



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE
SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



UNIVERSIDAD MICHUACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Cuna de héroes, crisol de pensadores

**Supervisión de la Construcción de Subestaciones de Alta y Media Tensión
en C.F.E.**

Reporte de Experiencia Laboral que presenta:

Jesús Alfonso Páez Serrano

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

ASESOR:

INGENIERO ELECTRICISTA

IGNACIO FRANCO TORRES

Morelia, Michoacán,

Junio 2017.

Agradecimientos

Agradezco a nuestra Máxima Casa de Estudios, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO, que me dio la oportunidad de inscribirme y poder hacer realidad mi sueño de ser un profesionista.

A mi Gran FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA, que me abrió sus puertas para que pudiera recibir los conocimientos necesarios para poder ejercer con orgullo esta hermosa profesión.

A mis MAESTROS, que me transmitieron sus conocimientos, y así hacer frente a la problemática encontradas en el ejercicio de esta profesión.

Mi agradecimiento muy especial para mí asesor ING. IGNACIO FRANCO TORRES, quien dedicó mucho de su tiempo, para que mi decisión de titulación no decayera y continuara con la terminación de esta etapa inconclusa de mi vida, incluso desatendiendo a su familia, sin su ayuda me hubiera sido casi imposible este logro, GRACIAS FRANCO.

A mis padres que me dieron su respaldo para poder venir a Morelia a estudiar y ser alguien en este mundo competitivo (Cecilio y Angelina) reciban en el cielo este agradecimiento.

A mis hijos: ALEJANDRA, ALFONSO, GABRIEL Y DIANA CAROLINA, porque con su ejemplo (todos titulados) me motivaron para concluir esta etapa de mi vida.

Dedicatoria

Un día cualquiera, 10 de Agosto de 1976, llegue a esta hermosa Ciudad de Morelia, con la firme intención de inscribirme, en esta Nuestra Máxima casa de estudios, La UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO.

Lo cual hice en mi gran Facultad de Ingeniería Eléctrica.

Cuando llegue a esta hermosa ciudad de Morelia, nunca imagine que esta ciudad, seria a partir de ese día, la ciudad donde viviría por siempre.

Ya estando en clases, un día conocí a una gran mujer, que a la postre sería la madre de mis 4 hijos: ALEJANDRA, ALFONSO, GABRIEL Y DIANA CAROLINA, pasaron los años, mis hijos crecieron y hoy tengo ya 2 nietos, TANIA SOFIA Y MAXIMO ARAEL.

LES DEDICO ESTE TRABAJO A:

Nuestra Máxima casa de estudios, la UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO, por abrirme sus puertas y así poder estudiar una carrera profesional.

La FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA, porque en ella recibí los conocimientos necesarios, para poder ejercer esta profesión.

A mis padres porque siempre tuve su apoyo incondicional para continuar con mis estudios.

A mi Asesor ING.IGNACIO FRANCO TORRES, por su apoyo incondicional, sin el cual, hubiera sido casi imposible lograr esta meta.

A la Madre de mis hijos, TERE por haberme hecho el hombre más feliz, con mis 4 hijos, además de su apoyo e interés en que terminara este ciclo inconcluso en mi vida.

A mis hijos, ALEJANDRA, ALFONSO, GABRIEL Y DIANA CAROLINA, por su amor y apoyo incondicional.

A mis nietos TANIA SOFIA Y MAXIMO ARAEL, mis grandes amores.

A mis hermanos, MA. DOLORES, CECILIO, FELICITAS, ANGELINA, ROSARIO Y MARIA AMNE.

A mis compañeros de esta gran familia, por su apoyo y regaños a veces, para que no decayera mi ánimo y terminara con este trabajo, gracias a todos.

A DIOS por permitirme hacer realidad este sueño.

Índice

Agradecimientos	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice.....	v
Resumen	vii
Palabras Clave	viii
Abstract.....	ix
Keywords.....	x
Lista de Figuras.....	xi
Glosario de Términos.....	xii
Capitulo 1 Introducción	1
1.1.- Motivo de este Reporte	1
1.2.- Antecedentes Académicos.....	1
1.3.- Antecedentes Laborales.....	3
1.3.1.- Trabajando por mí cuenta	4
1.3.2.- Trabajando para CFE	8
Capítulo 2.- Supervisión de la Construcción de Subestaciones de Alta y Media Tensión en C.F.E.	9
2.1.- Introducción.....	9
2.2.- Actividades que debía realizar como supervisor de obra en Subestaciones Eléctricas	10
2.2.1.- Revisión de la Carpeta de Licitación presentada por el Contratista	11
2.2.2.-Apertura de la Bitácora de la Obra a Realizar	11
2.2.3.- Programas de Supervisión de Obra.....	13
2.2.4.- Revisión y Autorización de Estimaciones	15
2.2.5.- Reuniones periódicas con los Contratistas y con los clientes (Transmisión y Distribución)	15
2.2.6.- Recibir de conformidad cada concepto de obra terminado	16

