



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA EMBAJADA AMERICANA EN TEGUCIGALPA, BL HARBERT

INTERNATIONAL

PREVIO A LA OBTENCIÓN AL TÍTULO DE

INGENIERO EN ENERGÍA

PRESENTADO POR:

11751172 JOSÉ DANIEL FLORES RODRIGUEZ

ASESOR: ING. RAFAEL AGUILAR

CAMPUS TEGUCIGALPA;

ABRIL, 2020

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe se muestra el desarrollo en breve de la práctica profesional realizada en la construcción de la nueva Embajada Americana ubicada en Tegucigalpa, en la cual se fueron desarrollando diferentes actividades como estimaciones de material, estudio de especificaciones, supervisión de trabajos en campo y más. El proyecto lleva su etapa inicial todavía por lo cual estas tareas son previas a la obtención e instalación de equipos de gran magnitud y en la instalación de sistemas de cableados, sino que solo se ha logrado ver el diseño y como serán instalados en etapas posteriores. Se logro aprender cómo se realiza una instalación eléctrica cumpliendo con todos los estándar internacionales y seguros para cualquier edificación. Además de aprender a coordinarse con las diferentes áreas involucradas en toda la construcción como ser la mecánica que está muy relacionada a la instalación eléctrica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo.....	i
Índice de contenido.....	ii
Índice de ilustraciones.....	iii
I. Introducción.....	1
II. Generalidades de la empresa.....	2
2.1 Descripción de la empresa.....	2
2.2.1 Grupos de operación.....	2
2.2.2 Liderazgo.....	3
2.2 Descripción del departamento o unidad.....	3
2.3 Objetivos del puesto.....	3
2.3.1 Objetivo general.....	3
2.3.2 Objetivos específicos.....	3
III. Marco Teórico.....	4
3.1 Instalaciones eléctricas.....	4
3.2 Principales normas en sistemas de instalaciones eléctricas.....	4
3.3 Conductores conduit.....	5
3.4 Conductores eléctricos.....	7
3.5 BIM.....	8
3.6 On Screen Take Off.....	9
3.7 Transformadores Pad Mounted.....	9
3.8 Regulador de voltaje media tensión.....	10
IV. Desarrollo.....	12
4.1 Descripción del trabajo desarrollado.....	12
4.1.1 Estimación y levantamiento de materiales.....	12
4.1.2 Revisión y aprobación de equipos.....	13
4.1.3 Supervisión de campo.....	13
4.2 Cronograma de actividades.....	14
V. Conclusiones.....	15
VI. Recomendaciones.....	16
Bibliografía.....	17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Logo de la empresa.....	2
Ilustración 2 Tubo Conduit Rígido.....	6
Ilustración 3 Tubo Conduit PVC	6
Ilustración 4 Medidas de los cables eléctricos.....	7
Ilustración 5 Amperaje de los cables de cobre.....	8
Ilustración 6 Método BIM	8
Ilustración 7 Programa On Screen Take Off.....	9
Ilustración 8 Transformador Pad Mounted	10
Ilustración 9 Regulador de media tensión.....	11
Ilustración 10 Ejemplo de programa On Screen Take Off.....	13

I. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción conlleva siempre a gran parte de las ingenierías para su correcta operación, es por ello por lo que cuando se habla de la construcción de la nueva Embajada Americana en Tegucigalpa es de vital importancia la correcta operación del Departamento de Ingeniería Eléctrica en todo lo que tiene que ver con sistemas de iluminación, poder, alarma contra incendio, seguridad, energía de respaldo y todo lo que involucre energía en el edificio. Se expondrá mediante este documento como fue el proceso y responsabilidades de la práctica profesional en el departamento antes mencionado como Ingeniero en Energía, verificando especificaciones de equipos, instalaciones eléctricas y cumplimiento de normas internacionales en los sistemas eléctricos de todo el complejo, además del aprendizaje de la metodología BIM (Building Information Modeling) para el diseño de los sistemas de instalación eléctrica y en general la coordinación con otras áreas de la ingeniería día a día en la construcción.

El enfoque del informe será presentar al lector los diferentes aspectos experimentados como profesional del área de energía en un proyecto de gran magnitud para así ganar experiencia laboral en esta área tan importante en toda construcción.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

BL Harbert International con sede en Birmingham, Alabama es una empresa de origen estadounidense dedicada al diseño, construcción, administración y contrataciones en general para clientes nacionales e internacionales del mercado de la construcción de cualquier tipo.

