	0:01:35	0:03:22	0:01:52	0:04:27	0:03:10	0:01:34			
Desequipamiento del personal.	0:00:58	0:00:45	0:01:35	0:00:57	0:01:48	0:00:46	0:00:58			
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:25:16	1:40:51	1:31:02	1:38:09	1:27:45	1:42:06	1:27:55			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			X		Polea simple		X			
Auxiliar Liniero			X		Polea doble		X			
Ayudante			X		Cabo largo aparejo		X			
Auxiliar Ayudante			X		Eslinga		X			
Chofer			X							

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1C37,5 y TRV-1C50	Fecha									
	15-jul-19	18-sep-19								
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:02:27	0:01:17								
Subida al poste.	0:04:15	0:02:42								
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.	0:01:26	0:01:58								
Colocar eslinga en el transformador.	0:01:12	0:00:26								
Amarrar cabo viento.	0:00:28	0:00:39								
Subir transformador.	0:06:12	0:04:43								
Ajustar abrazaderas.	0:14:03	0:07:24								
Bajar cabos.	0:02:18	0:00:47								
Conectar bushing de alta con pararrayo y sec	0:04:09	0:06:29								
Colocar estribo en la línea de medio voltaje.	0:04:13	0:03:34								
Conectar seccionador a la línea de medio volt	0:06:57	0:04:51								
Colocar estribos en las líneas de bajo voltaje.	0:07:11	0:11:19								
Subir y colocar la caja tool.	0:10:35	0:21:11								
Conectar el bushing de la fase 1 con el NH 1.	0:08:18	0:09:06								
Conectar el bushing de la fase 2 con el NH 2.	0:09:59	0:10:51								
Conectar el bushing del neutro con la red de	0:08:49	0:09:15								
Conectar el NH 1 con la red de bajo voltaje.	0:04:47	0:05:21								
Conectar el NH 2 con la red de bajo voltaje.	0:03:01	0:03:10								
Bajada del poste.	0:03:31	0:02:44								
Desequipamiento del personal.	0:01:06	0:00:56								
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:44:57	1:48:43								
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X				X		Camioneta	X
Jefe Liniero			X				X			
Liniero			X				X			
Auxiliar Liniero			X				X			
Ayudante			X				X			
Auxiliar Ayudante			X				X			
Chofer			X							

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1A10, TRV-1A15 y TRV-1A25	Fecha									
	03-jul-19	03-jul-19	12-jul-19	18-sep-19	18-sep-19	19-sep-19	19-sep-19			
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:02:07	0:02:31	0:01:19	0:01:46	0:01:43	0:01:25	0:01:02			
Subida al poste.	0:03:44	0:02:57	0:01:53	0:03:40	0:00:55	0:05:07	0:06:12			
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.	0:00:36	0:01:22	0:01:22	0:01:58	0:01:43	0:01:16	0:02:38			
Colocar eslinga en el transformador.	0:00:39	0:01:01	0:01:03	0:00:26	0:00:44	0:00:53	0:00:40			
Amarrar cabo viento.	0:01:12	0:00:50	0:01:51	0:00:39	0:01:03	0:01:19	0:00:42			
Subir transformador.	0:05:02	0:06:41	0:07:16	0:04:43	0:05:48	0:06:19	0:06:48			
Ajustar abrazaderas.	0:08:20	0:09:42	0:08:23	0:08:45	0:08:30	0:07:34	0:05:50			
Bajar cabos.	0:01:04	0:00:59	0:00:51	0:00:47	0:00:52	0:01:46	0:00:54			
Conectar bushing de alta con pararrayo y sec	0:04:35	0:08:23	0:06:56	0:06:29	0:03:25	0:04:48	0:05:27			
Colocar estribo en la línea de medio voltaje.	0:04:52	0:05:38	0:05:45	0:03:34	0:05:13	0:05:21	0:02:47			
Conectar seccionador a la línea de medio voltaje.	0:05:42	0:06:01	0:04:49	0:04:51	0:03:59	0:04:12	0:05:54			
Colocar estribos en las líneas de bajo voltaje.	0:09:25	0:08:15	0:07:06	0:11:19	0:15:12	0:13:07	0:12:03			
Conectar los bushing de bajo voltaje con la red.	0:18:05	0:23:37	0:22:15	0:21:11	0:15:09	0:17:22	0:18:22			
Bajada del poste.	0:02:53	0:01:35	0:03:22	0:01:52	0:04:27	0:03:10	0:01:34			
Desequipamiento del personal.	0:00:58	0:00:45	0:01:35	0:00:57	0:01:48	0:00:46	0:00:58			
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:09:14	1:20:17	1:15:46	1:12:57	1:10:30	1:14:24	1:11:50			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			X		Polea simple		X			
Auxiliar Liniero			X		Polea doble		X			
Ayudante			X		Cabo largo aparejo		X			
Auxiliar Ayudante			X		Eslinga		X			
Chofer			X							

Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1A37,5 y TRV-1A50	Fecha									
	08-jul-19	11-jul-19	12-jul-19	12-jul-19	15-jul-19	19-sep-19	19-sep-19			
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Equipamiento del personal.	0:01:23	0:01:27	0:01:21	0:01:29	0:00:49	0:00:47	0:01:01			
Subida al poste.	0:03:14	0:01:27	0:03:08	0:01:29	0:02:50	0:02:22	0:03:10			
Subir y colocar eslinga y aparejo en el poste.	0:02:08	0:01:43	0:02:04	0:01:45	0:01:26	0:01:35	0:01:58			
Colocar eslinga en el transformador.	0:01:18	0:00:52	0:01:16	0:00:53	0:01:12	0:00:51	0:00:26			
Amarrar cabo viento.	0:00:48	0:00:39	0:00:47	0:00:40	0:00:28	0:00:25	0:00:39			
Subir transformador.	0:05:31	0:05:55	0:05:21	0:06:02	0:06:12	0:04:20	0:04:43			
Ajustar abrazaderas.	0:11:54	0:12:54	0:11:32	0:13:09	0:19:09	0:08:40	0:10:06			
Bajar cabos.	0:01:30	0:01:52	0:01:27	0:01:54	0:02:18	0:01:09	0:00:47			
Conectar bushing de alta con pararrayo y sec	0:05:44	0:05:29	0:05:34	0:05:36	0:04:09	0:05:26	0:06:29			
Colocar estribo en la línea de medio voltaje.	0:04:09	0:03:54	0:04:01	0:03:59	0:04:13	0:04:58	0:03:34			
Conectar seccionador a la línea de medio vol	0:06:16	0:05:54	0:06:05	0:06:01	0:06:57	0:06:03	0:04:51			
Colocar estribos en las líneas de bajo voltaje.	0:08:50	0:09:04	0:08:34	0:09:15	0:07:11	0:08:44	0:11:19			
Conectar los bushing de bajo voltaje con la re	0:16:47	0:18:17	0:16:16	0:18:39	0:18:11	0:17:31	0:21:11			
Bajada del poste.	0:01:13	0:01:31	0:01:11	0:01:33	0:02:26	0:01:22	0:01:40			
Desequipamiento del personal.	0:01:17	0:00:46	0:01:15	0:00:47	0:00:46	0:01:12	0:00:39			
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:12:02	1:11:44	1:09:52	1:13:10	1:18:17	1:05:25	1:12:33			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas Liniero		X			
Liniero			X		Polea simple		X			
Auxiliar Liniero			X		Polea doble		X			
Ayudante			X		Cabo largo aparejo		X			
Auxiliar Ayudante			X		Eslinga		X			
Chofer			X							

Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	Fecha									
	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19	20-sep-19
	Muestras									
Pasos	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Tomar el punto GPS.	0:05:09	0:04:13	0:06:21	0:05:32	0:04:58	0:06:21	0:03:21	0:05:42	0:04:41	
Digitalización GIS.	0:10:12	0:11:23	0:08:58	0:08:45	0:10:32	0:10:40	0:12:08	0:08:59	0:11:01	
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:15:21	0:15:36	0:15:19	0:14:17	0:15:30	0:17:01	0:15:29	0:14:41	0:15:42	
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Chofer			X		Computadora		X			
					GPS Diferencial		X			

Excavaciones.

Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	Fecha									
	08-may-19	27-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	29-may-19	29-may-19			
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	3:34:22	2:10:03	2:26:53	2:49:19	2:10:09	2:23:25	2:27:48			
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas de excavacion		X			
Ayudante			X							
Chofer			X							

Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	Fecha									
	27-may-19	27-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	2:21:25	2:08:23	1:30:54	1:31:25	1:39:01	2:05:49	2:19:47	1:48:58	1:55:26	2:06:54
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas de excavacion		X			
Ayudante			X							
Chofer			X							

Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	Fecha									
	28-may-19	29-may-19	29-may-19	03-jun-19	25-jun-19	28-may-19	29-may-19	29-may-19	30-may-19	
	Muestras									
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
TIEMPO TOTAL (minutos)	2:35:40	2:44:32	1:38:06	3:28:58	2:48:30	2:33:08	3:12:52	2:57:42	2:42:41	
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas de excavacion		X			
Ayudante			X							
Chofer			X							

Excavación para anclaje y recolección de piedra	Fecha									
	27-may-19	27-may-19	27-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	28-may-19	30-may-19	30-may-19	30-may-19
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	1:57:05	1:53:24	1:28:28	2:12:42	1:32:19	2:12:40	1:17:23	1:51:58	1:36:54	2:21:47
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente										
Jefe Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Excavación para anclaje y recolección de piedra	Fecha									
	30-may-19	30-may-19	05-jun-19	05-jun-19	05-jun-19	05-jun-19				
	Muestras									
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
TIEMPO TOTAL (minutos)	2:34:05	1:34:56	3:09:37	2:23:59	2:45:22	1:30:24				
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente										
Jefe Liniero										
Ayudante										
Chofer										

Rotura de Vereda para Poste o Tensor	Fecha									
	08-may-19	08-may-19	08-may-19	08-may-19	08-may-19	08-may-19	08-may-19	08-may-19	25-jun-19	25-jun-19
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:18:05	0:19:52	0:19:59	0:20:21	0:17:25	0:19:48	0:21:16	0:20:17	0:18:36	0:21:26
Personal				Herramientas y Equipos				Transporte		
Residente			X				X			X
Jefe Liniero			X				X			
Ayudante			X							
Chofer			X							

Rotura de Vereda para Poste o Tensor	Fecha									
	25-jun-19									
	Muestras									
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:17:37									
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas de excavacion		X			
Ayudante			X							
Chofer			X							