2.2.7.- Hacer un Inventario Físico Valorizado de la Obra (por cada S.E.).....	16
2.2.8.- Hacer el finiquito de la obra.....	18
2.2.9.- Entrega-Recepción de la Obra.....	19
2.2.10.- Puesta en servicio y recepción de obra por parte del cliente (C.F.E. Transmisión y C.F.E. Distribución)	19
Capitulo 3.- Conclusiones Recomendaciones.....	20
3.1 Conclusiones	20
3.2 Recomendaciones	20
Bibliografía.....	22

Resumen

En este reporte de experiencia laboral como supervisor de Obra, en la construcción de Subestaciones de Alta y Media Tensión; El propósito es que, los nuevos egresados de nuestra Facultad de Ingeniería Eléctrica, se den cuenta de la gran cantidad de actividades que se desarrollan en la supervisión de Obra Electromecánica en Subestaciones:

Planeación, Supervisión y Control de Obra.

Conocimiento de Especificaciones de Construcción para Subestaciones Eléctricas.

Manejo de personal de construcción(coordinación).

Manejo de Contingencias.

Manejo de Reuniones de Trabajo con Contratistas y con los Clientes (En este caso C.F.E. Transmisión y Distribución).

Manejo de Liderazgo.

Uso y control de Bitácora.

Conocimiento de la Ley de Obra Pública.

Llenado de Estimaciones.

Integración de Carpetas de Licitación.

Como pueden darse cuenta es mucha la experiencia que uno adquiere en la Supervisión de Obra Electromecánica en Subestaciones Eléctricas para C.F.E.

Tomando en cuenta que cuando uno egresa de la Facultad sale sin ninguna experiencia laboral y si uno como recién egresado se encuentra con la posibilidad de supervisar o construir obra Electromecánica en Subestaciones, este reporte le podría ayudar a tener una pequeña noción de las actividades a realizar.

Palabras Clave

Instalaciones, Tensión, Supervisión, Construcción, Alumbrado Público.

Abstract

Electrical installations of medium and low voltage lighting as well as the public, are critical for the development of our country, because it allows the progress of the various productions, industrial, rural areas, service, transport and security.

Over time and once achieved the energetic development in our country, the government with the intension of achieving economic independence seeking insdustrializacion, supporting the most vulnerable, the mexican industry occupies a lot of professionals in the various productive sectors.

In Michoacan to meet this demand of electricity is through the municipalities that are responsible for bringing their municipal life development citis and communities

This work is particularly true in the facility medium and low tension, as well as street lighting, where foundations for integration are established to develop and execute such Works.

The expansion off installation of grid and lighting is assessed with a special report submitted to the municipality supported by the Federal Electricity Commission.

Keywords.

Facilities Medium and Low Voltage and Public Lighting.

Lista de Figuras

Figura 1.- Visita de Alumnos de Primaria de Sinaloa al Presidente Luis Echeverría Álvarez..	2
Figura 2.- Fraccionamiento de Infonavit “Colonial Universidad” Morelia, Michoacán.....	4
Figura 3.- Subestación Valle Verde	9
Figura 4.- Subestación Pinzandaro.....	10
Figura 5.- Funciones de la Bitácora	12
Figura 6.- Montaje de Cuchillas Seccionadoras	13
Figura 7.- Montando Aisladores	14
Figura 8.- Tableros de Control	14
Figura 9.- Alambrado Interno	14
Figura 10.- Reunión de Trabajo.....	16
Figura 11.- Formato de Inventario.....	17
Figura 12.- Montaje de un Seccionador.....	19

Glosario de Términos

C.F.E.	Comisión Federal de Electricidad
S.D.A.F.	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal
R.Z.M.G.	Residencia de Zona Michoacán Guanajuato
C.P.T.T.	Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación
C.N.A.	Comisión Nacional del Agua
S.A.R.H.	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
D.D.R.	Distrito de Desarrollo Rural
U.A.S.	Universidad Autónoma de Sinaloa

Capítulo 1 Introducción

1.1.- Motivo de este Reporte

El motivo principal es dar a conocer a las nuevas Generaciones de Egresados de nuestra Gran Facultad de Ingeniería Eléctrica, de lo importante que es la correcta supervisión de Obra en la Construcción de Subestaciones Eléctricas de Alta y Media Tensión, para Comisión Federal de Electricidad.

Lo mucho que uno puede aportar de los conocimientos adquiridos en nuestra Facultad y lo mejor, lo mucho que puedes aprender.

1.2.- Antecedentes Académicos

En el año de 1964 mi madre fue a inscribirme a la primaria pero como me faltaban 2 meses para cumplir los 6 años no me permitieron inscribirme a primer año, por lo que tuve que esperarme hasta el año siguiente. Pero como eran muchas las ganas que tenia de ir a la escuela y mi madre al ver mi desilusión decide enseñarme ella a leer, escribir, sumar, restar, dividir y multiplicar. Al año siguiente (1965) ingreso a la primaria Rigoberto Aguilar Pico a primer año. Cuando iba a iniciar el cuarto año se abre una escuela primaria nueva por lo que me toco cambiarme a la Escuela Alfonso Pellegrini. Terminando esta el año de 1971.

Este año me tocó ir a ver al presidente de la Republica al Lic. Luis Echeverría Álvarez como el alumno más aplicado de la zona escolar como se muestra en la figura 1.

Este mismo año ingreso a la Escuela Secundaria Ignacio Manuel Altamirano, fue aquí donde recibí los primeros conocimientos sobre electricidad ya que me inscribí en el taller de electricidad. Cuando cursaba el tercer año mi maestro de Química fue el primero que me platico de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (sembrando en mi mente la intención de estudiar aquí). Termine la Secundaria en 1974.



Figura 1.- Visita de Alumnos de Primaria de Sinaloa al Presidente Luis Echeverría Álvarez

Este mismo año ingreso a la Preparatoria del Estado (por cooperación); esto gracias a que mi madre pudo conseguirme una beca, pues las colegiaturas eran gravosas para la economía familiar, en ese entonces cursando el segundo año de la preparatoria, el maestro de Ingles fue la segunda persona que me habló de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Aquí fue cuando decidí hablar con mis padres sobre mi intención de venirme a Morelia a estudiar. Analizando con mis padres sobre esta posibilidad, investigamos cuanto me salía estudiar en Culiacán (en la U.A.S.) y cuanto me salía estudiar en Morelia, descubriendo (para mi gusto) que era más barato en Morelia, y considerando el prestigio de ambas Universidades, mis padres me dieron el respaldo para venirme a Morelia.

En septiembre de 1976 logro inscribirme en esta, mi querida Facultad de Ingeniería Eléctrica, en la cual y gracias a todos los maestros que me dieron clases pude adquirir los conocimientos necesarios para ejercer esta hermosa profesión de Ingeniero Electricista.

Cuando cursaba el tercer año me vi ante la problemática (por primera vez) de reprobado una materia. Por esto me hice una autovaloración de conocimientos de las materias reprobadas, por lo cual honestamente, decidí no presentar los exámenes extraordinarios e inscribirme otra vez a tercer año. Ya en cuarto año me propuse aplicarme más para no repetir la experiencia del año anterior. A pesar de los esfuerzos que puse, repruebo una materia (Teoría de Circuitos) y me vuelvo a inscribir en cuarto año, logrando aprobar con muy buena calificación esta materia.

Por fin terminé en el año de 1983 Generación. 1978-1983.

Desde un año anterior me inscribí en los cursos de postgrado para titularme lo más pronto posible, lo cual no pude lograr, debido a que ya estaba casado y tenía que trabajar y dejar por la paz los cursos y mis deseos de titulación

Hasta hoy, vuelvo a retomar esta etapa de mi vida, que estaba inconclusa. Lo que me producía una especie de frustración al ver que mis hijos se iban titulando y yo impulsándolos a que lo hicieran (me sentía que no tenía cara con que dar estos consejos) puesto que yo no lo había hecho todavía. Todo esto y mi deseo (aletargado, adormecido por el paso de los años), hicieron que me decidiera a cerrar esta etapa inconclusa de mi vida.

1.3.- Antecedentes Laborales

Año de 1982:

Estando aun en 4° Año de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y estando de oyente en la Constructora Servicios Eléctricos Profesionales, S.A., El Ing. Rafael Urueta Servín me invitó a trabajar con ellos, lo cual acepté inmediatamente, pero el trabajo era en Querétaro y como estaba llevando la materia que había reprobado, hablé con el maestro para que me permitiera no asistir a clases y presentarme a los exámenes, lo cual accedió.

Me mandaron a Querétaro a la planta de Clemente Jacques como Oficial Electricista, para realizar la instalación del Sistema de Fuerza (entubado, cableado y conectado) y Control (tableros de control) de dos líneas de producción.



Año de 1983:

Me encomendaron la construcción del Fraccionamiento de Infonavit “Colonial Universidad” en Morelia, Michoacán (figura 2). Este fue el primer Fraccionamiento que se hizo con cable forrado en Media Tensión, siendo estos dos trabajos los que me dieron los

conocimientos en instalaciones industriales y Redes de Distribución e instalación de Líneas de Media Tensión.



Figura 2.- Fraccionamiento de Infonavit “Colonial Universidad” Morelia, Michoacán

Año de 1984:

Trabajé en una Constructora, como Proyectista y como Residente (Auxiliar), en la Instalación de todo el Sistema de Fuerza y Control de la Empresa Pepsi Cola en Morelia, Michoacán.