Reposición de Vereda para Poste o Tensor	Fecha									
	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19	02-oct-19
	Muestras									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:20:40	0:23:49	0:19:34	0:22:04	0:22:13	0:22:36	0:19:22	0:22:00	0:23:38	0:22:32
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas de excavacion		X			
Liniero			X							
Ayudante			X							
Chofer			X							

Reposición de Vereda para Poste o Tensor	Fecha									
	02-oct-19									
	Muestras									
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
TIEMPO TOTAL (minutos)	0:20:06									
Personal			Herramientas y Equipos				Transporte			
Residente			X		Equipo de seguridad		X	Camioneta		X
Jefe Liniero			X		Herramientas de excavacion		X			
Liniero			X							
Ayudante			X							
Chofer			X							

Anexo 3

Estructuras de Bajo Voltaje.		
Descripción	Número de muestras tomadas	Número de muestras
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	31	16
Vestido de estructura tipo ESD-1ER	17	14
Vestido de estructura tipo ESD-3EP	42	13
Vestido de estructura tipo ESD-3ER	16	11
Vestido de estructura tipo ESD-4EP	7	5
Vestido de estructura tipo ESD-4ER	13	10
Vestido de estructura tipo ESD-1ED	8	8
Vestido de estructura tipo ESD-3ED	9	6
Vestido de estructura tipo ESD-4ED	5	5
Vestido de estructura tipo ESD-3OP	7	5
Vestido de estructura tipo ESD-4OP	7	4

Acometidas.		
Descripción	Número de muestras tomadas	Número de muestras
Conexión provisional de acometida	14	13

Medidores.		
Descripción	Número de muestras tomadas	Número de muestras
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	21	8
Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	6	3
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m	21	15
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda	11	9
Ingreso de información al sistema comercial	8	8
Levantamiento del punto de carga y digitalización GIS	9	4
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	13	6
Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte)	4	2
Cambio de acometida por cambio de poste	38	6

Postes.		
Descripción	Número de muestras tomadas	Número de muestras
Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	34	28
Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	15	12
Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina (incluye hormigon	5	32
Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina	2	16
Pintado de código en Poste	8	7
Levantamiento de punto GPS poste y digitalizacion GIS	9	4
Transformadores.		
Descripción	Número de muestras tomadas	Número de muestras
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C10	7	8
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C15	7	8
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C25	7	8
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C37,5	2	2
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C50	2	2
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A10	7	4
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A15	7	4
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A25	7	4
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A37,5	7	6
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A50	7	6
Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	9	4
Excavaciones.		
Descripción	Número de muestras tomadas	Número de muestras
Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	7	52
Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	19	74
Excavación para anclaje y recolección de piedra	16	85
Rotura de Vereda para Poste o Tensor	11	7
Reposición de Vereda para Poste o Tensor	11	7

Anexo 4.

Estructuras de Bajo Voltaje.				
Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	0:15:47	0:03:57	0:04:31	0:24:15
Vestido de estructura tipo ESD-1ER	0:16:55	0:04:14	0:04:48	0:25:57
Vestido de estructura tipo ESD-3EP	0:20:13	0:05:03	0:05:54	0:31:10
Vestido de estructura tipo ESD-3ER	0:22:08	0:05:32	0:06:38	0:34:17
Vestido de estructura tipo ESD-4EP	0:25:00	0:06:15	0:05:40	0:36:55
Vestido de estructura tipo ESD-4ER	0:25:08	0:06:11	0:06:29	0:37:48
Vestido de estructura tipo ESD-1ED	0:18:23	0:04:36	0:05:15	0:28:14
Vestido de estructura tipo ESD-3ED	0:27:06	0:06:46	0:07:31	0:41:23
Vestido de estructura tipo ESD-4ED	0:31:41	0:07:56	0:06:33	0:46:09
Vestido de estructura tipo ESD-3OP	0:22:35	0:05:39	0:06:34	0:34:47
Vestido de estructura tipo ESD-4OP	0:28:02	0:07:00	0:06:21	0:41:23
Vestido de estructura tipo ESD-1PP3	0:15:47	0:03:57	0:04:31	0:24:15
Vestido de estructura tipo ESD-1PP4	0:15:47	0:03:57	0:04:31	0:24:15
Vestido de estructura tipo ESD-1PA3	0:24:09	0:06:02	0:04:36	0:34:47
Vestido de estructura tipo ESD-1PA4	0:24:09	0:06:02	0:04:36	0:34:47
Vestido de estructura tipo ESD-1PR3	0:17:57	0:04:29	0:03:30	0:25:57
Vestido de estructura tipo ESD-1PR4	0:17:57	0:04:29	0:03:30	0:25:57
Vestido de estructura tipo ESD-1PD3	0:18:23	0:04:36	0:05:16	0:28:14
Vestido de estructura tipo ESD-1PD4	0:18:23	0:04:36	0:05:16	0:28:14

Acometidas.				
Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Conexión provisional de acometida	0:11:16	0:02:49	0:03:11	0:17:16

Medidores.				
Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	0:38:56	0:09:44	0:11:20	1:00:00
Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	1:17:39	0:19:25	0:13:18	1:50:21
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m	0:13:41	0:03:25	0:03:46	0:20:52
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda	0:21:16	0:05:19	0:06:04	0:32:39
Ingreso de información al sistema comercial	0:13:29	0:03:22	0:03:50	0:20:41

Levantamiento del punto de carga y digitalización GIS	0:15:21	0:02:37	0:03:09	0:21:06
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	0:47:56	0:11:59	0:13:56	1:13:51
Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte)	1:28:23	0:22:06	0:25:30	2:15:59
Cambio de acometida por cambio de poste	0:45:35	0:11:24	0:13:05	1:10:04