1.3.1.- Trabajando por mí cuenta

Año de 1985:

Me inicié haciendo trabajos por mi cuenta (Subcontratos), en trabajos de Rehabilitación de compuertas en el Río Balsas, en la Piedad, Michoacán, estos trabajos fueron para lo que en ese entonces era la S.A.R.H.(Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos).

Año de 1986:

Me inicié como contratista, con tres contratos de Desazolve de Canales en el Distrito de Riego 020, S.A.R.H., Morelia-Queréndaro.

Año de 1987:

Construcción de Cárcamo de Bombeo y Caseta de Control en Yurécuaro, Michoacán, para el D.D.R.090, S.A.R.H.

Construcción de Camino y Terracería en Villa Jiménez y Zacápu, Michoacán, para el D.D.R.090, S.A.R.H, Yurécuaro-Zacápu.

Año de 1988:

Instalación Eléctrica del Sistema de Tierras en las oficinas del D.D.R.090, S.A.R.H, Yurécuaro, Michoacán.

Año de 1989:

Red Eléctrica de Distribución y Alumbrado Público en Infonavit La Piedad, Michoacán.

Ramal Eléctrico en Media Tensión (13.2 KV) en La Secretaría de Desarrollo Agrícola y Forestal (S.D.A.F.), Gobierno del Estado, Michoacán.

Año de 1990:

Construcción de Línea de Transmisión Trifásica en la Subestación Pradera, Zona Apatzingán, C.F.E., Apatzingán, Michoacán.

Ampliación de Línea en Media Tensión (13.2 KV), para pozo de uso agrícola, S.D.A.F., Gobierno del Estado, Michoacán.

Retiro-Reemplazo de Postes de Madera, en la Línea de Transmisión Infiernillo-Arteaga, C.F.E.

Construcción de Ramal Eléctrico, Línea de Media Tensión (13.2 KV), para S.D.A.F., Gobierno del Estado, Michoacán.

Construcción de Redes Eléctricas, Postería, Cableado, Transformadores y Alumbrado Público en Zona Apatzingán, C.F.E., Apatzingán, Michoacán.

Año de 1991:

Construcción de Red Eléctrica y Alumbrado Público, en Infonavit La Piedad, Michoacán.

Construcción de Red Eléctrica de Distribución, Zona Uruapan, C.F.E., Uruapan, Michoacán.

Construcción de Banco de Baterías en la Subestación Tarétan, Zona Uruapan, C.F.E.

Construcción de Red de Distribución, Gabriel Zamora, Zona Uruapan, C.F.E.

Construcción de Ramal Eléctrico en Media Tensión (13.2KV), en Pajacuarán, Michoacán, para S.D.A.F., Gob. Del Estado, Michoacán.

Año de 1992:

Ampliación de Red de Distribución, C.F.E., Uruapan

Construcción de Zona de Riego, D.D.R. 092

Construcción de Ramal Eléctrico, 13.2K.V. , Pastor Ortiz, S.D.A.F.

Inspecciones Previas y Finales a Pozos de Riego Agrícola; en Zona Zamora, C.N.A.

Construcción de Líneas de Distribución; Zona Uruapan, C.F.E.

Construcción de Red Eléctrica de Distribución, Zona Zamora, C.F.E.

Rehabilitación Del Sistema Eléctrico en pozos para Riego, en diferentes Zonas (Morelia, Apatzingán y Zamora), C.N.A.

Año de 1993:

Construcción de Línea de Media Tensión, 13.2 K.V., Zona Apatzingán, S.D.A.F.

Construcción de Línea de Media Tensión, 13.2 K.V., Zona Apatzingán, S.D.A.F.

Año de 1994:

Inspecciones Finales a Pozos de Riego Agrícola Zona Apatzingán, C.N.A.

Inspecciones Finales a Pozos de Riego Agrícola, Zona Zamora, C.N.A.

Rehabilitación de Pozos de Riego Agrícola Zona Apatzingán, C.N.A.

Rehabilitación de Pozos de Riego Agrícola, Zona Zamora, C.N.A.

Año de 1995:

Rehabilitación de Pozos de Riego Agrícola, para particulares, Zona Apatzingán

Rehabilitación de Pozos de Riego Agrícola, para particulares, Zona Zamora

Año de 1996:

Por cuestiones familiares tuve que salir del Estado de Michoacán y suspendí actividades de construcción por un tiempo aproximado de 4 meses.

Cuando regrese me encontré con muchos cambios en las dependencias de Gobierno y me fue muy difícil reiniciar mis actividades en la Construcción.

Año de 1997:

Este año me dedique a trabajos de Obra eléctrica de Baja Tensión a Particulares

Año de 1998:

Otra vez por problemas familiares tuve que salir del Estado de Michoacán, a mi tierra natal (Sinaloa), esta vez por un periodo de tiempo más grande (6 Meses)

Año de 1999:

Regresando no podía encontrar trabajo, por lo cual me vi en la penosa necesidad de vender el poco equipo con el que contaba para realizar mis trabajos (Camioneta 3 Ton., Camioneta Pick-Up, Automóvil, Un taxi que tenia trabajando y toda la Herramienta menor), obviamente este año me la pasé desempleado.

1.3.2.- Trabajando para CFE

Año del 2000:

El día 13 de Enero del 2000, ingreso a la R.Z.M.G., de la C.P.T.T. de C.F.E., Construcción; Como Supervisor de Obra Eléctrica, Categoría Jefe de Frente "A"

Donde se me encomendó la Supervisión de la Construcción de las Subestaciones Eléctricas, Apatzingán1, Pradera, Valle Verde, Pinzándaro y Crucero de la Ruana.

Todas estas Obras fueron realizadas por Contratistas.

La Supervisión se realizó basándome en las Normas vigentes de construcción de C.F.E. y Bajo el Sistema de Calidad ISO-9001.

Año del 2001:

En junio de este año se me nombra Supervisor de Obra Electromecánica y Obra Civil.

Por lo cual tuve que Supervisar todas las actividades de Construcción desde las cimentaciones hasta la Instalación, pruebas y puesta en servicio de los Equipos Eléctricos (Sistemas de tierras, interruptores, Transformadores de Potencia, Cuchillas de Potencia Cuchillas Seccionadoras, Estructuras Metálicas de las de las Bahías, etc.), esto en Obra Electromecánica.

En Obra Civil, Excavaciones, Estructuras de Cimentación (fierro), Relleno y Compactado de las Cimentaciones (Cimentaciones con Pruebas de Laboratorio), además del colado de dichas Cimentaciones (Concreto con pruebas de laboratorio).

Supervisé la construcción de las casetas de control (Caseta de Transmisión y Caseta de Distribución).

Supervisé el Desmantelamiento de las Subestación que estaba anteriormente en Subestación Apatzingán1 y la Construcción de la nueva Subestación Apatzingán1 (Cambio de voltaje).

Supervisé el desmantelamiento de los bancos de Transformadores de la Subestación Apatzingán1 y el traslado de los equipos desmantelados a la Subestación Carapan.

Estas actividades se realizaron hasta su terminación, puesta en servicio y entrega-recepción por parte de los clientes (Transmisión y Distribución), esto en el año del 2004.

Capítulo 2.- Supervisión de la Construcción de Subestaciones de Alta y Media Tensión en C.F.E.

2.1.- Introducción.

Cuando mi jefe inmediato, me dijo en qué consistiría mi trabajo, nada más me entrego, las carpetas de Licitación de cada uno de los contratos, de cada contratista, las llaves de la camioneta y me dijo, a trabajar que hay mucho trabajo atrasado, lo que me cayo como agua fría, pues no sabía qué hacer, y como no les iba a decir que no sabía, me puse a estudiar cada uno de los contratos, para conocer los términos en cuales se habían adjudicado los contratos, esta revisión de los contratos me dieron la pauta para iniciar con mi trabajo de SUPERVISION DE OBRA EN SUBESTACIONES ELECTRICAS, PARA C.F.E..

Las Subestaciones a supervisar eran la Apatzingan1, Valle Verde (Figura 3), Pradera, Pinzandaro (Figura 4), Crucero La Ruana.



Figura 3.- Subestación Valle Verde

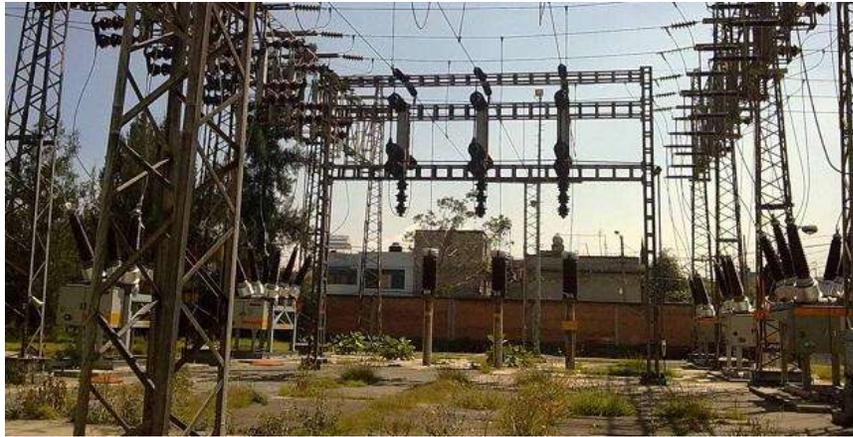


Figura 4.- Subestación Pinzandaro

2.2.- Actividades que debía realizar como supervisor de obra en Subestaciones Eléctricas