Postes.				
Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	0:18:51	0:04:43	0:05:32	0:29:05
Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	0:28:48	0:07:12	0:08:02	0:44:02
Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina (incluye hormigon)	1:41:47	0:25:27	0:30:09	2:37:23
Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina	1:56:17	0:29:04	0:32:26	2:57:47
Pintado de código en Poste	0:16:07	0:01:56	0:01:01	0:19:04
Levantamiento de punto GPS poste y digitalización GIS	0:15:21	0:02:37	0:03:09	0:21:06

Transformadores.				
Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C10	1:33:18	0:23:19	0:26:40	2:23:17
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C15	1:33:18	0:23:19	0:26:40	2:23:17
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C25	1:33:18	0:23:19	0:26:40	2:23:17
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C37,5	1:46:50	0:26:43	0:29:10	2:42:43
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C50	1:46:50	0:26:43	0:29:10	2:42:43
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A10	1:13:34	0:18:23	0:17:08	1:49:05
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A15	1:13:34	0:18:23	1:17:08	1:49:05
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A25	1:13:34	0:18:23	2:17:08	1:49:05
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A37,5	1:11:52	0:17:58	0:21:48	1:51:38
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A50	1:11:52	0:17:58	0:21:48	1:51:38
Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	0:15:21	0:02:37	0:03:09	0:21:06

Excavaciones.				
Descripción	Tiempo Normal	Tiempo de suplementos	Tiempo de movilización	Tiempo tipo
Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	2:34:34	0:26:17	0:41:23	3:42:13
Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	2:19:29	0:23:43	0:37:38	3:20:50
Excavación para anclaje y recolección de piedra	2:01:26	0:20:39	0:33:06	2:55:11
Rotura de Vereda para Poste o Tensor	0:19:31	0:03:43	0:05:21	0:28:34
Reposición de Vereda para Poste o Tensor	0:21:41	0:04:07	0:06:11	0:32:00

Anexo 5

Estructuras de Bajo Voltaje.

1 Vestido de estructura tipo ESD-1EP

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
3	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
4	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	1	m
5	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	0,6	m

2 Vestido de estructura tipo ESD-1ER

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
3	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	1	c/u

3 Vestido de estructura tipo ESD-3EP

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	3	c/u
3	Bastidor de h.g. de 3 vias	1	c/u
4	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	6	m
5	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	6	m

4 Vestido de estructura tipo ESD-3ER

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	3	c/u
3	Bastidor de h.g. de 3 vias	1	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	3	c/u

5 Vestido de estructura tipo ESD-4EP

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	4	c/u
3	Bastidor de h.g. de 4 vias	1	c/u
4	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	8	m
5	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	8	m

6 Vestido de estructura tipo ESD-4ER

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	4	c/u
3	Bastidor de h.g. de 4 vias	1	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	4	c/u

7 Vestido de estructura tipo ESD-1ED			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera doble sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	2	c/u
3	Bastidor de h.g. de 1 via	2	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	2	c/u
5	Conector Ranuras paralelas aleación Cu-Al, # 1/0 - 4/0 AWG	1	c/u

8 Vestido de estructura tipo ESD-3ED			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera doble sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	6	c/u
3	Bastidor de h.g. de 3 vias	2	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	6	m
5	Conector Ranuras paralelas aleación Cu-Al, # 1/0 - 4/0 AWG	3	c/u

9 Vestido de estructura tipo ESD-4ED			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera doble sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u
2	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	8	c/u
3	Bastidor de h.g. de 4 vias	2	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	8	m
5	Conector Ranuras paralelas aleación Cu-Al, # 1/0 - 4/0 AWG	4	c/u

10 Vestido de estructura tipo ESD-3OP			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	3	c/u
2	Bastidor de h.g. de 3 vias tipo volado	1	c/u
3	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	6	m
4	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	6	m

11 Vestido de estructura tipo ESD-4OP			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	4	c/u
2	Bastidor de h.g. de 4 vias tipo volado	1	c/u
3	Alambre de Al, desnudo sólido, para atadura, 4 AWG	8	m
4	Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	8	m

12 Vestido de estructura tipo ESD-1PP3			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
4	Amarres plásticos de 25 cm	5	c/u

13 Vestido de estructura tipo ESD-1PP4			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
4	Amarres plásticos de 25 cm	5	c/u

14 Vestido de estructura tipo ESD-1PA3			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
4	Amarres plásticos de 25 cm	6	c/u

15 Vestido de estructura tipo ESD-1PA4			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
4	Amarres plásticos de 25 cm	6	c/u

16 Vestido de estructura tipo ESD-1PR3			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 2 AWG (DG-4542)	1	c/u
5	Protector de punta de cable, para red preensamblada, forma cilindrica	3	c/u
6	Amarres plásticos de 25 cm	9	c/u

17 Vestido de estructura tipo ESD-1PR4			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	1	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	1	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 2 AWG (DG-4542)	1	c/u
5	Protector de punta de cable, para red preensamblada, forma cilindrica	4	c/u
6	Amarres plásticos de 25 cm	9	c/u

18 Vestido de estructura tipo ESD-1PD3			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera doble sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	2	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	2	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 2 AWG (DG-4542)	2	c/u
5	Amarres plásticos de 25 cm	8	c/u

19 Vestido de estructura tipo ESD-1PD4			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Abrazadera doble sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	1	c/u
2	Bastidor de h.g. de 1 via	2	c/u
3	Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	2	c/u
4	Retencion pref. p' cond. Al, # 2 AWG (DG-4542)	2	c/u
5	Amarres plásticos de 25 cm	8	c/u

Acometidas.**20 Conexión provisional de acometida, CONDUCTOR TRIPLEX 3 x 4 AWG**

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Conductor de Al. XLPE 3x4 AWG	30	m
2	Abrazadera Doble sujeción HG de 6"-7" para acometidas	1	c/u
3	Pinza termoplástica, para acometida	2	c/u

21 Conexión provisional de acometida, CONDUCTOR CUADRUPLEX 4 x 4 AWG

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Conductor de Al. XLPE 4x4 AWG	30	m
2	Abrazadera Doble sujeción HG de 6"-7" para acometidas	1	c/u
3	Pinza termoplástica, para acometida	2	c/u

Medidores en redes de distribución**22 DOS FASES 3 HILOS - TIPO MASIVO ELECTRÓNICO ENERGÍA ACTIVA - CAPACIDAD MÁX. DE CORRIENTE 2**

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Medidor Bifásico Electrónico 2F3C 10-100A	1	m
2	Interruptor termomagnético, 1P, 120/240 V, 50 A.	2	c/u
3	Tornillos Triplepatos 1/2x10	3	c/u
4	Clavo de acero 1"	3	c/u
5	Conductor de cobre con aislamiento THHN 8 AWG	4	m
6	Varilla copperweld de \varnothing 5/8"x1.80m.	1	c/u
7	Conector para varilla copperweld de \varnothing 5/8"	1	c/u
8	Abrazadera para tubo EMT 1/2	2	c/u
9	Tubo EMT 1/2"	1	m
10	Sellos de seguridad prenumerado	1	c/u

Transformadores.**23 Montaje e instalación de estación de transformador tipo TRV-1C(10 - 25 - 50)**

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Trafo. Conv. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 10 kVA	1	c/u
2	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u

24 Montaje e instalación de estación de transformación TRV-1A(10 - 25 - 50)

N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Trafo. Autop. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 10 kVA	1	c/u
2	Abrazadera simple sujeción, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	2	c/u

Anexo 6.

	Unidad	Precio de ofertas y adjudicaciones	Promedio de facturas	Precio Actual esEEA
1: AISLADORES				
Aislador tipo SUSPENSION POLIMERO	U	12.06	12.30	12.1777
Aislador tipo ROLLO (spool), ANSI 53-2.	U	0.49	0.51	0.50
Aislador tipo NUEZ (retenida), ANSI 54-3.	U	2.12	1.93	2.03
Aislador tipo PIN (espiga), ANSI 56-1.	U	8.57	9.37	8.97
2: CONDUCTORES Y CABLES				
Cond Aisl Cab de Pot, 600V Cu TTU # 1/0 AWG	m	6.64	6.39	6.52
Cable de acero galvanizado de \varnothing 3/8".	m	0.86	0.92	0.89
Conductor de Cu.tipo DESNUDO calibre # 2 AWG	m	3.18	3.44	3.31
Cond. Aisl. Sol. 600V, Al. THHN # 10 AWG	m	0.21	0.15	0.18
Cable preensamblado Al. 2x4 AWG 600V,90°C	m	0.88	0.89	0.88
Conductor desnudo cableado Al. ACSR # 2	m	0.45	0.58	0.51
Conductor desnudo cableado Al. ACSR # 1/0	m	0.72	0.95	0.83
Conductor desnudo cableado Al. ACSR # 3/0	m	1.23	1.65	1.44
Cond. Aisl. Cab de Pot, 600V Cu THHN # 8 AWG, 7 hilos	m	0.94	1.02	0.98
Conductor de Al. AA 8000TIPE SEU cableado neutro Hecoidal 600V XL	m	1.97	1.71	1.84
3: CONECTORES				
Conector de Al. Linea Energizada # 6 - 4/0	U	8.06	8.26	8.16
Conector para varilla copperweld de \varnothing 5/8"	U	0.79	0.80	0.80
Conector Perno hendido aleacion Cu-Al, # 6 - 4/0 AWG	U	3.36	3.35	3.36
Conector Ranuras paralelas aleación Cu-Al, # 1/0 - 4/0 AWG	U	5.67	6.80	6.24
Suelda exotermica 90gr	0	6.36	6.34	6.35
4: EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA.				
Pararrayos polimero, clase distribución 10kA-18kV.	U	58.81	66.29	62.55
Seccionador fusible, abierto, 15/27kV-100A.	U	75.22	81.68	78.45
Tirafusible Tipo H, 1 A.	U	1.76	1.74	1.75
Tirafusible Tipo H, 2 A.	U	1.85	1.70	1.78
Tirafusible Tipo H, 3 A.	U	1.92	1.72	1.82
Tirafusible Tipo H, 5 A.	U	1.86	1.72	1.79
Tirafusible Tipo K, 8 A.	U	2.47	2.09	2.28
Tirafusible Tipo K, 10 A.	U	2.41	2.09	2.25
Varilla copperweld de \varnothing 5/8"x1.80m.	U	8.83	10.46	9.65
Interruptor termomagnético, bifásico, 120/240 V, 50 A.	U	4.44	3.50	3.97
Varilla copperweld de \varnothing 5/8"x1.20m. con conector	U	4.42		4.42
5: HERRAJERIA				
Abrazadera doble sujección, rango \varnothing 5 1/2" - 6 1/2"	U	5.12	5.25	5.19
Abrazadera doble sujección, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	U	5.40	5.62	5.51
Abrazadera simple sujección, rango \varnothing 5 1/2" - 6 1/2"	U	4.38	4.49	4.43
Abrazadera simple sujección, rango \varnothing 6 1/2" - 7 1/2"	U	4.61	4.78	4.69
Abraz. U de \varnothing 5/8" x 24 cm, 2 tuer.-arandelas.	U	3.61	3.51	3.56
Bastidor de h.g. de 1 via	U	2.71	2.55	2.63