- Revisión de la Carpeta de Licitación presentada por el Contratista
- Apertura de la Bitácora de la Obra a Realizar
- Programas de Supervisión de Obra
- Revisión y Autorización de Estimaciones
- Reuniones periódicas con los Contratistas y con los clientes (Transmisión y Distribución)
- Recibir de conformidad cada concepto de obra terminado
- Hacer un Inventario Físico Valorizado de la Obra (por cada S.E.)
- Hacer el finiquito de la obra
- Entrega-Recepción de la Obra
- Puesta en servicio y recepción de obra por parte del cliente (C.F.E. Transmisión y C.F.E. Distribución)

2.2.1.- Revisión de la Carpeta de Licitación presentada por el Contratista

- I. Esta revisión se hace con la finalidad de conocer en qué términos o condiciones se adjudicó el contrato para la construcción de la obra:
- II. Conocer las especificaciones de construcción a partir de las cuales se hicieron los cálculos de precios unitarios, de cada uno de los conceptos de obra, contenidos en el catalogo de conceptos de la licitación.
- III. Conocer los programas de obra de los conceptos de trabajos a realizar, esto en forma cuantificada y calendarizado.
- IV. Conocer los programas de utilización de personal, propuestos para la ejecución de los trabajos a realizar, en cada uno de los conceptos de obra, todo esto cuantificado y calendarizado.
- V. Conocer los programas de utilización de maquinaria, propuestos para la ejecución de los conceptos de obra a realizar, cuantificado y calendarizado.
- VI. Conocer los programas para la adquisición de materiales más significativos, en la ejecución de los conceptos de obra, cuantificados y calendarizados.
- VII. Conocer los programas de utilización de personal profesional técnico, cuantificados y calendarizados.

Toda esta información me servía para saber con claridad, donde poder exigir al contratista en el dado caso que viera un atraso en los programas de ejecución de la obra.

2.2.2.-Apertura de la Bitácora de la Obra a Realizar

Al inicio de la Obra se hace la apertura de la Bitácora, en presencia del o los representantes de C.F.E. y del Contratista ganador de la Licitación.

En la cual se ponía la fecha de inicio de los trabajos, las personas que tienen acceso a la Bitácora por la C.F.E. y por el Contratista, quedando asentadas las firmas de cada uno de los representantes.(fig.3).

También quedaba asentado el Personal, Equipo, Maquinaria e Instalaciones permanentes (oficinas), con lo que el Contratista daba inicio la Obra.

Los señalados en la Bitácora eran los únicos que podían anotar cualquier cosa que fuera relevante para que la obra se realizara de acuerdo a lo programado.

Las anotaciones tenían que hacerse a diario, firmando de conformidad por ambas partes (C.F.E. y Contratista)

La Bitácora es una herramienta muy útil tanto para el Contratista como para C.F.E.

Funciones y procedimientos de la supervisión que solo se realizarán durante el proceso constructivo

Apertura de bitácora y control de la misma.
La Gerencia de Supervisión recabará de la Coordinación de la obra la bitácora para su utilización en el control de la obra.
De no contar la Coordinación con bitácora, la Gerencia de Supervisión la proporcionará.
El libro de bitácora debe cumplir con los siguientes requisitos básicos:
Las hojas originales deben estar foliadas.
Se debe contar con un original y al menos dos copias; una para el contratista y otra para el contratante
Las hojas deberán ser desprendibles, no así la original.
En las primeras hojas debe haber espacio para anotar los datos indicativos del contrato del que forma parte la bitácora, el mínimo de datos requeridos son: nombre de los contratistas, fecha de contrato, alcances, monto y plazo de ejecución.
En el margen izquierdo deberá existir una columna para anotar el número de nota y la fecha
Sobre el margen derecho conviene destinar un espacio para dibujar un croquis explicativo, cuando así lo requiera la nota.
En la parte superior de cada hoja es recomendable que haya dos renglones para anotar el nombre del frente de obra y el número de contrato.
Todas las notas deben seguirse consecutivamente, respetando el orden sin excepción
Todas las notas de bitácora deben estar fechadas en el día en que se efectúa el asiento
No se deben aceptar notas con tachaduras o enmendaduras, una nota con estas irregularidades se debe considerar nula.

Firmas:
Es necesario que legalmente las primeras firmas sean las de las personas que firman el contrato.
La segunda consideración se refiere a aquellos que son responsables superiores de la obra. Por una parte nos referimos al Jefe de Supervisión y por otra al Superintendente o Gerente de Construcción, que son los que firman la bitácora para abrirla y cerrarla, para autorizar a los supervisores y residentes responsables de cada contrato.
La tercera consideración se refiere al supervisor y al residente responsables del contrato en cuestión, que son aquellos que usarán cotidianamente la bitácora de obra.

Verificar que se lleven en obra los elementos de orden:
*Manual del Supervisor
*Control de bitácora
*Diario de obra
*Libreta de campo

Figura 5.- Funciones de la Bitácora

2.2.3.- Programas de Supervisión de Obra

Iniciando la Obra tenía que hacer mis Programas de Supervisión de Obra Mensual de los trabajos a realizar por el Contratista, los cuales debían de ser de acuerdo a los Programas de Obra que el Contratista presentó en su propuesta de Licitación.