Bastidor de h.g. de 3 vias	U	7.78	8.18	7.98
Bastidor de h.g. de 4 vias	U	13.58	11.42	12.50
Bastidor de h.g. de 3 vias tipo volado	U	30.31	30.36	30.34
Bastidor de h.g. de 4 vias tipo volado	U		36.22	36.22
Bloque de anclaje, de H.A., tipo tronco cónico.	U	5.74	6.20	5.97
Cruceta h.galv. longitud 1.20 m.	U	21.49	22.93	22.21
Cruceta h.galv. longitud 2.40 m.	U	39.11	40.31	39.71
Eslabón en U de h.galv, pasador de ø 5/8"	U	2.56	2.86	2.71
Grapa horquilla guardacabo, conduc. Al, hasta # 4/0 AWG.	U	3.21	3.77	3.49
Guardacabo para cable de acero de ø 3/8"	U	0.53	0.58	0.55
Perfil L para PIE AMIGO de 38.1x38.1x6.35x700mm.	U	6.80	6.85	6.83
Perfil L para PIE AMIGO de 40x40x4x1900mm.	U	16.68	16.13	16.41
Perno máquina de ø 1/2" x 1 1/2", 1 tuerca y 2 arand.	U	0.67	0.57	0.62
Perno esparrago ø 3/4" x 10", 4 tuercas y arand.	U	3.67	2.85	3.26
Perno pin Punta de Poste, rosc. 56-1, 25x508mm	U	4.79	4.55	4.67
Perno pin ø 3/4" x 7, rosca de ø 1 3/8"	U	3.97	3.38	3.68
Perno ojo de ø 5/8" x 10", 4 tuercas y arandelas.	U	4.21	4.32	4.26
Tuerca de ojo de h.g. para perno de 5/8"	U	1.88	1.42	1.65
Varilla de anclaje, ø5/8"x1.80m, tuerca y arand.	U	9.00	9.32	9.16
Retención para acometidas aéreas	U	1.10	1.24	1.17
Abrazadera Doble sujeción HG de 6"-7" para acometidas	U	4.95	4.83	4.89
Tubo EMT, 1/2" de diám. x 3 mts. de long.	U	2.33		2.33

6: LUMINARIAS

Lumin. cer. Na CF, W/220V, 150 DNP brazo/foco	U	148.96	151.06	150.01
Lumin. cer. Na CF, W/220V, 250 DNP brazo/foco	U	157.08	160.80	158.94

7: POSTERIA

Poste Circular de H.A., Long.: 10m, Res.Rot.: 400kg.	U	197.57	198.15	197.86
Poste Circular de H.A., Long.: 14m, Res.Rot.: 500kg.	U	378.75	405.39	392.07
Poste Circular de H.A., Long.: 12m, Res.Rot.: 500kg.	U	251.63	258.35	254.99
Poste Circular de H.A., Long.: 12m, Res.Rot.: 2000kg	U	960.40	932.48	946.44
Poste de H.A. Rectangular, Long.: 12m, Res.Rot.: 2500kg	U	1,658.92	1,608.20	1,633.56
Poste fibra de vidrio circular 10m, Res. Rot.: 400kg	U	445.15	475.96	460.56
Poste fibra de vidrio circular 12m, Res. Rot.: 500kg	U	571.52	592.94	582.23

8: PREFORMADOS

Cinta de armar de Al. de 0.05 x 0.30	m	0.51	0.56	0.53
Retencion pref. p' cond. Al, # 2 AWG (DG-4542)	U	1.51	1.58	1.55
Retencion pref. p' cond. Al, # 1/0 AWG (DG-4544)	U	2.47	2.85	2.66
Retencion pref. p' cond. Al, # 3/0 AWG (DG-4544)	U	3.93	4.02	3.98
Retencion pref.p'cable de acero ø 3/8" (GDE-1107)	U	3.45	3.75	3.60
Varilla de armar pref.simple # 4 AWG.	u			

9: TRANSFORMADORES

Trafo. Conv. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 10 kVA	U			
Trafo. Conv. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 15 kVA	U			
Trafo. Conv. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 25 KVA	U			
Trafo. Conv. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 37.5 KVA	U			
Trafo. Conv. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 50 kVA	U			
Trafo. Autop. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 10 kVA	U	1,008.47	1,026.78	1,017.63