Debía también considerar sus Programas de Utilización de Personal, de Maquinaria, de Adquisición de Materiales más significativos y de Utilización de Personal Profesional Técnico.

Cuando en mi Programa de Supervisión de Obra había conceptos a realizar que ameritaban pruebas de Laboratorio Pruebas de Laboratorio, hacia la notificación al Contratista por medio de la Bitácora, de que tenía que estar presente el personal Acreditado de Laboratorio, que el Contratista presentó en su propuesta de Licitación (Ejemplo: Concretos, Compactaciones, etc.).

Si yo tenía programado para un día montaje de Cuchillas seccionadoras, me iba al campo, para ver personalmente dichos trabajos (fig.4).



Figura 6.- Montaje de Cuchillas Seccionadoras

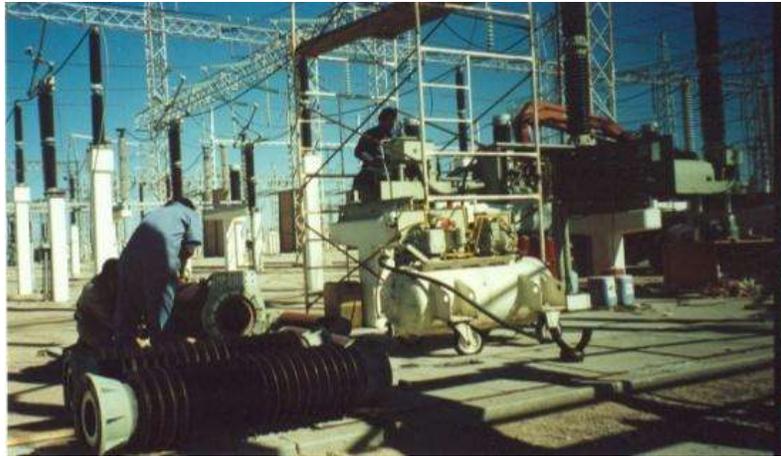


Figura 7.- Montando Aisladores



Figura 8.- Tableros de Control



Figura 9.- Alambrado Interno

2.2.4.- Revisión y Autorización de Estimaciones

Ya en el transcurso de la Obra y si el Contratista pretendía cobrar conceptos de Obra ya realizados, primeramente me presentaban los Números Generadores de cada concepto a estimar.

Los cuales revisaba minuciosamente, desde las mediciones hasta las operaciones y cuando consideraba que estaban bien los Números Generadores, les daba el visto bueno, lo regresaba al Contratista para que hiciera la Estimación, la cual debía regresar para revisa nuevamente, para ver si se había hecho de acuerdo a los Números Generadores que me presentaron anteriormente, de ser correcto la firmaba de conformidad y el Contratista podía continuar con la tramitación de la Estimación.

Si revisaba los Números Generadores y no estaba de acuerdo, los regresaba al Contratista para su corrección.

Todo este proceso de autorización de Estimaciones se asentaba en la Bitácora, para que en caso de inconformidad por cualquiera de los interesados (C.F.E.-Contratista).

2.2.5.- Reuniones periódicas con los Contratistas y con los clientes (Transmisión y Distribución)

Con regularidad se programaban reuniones con los Contratistas, para revisar los avances de la Obra, problemas que se presentaban en la ejecución de la Obra (fig.8).

Cuando en la revisión de los avances, se encontraba que había retraso con lo programado, se atendía la causa del retraso, para que el Contratista pudiera actualizarse con lo programado.

Estas reuniones se asentaban en la Bitácora

Cuando las causas de los atrasos del programa de Obra, involucraba a alguno de los clientes (Transmisión y Distribución), se programaba la reunión con ellos, hasta que se resolviera el problema que ocasionaba el atraso de Obra.

Todo quedaba asentado en Bitácora, en donde se daba el plazo necesario para que el Contratista se actualizara en el Programa de Obra.



Figura 10.- Reunión de Trabajo

2.2.6.- Recibir de conformidad cada concepto de obra terminado

Cuando la Obra se encontraba en su última etapa de construcción, según lo programado, se inicia la revisión detallada de cada concepto de Obra terminado, con sus respectivas pruebas (en el caso de los Equipos de Protección y Control) y de esta manera ir aceptando la terminación de cada concepto de Obra terminado.

Cuando un Equipo de Protección o Control no pasaba las pruebas necesarias, se revisaba a detalle la causa de la falla; Calibración, cuando era el caso, se ajustaban y se revisaba el cableado y conectado, que estuviera correcto, esto según el caso del Equipo con problemas en la etapa de pruebas.

Así cada uno de los Conceptos de Obra terminados, se revisaban hasta que ambas partes estaban de acuerdo (C.F.E.-Contratista).

2.2.7.- Hacer un Inventario Físico Valorizado de la Obra (por cada S.E.)

Después de la revisión y aceptación de cada concepto de Obra terminado, se procedía a realizar el Inventario Físico Valorizado (fig. 11).

En caso de que el Contratista no regresara los materiales faltantes se procedía a aplicar la deductiva valorizada de los materiales faltantes.

Esta deductiva se realizaba en la Estimación del Finiquito.

Cuando el Contratista no estaba de acuerdo con el Inventario Físico, se procedía a realizarlo nuevamente, pero con la participación personalizada de ambos involucrados, hasta que ambas partes quedaban de común acuerdo.

Todo este proceso quedaba asentado en la Bitácora, firmado de conformidad de ambas partes.

2.2.8.- Hacer el finiquito de la obra

Después de que se realizó el Inventario Físico Valorizado y que ambas partes quedaron conformes, se procede a realizar el Finiquito de la Obra,

El cual consiste en cuantificar lo que se había estimado anteriormente, las penalizaciones por falta de materiales (si fuera el caso), penalizaciones por atraso del Programa de Obra (si fuera el caso) y los conceptos de Obra que aún faltaban de estimar.

Este Finiquito no debía exceder de lo estipulado en el Contrato de Obra, solo cuando se hubieran realizado conceptos de Obra Adicional (Previa presentación y aceptación de los análisis de precios unitarios).

Cuando el Contratista solicitaba una Escalatoria de Precios (Si procedía), también se reflejaba en la Estimación del Finiquito.

Las Escalatorias de Precios, procedían solo cuando se realizara un incremento de precios en materiales que el Contratista tenía que suministrar y que el suministro estuviera programado en un intervalo de tiempo y que en este intervalo de tiempo, se produjera un atraso del programa de obra, no imputable al Contratista.

Ya que estaban todos los conceptos, aplicables a estimar, y de común acuerdo, se procedía a la tramitación de la Estimación de Finiquito.

Todo este proceso se debía asentar en la Bitácora de Obra.

2.2.9.- Entrega-Recepción de la Obra

Después de que se revisó y aceptó el Finiquito de la Obra, se procede a formular el Acta de Entrega–Recepción de la Obra de parte del Contratista a Comisión Federal de Electricidad.

En la cual queda estipulado que el Contratista cumplió con todos los conceptos que están en el Contrato de Obra contratado.

Asentado en Bitácora.



Figura 12.- Montaje de un Seccionador

2.2.10.- Puesta en servicio y recepción de obra por parte del cliente (C.F.E. Transmisión y C.F.E. Distribución)

Por último se hace la Entrega de la Obra a los Clientes, en este caso, C.F.E-Transmisión y C.F.E-Distribución.

A este proceso se le conoce como la Puesta en Servicio de la Obra referida en el Contrato de Obra.

Y con esto, se da por terminado mi trabajo de SUPERVISION DE OBRA EN SUBESTACIONES ELECTRICAS DE ALTA Y MEDIA TENSION PARA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

Se cierra la Bitácora.

Capitulo 3.- Conclusiones Recomendaciones.

3.1 Conclusiones

En este Reporte de Experiencia Laboral como Supervisor de Obra, en la Construcción de Subestaciones Eléctricas de Alta y Media Tensión, el propósito es que las nuevas generaciones de Egresados de Nuestra Gran Facultad de Ingeniería Eléctrica, tengan una noción de la gran cantidad de actividades en las cuales se pueden aplicar los conocimientos adquiridos en Nuestra Facultad, durante la Supervisión de Obra en Subestaciones:

- -Planeación, Supervisión y Control de Obra.
- -Conocimiento de Especificaciones de Construcción para Subestaciones Eléctricas.
- -Manejo de Personal de Construcción (Coordinación) y Personal Profesional (Contratista).
- -Manejo de Contingencias.
- -Manejo de Reuniones de Trabajo con Contratistas y Personal de C.F.E.
- -Manejo de Liderazgo.
- -Uso y Control de Bitácora.
- -Ley de Obra Pública.
- -Llenado de Estimaciones.
- -Integración de Carpetas de Licitación Pública.
- -Como pueden ver es mucha la experiencia que uno adquiere en la Supervisión de Obra, en Subestaciones Eléctricas de Alta y Media Tensión para Comisión Federal de Electricidad.

3.2 Recomendaciones

Personalmente la experiencia que tuve al trabajar como Supervisor de Obra en Subestaciones, fue muy pesada pero a la vez muy gratificante, pues me sentí en mi elemento, además de que es un escalón para subir a puestos más altos, dentro de la C.F.E.

Por lo cual les recomiendo que si alguna vez tienen la oportunidad de trabajar en la Supervisión de Obra en Subestaciones, no la desaprovechen, no se van a arrepentir, se los aseguro.

Bibliografía.

- (1) - Especificaciones de Construcción de Subestaciones, para C.F.E.
- (2) - Ley de Obras Públicas.
- (3) - Procedimiento para Uso y Control de Bitácora.
- (4) - Sistema de Calidad ISO -9001.