Trafo. Autop. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 15 kVA	U	1,108.15	1,143.83	1,125.99
Trafo. Autop. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 25 KVA	U	1,354.20	1,467.42	1,410.81
Trafo. Autop. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 37.5 KVA	U	1,729.15	1,855.66	1,792.40
Trafo. Autop. 1F, 1b, 12.7kV/240-120V de 50 kVA	U	2,100.00		2,100.00
10: SISTEMAS DE MEDICION				
Medidor Bifásico Electrónico 2F3C 10-100A	U	31.20		31.20
Tablero Metálico Bifásico	U	18.20		18.20
Tablero Metálico Bifásico para 2 medidores	U	80.70		80.70
Tornillos Triplepatos 1,5x9"	U	0.05		0.05
Tacos Fisher #8	U	0.10		0.10
Abrazaderas metálicas de 1/2"	U	0.14		0.14
Clavo de acero 1"	U	0.04		0.04
Tornillos Triplepatos 1 1/2x10"	U	0.05		0.05
Tornillos Triplepatos 1/2x10	U	0.05		0.05
Perno con cabeza redonda y tuerca de 3/16"*1/2"	U	0.09		0.09
Amarres plasticos de 25cm	U	0.09		0.09
Sellos de seguridad prenumerado	U	0.24		0.24

Anexo 7.

Descripción	Sueldo mensual	Aporte Patronal		Decimo tercer sueldo		Decimo cuarto sueldo		Fondo de reserva		Sueldo Total Mensual (\$)	Sueldo Total Anual (\$)	Costo horario (\$/h)
		%	\$	%	\$	%	\$	%	\$			
Residente	768.5	11.15%	85.68775	8.33%	64.016	8.33%	33.32	8.33%	64.016	1015.540	12186.478	6.12
Jefe de Liniero	675.97	11.15%	75.37066	8.33%	56.308	8.33%	33.32	8.33%	56.308	897.277	10767.327	5.41
Liniero	549.62	11.15%	61.28263	8.33%	45.783	8.33%	33.32	8.33%	45.783	735.789	8829.472	4.43
Ayudante de liniero	467.62	11.15%	52.13963	8.33%	38.953	8.33%	33.32	8.33%	38.953	630.985	7571.821	3.80
Chofer	565.13	11.15%	63.012	8.33%	47.075	8.33%	33.32	8.33%	47.075	755.613	9067.352	4.55

Anexo 9.

Estructuras de Bajo Voltaje.

Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1ER	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-3EP	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-3ER	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-4EP	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-4ER	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1ED	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-3ED	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-4ED	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-3OP	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-4OP	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PP3	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PP4	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PA3	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PA4	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PR3	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PR4	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PD3	1	1	1	0	1	0	1
Vestido de estructura tipo ESD-1PD4	1	1	1	0	1	0	1

Acometidas.

Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Conexión provisional de acometida.	0	0	1	0	1	0	0

Medidores.

Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	0	0	1	1	0	0	0

Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	0	0	1	1	0	0	0
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m	0	0	0	0	1	0	0
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda	0	0	0	0	1	0	0
Ingreso de información al sistema comercial	1	0	0	0	0	0	0
Levantamiento de punto de carga y digitalización en GIS	1	0	0	0	0	0	1
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	0	0	1	1	0	0	0
Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte)	0	0	1	1	0	0	0
Cambio de acometida por cambio de poste	0	0	1	0	1	0	0

Postes.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	1	1	0	0	2	0	1
Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	1	1	0	0	2	0	1
Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina (incluye hormigon)	1	1	0	0	4	0	1
Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina	1	1	0	0	4	0	1
Pintado de código en Poste	1	0	0	0	1	0	1
Levantamiento de punto GPS poste y digitalización GIS	1	0	0	0	0	0	1

Transformadores.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C10	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C15	1	1	1	4	1	1	1

Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C25	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C37,5	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C50	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A10	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A15	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A25	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A37,5	1	1	1	4	1	1	1
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A50	1	1	1	4	1	1	1
Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	1	0	0	0	0	0	1

Excavaciones.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	1	1	0	0	1	1	1
Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	1	1	0	0	1	1	1
Excavación para anclaje y recolección de piedra	1	1	0	0	1	1	1
Rotura de Vereda para Poste o Tensor	1	1	0	0	1	0	1
Reposición de Vereda para Poste o Tensor	1	1	1	0	1	0	1

Anexo 10

Estructuras de Bajo Voltaje.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Vestido de estructura tipo ESD-1EP	0:04:51	0:04:51	0:24:15	-	0:12:07	-	0:04:51
Vestido de estructura tipo ESD-1ER	0:05:11	0:05:11	0:25:57	-	0:12:58	-	0:05:11
Vestido de estructura tipo ESD-3EP	0:06:14	0:06:14	0:31:10	-	0:15:35	-	0:06:14
Vestido de estructura tipo ESD-3ER	0:06:51	0:06:51	0:34:17	-	0:17:09	-	0:06:51
Vestido de estructura tipo ESD-4EP	0:07:23	0:07:23	0:36:55	-	0:18:28	-	0:07:23
Vestido de estructura tipo ESD-4ER	0:07:34	0:07:34	0:37:48	-	0:18:54	-	0:07:34
Vestido de estructura tipo ESD-1ED	0:05:39	0:05:39	0:28:14	-	0:14:07	-	0:05:39
Vestido de estructura tipo ESD-3ED	0:08:17	0:08:17	0:41:23	-	0:20:41	-	0:08:17
Vestido de estructura tipo ESD-4ED	0:09:14	0:09:14	0:46:09	-	0:23:05	-	0:09:14
Vestido de estructura tipo ESD-3OP	0:06:57	0:06:57	0:34:47	-	0:17:23	-	0:06:57
Vestido de estructura tipo ESD-4OP	0:08:17	0:08:17	0:41:23	-	0:20:41	-	0:08:17
Vestido de estructura tipo ESD-1PP3	0:04:51	0:04:51	0:24:15	-	0:12:07	-	0:04:51
Vestido de estructura tipo ESD-1PP4	0:04:51	0:04:51	0:24:15	-	0:12:07	-	0:04:51
Vestido de estructura tipo ESD-1PA3	0:06:57	0:06:57	0:34:47	-	0:17:23	-	0:06:57
Vestido de estructura tipo ESD-1PA4	0:06:57	0:06:57	0:34:47	-	0:17:23	-	0:06:57
Vestido de estructura tipo ESD-1PR3	0:05:11	0:05:11	0:25:57	-	0:12:58	-	0:05:11
Vestido de estructura tipo ESD-1PR4	0:05:11	0:05:11	0:25:57	-	0:12:58	-	0:05:11
Vestido de estructura tipo ESD-1PD3	0:05:39	0:05:39	0:28:14	-	0:14:07	-	0:05:39
Vestido de estructura tipo ESD-1PD4	0:05:39	0:05:39	0:28:14	-	0:14:07	-	0:05:39

Acometidas.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Conexión provisional de acometida.	-	-	0:17:16	-	0:17:16	-	-

Medidores.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	-	-	1:00:00	1:00:00	-	-	-

Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásico 2f3c. (incluye instalación de breakers, accesorios). Informe y reporte	-	-	1:50:21	1:50:21	-	-	-
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m	-	-	-	-	0:20:52	-	-
Instalación del sistema de puesta a tierra para medidor, incluye tubo PVC 1/2" x 1.50m y reposición de vereda	-	-	-	-	0:32:39	-	-
Ingreso de información al sistema comercial	0:20:41	-	-	-	-	-	-
Levantamiento de punto de carga y digitalización en GIS	0:21:06	-	-	-	-	-	0:07:23
Instalación y montaje de acometida, medidor bifásico 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte.)	-	-	1:13:51	1:13:51	-	-	-
Instalación y montaje de acometida, 2 medidores bifásicos 2f 3c; y, retiro del medidor existente. (incluye instalación de breakers, tablero, accesorios y desmontaje del equipo y material existente, informe de reporte)	-	-	2:15:59	2:15:59	-	-	-
Cambio de acometida por cambio de poste	-	-	1:10:04	-	1:10:04	-	-

Postes.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Parada y retacada de postes H.A. hasta 12m. con máquina.	0:29:05	0:29:05	-	-	0:29:05	-	0:29:05
Parada y retacada de postes H.A. hasta 14m. con máquina.	0:44:02	0:44:02	-	-	0:44:02	-	0:44:02
Parada y retacada de postes H.A. Autosoportante hasta 14m. con máquina (incluye hormigon)	2:37:23	2:37:23	-	-	2:37:23	-	2:37:23
Parada y retacada de postes H.A. Rectangular Autosoportante hasta 14m. con máquina	2:57:47	2:57:47	-	-	2:57:47	-	2:57:47
Levantamiento de punto GPS poste y digitalizacion GIS	0:21:06	-	-	-	-	-	0:07:23

Transformadores.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C10	2:23:17	2:23:17	2:23:17	0:56:31	2:23:17	0:56:31	2:23:17
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C15	2:23:17	2:23:17	2:23:17	0:56:31	2:23:17	0:56:31	2:23:17
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C25	2:23:17	2:23:17	2:23:17	0:56:31	2:23:17	0:56:31	2:23:17
Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C37,5	2:42:43	2:42:43	2:42:43	1:09:36	2:42:43	1:09:36	2:42:43

Montaje e inst. de estación de transformador tipo TRV-1C50	2:42:43	2:42:43	2:42:43	1:09:36	2:42:43	1:09:36	2:42:43
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A10	1:49:05	1:49:05	1:49:05	0:49:42	1:49:05	0:49:42	1:49:05
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A15	1:49:05	1:49:05	1:49:05	0:49:42	1:49:05	0:49:42	1:49:05
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A25	1:49:05	1:49:05	1:49:05	0:49:42	1:49:05	0:49:42	1:49:05
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A37,5	1:51:38	1:51:38	1:51:38	1:04:48	1:51:38	1:04:48	1:51:38
Montaje e inst. de estación de transformación TRV-1A50	1:51:38	1:51:38	1:51:38	1:04:48	1:51:38	1:04:48	1:51:38
Levantamiento de punto GPS transformador y digitalización GIS	0:21:06	-	-	-	-	-	0:07:23

Excavaciones.							
Descripción	Residente de obra	Jefe Liniero	Liniero	Auxiliar de Liniero	Ayudante de Liniero	Auxiliar de Ayudante	Chofer
Excavación para poste de hasta 14 metros y recolección de piedra	0:44:27	0:44:27	-	-	3:42:13	0:16:47	0:44:27
Excavación para poste de hasta 12 metros y recolección de piedra	0:40:10	0:40:10	-	-	3:20:50	0:16:47	0:40:10
Excavación para anclaje y recolección de piedra	0:35:02	0:35:02	-	-	2:55:11	0:33:00	0:35:02
Rotura de Vereda para Poste o Tensor	0:05:43	0:05:43	-	-	0:28:34	-	0:05:43
Reposición de Vereda para Poste o Tensor	0:10:40	0:10:40	0:32:00	-	0:32:00	-	0:10:40