La empresa ha crecido hasta convertirse en una empresa de construcción diversificada que trabaja en una amplia gama de mercados de construcción tanto en los EE. UU como en el extranjero. La compañía es uno de los contratistas más influyentes de Estados Unidos, un líder en construcción sostenible y uno de los principales creadores de diseño.



Ilustración 1 Logo de la empresa

Fuente: (International, 2020)

2.2.1 GRUPOS DE OPERACIÓN

- International Construction Group: ofrece servicios de pre-construcción, diseño y construcción de ingeniería MEP para instalaciones del gobierno de EE. UU., Clientes civiles, industriales, comerciales y de hospitalidad en varios lugares del mundo. Su portafolio contiene proyectos en más de 40 países desde el 2000, obteniendo los conocimientos necesarios para construir cualquier proyecto, en cualquier lugar

- Unites States Construction Group: proporciona servicios de pre-construcción, diseño-construcción, gestión de construcción y estimación de ofertas a clientes en los mercados comerciales, hoteleros, de educación superior, atención médica, públicos y privados, federales e industriales

2.2.2 LIDERAZGO

En BL Harbert International, las buenas relaciones basadas en la confianza son clave para el éxito. Con el respeto, la humildad y la integridad como valores centrales, nuestro liderazgo es capaz de tomar decisiones descentralizadas que mejor responden a necesidades específicas, sin dejar de reflejar la misión de BL Harbert.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

El departamento de ingeniería eléctrica en la construcción de la nueva embajada americana en Honduras por parte de la empresa BL Harbert International es el encargado de la instalación del sistema eléctrico, sistema de respaldo en energía, alarma contra incendio, sistema de seguridad, iluminación y sistema de telecomunicaciones y en general de toda la distribución de energía eléctrica del proyecto. Trabajan en coordinación con todas las áreas de ingeniería involucradas en la construcción para una correcta instalación de todo lo necesario orientado a alimentar de energía a los edificios, desde el diseño hasta la puesta en marcha de las instalaciones.

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Leer y comprender los planos y especificaciones eléctricas del proyecto en construcción.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender como hacer la estimación y obtención del material eléctrico.
- Comprender los requisitos de seguridad específicos relacionados con el campo eléctrico.
- Comprender lo básico de la construcción comercial eléctrica, que incluir materiales y métodos de instalación.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Son empleadas en edificaciones y su objetivo es conducir y distribuir la corriente eléctrica, desde el alimentador eléctrico hasta las salidas que se requieran en la edificación. La importancia de la energía eléctrica viene dada ya que gracias a ella se iluminan espacios, conservan alimentos, climatización, operación de aparatos eléctricos en general que crean ambientes y comodidades para los usuarios.

Para que las instalaciones eléctricas funcionen se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Que exista una fuente de suministro de energía.
- Sistemas de instalaciones que permitan usar la energía según las necesidades
- Que los sistemas de instalaciones sean diseñados teniendo en cuenta las normas de seguridad, capacidad, flexibilidad, accesibilidad, etc.

Para diseñar una instalación eléctrica en un edificio, se debe tener en cuenta todos los requisitos eléctricos de orden general, como son: tipo de edificación, es decir, si es una vivienda, una escuela, una industria, un hospital, etc., pues cada uno de ellos, tendrá requerimientos diferentes; la capacidad de la edificación, número de plantas, posibles ampliaciones, cargas, y posibles equipos eléctricos que funcionaran en ellas. Además, si la energía será servida por una planta del servicio público o un generador privado. (EcuRed, 2020)

3.2 PRINCIPALES NORMAS EN SISTEMAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los cumplimientos de las normas en los sistemas eléctricos para edificaciones son de suma importancia por cuestiones de seguridad y estabilidad en todo el sistema, es por ello que a la hora de diseñar y construir estos sistemas siempre se debe tener un conocimiento de las normas principales a cumplir. A continuación, se nombran y describen las principales normas:

ANSI: American Standards Institute, el Instituto no desarrolla normas por sí mismo sino que funciona más bien como un cuerpo coordinador con la finalidad de alentar el desarrollo y la adopción de normas valiosas como normas nacionales estadounidenses.

ASTM: American Society for Testing and Materials, es una organización científica y técnica cuya finalidad de escritura constitutiva es "el desarrollo de normas sobre características y comportamiento de materiales, productos, sistemas y servicios; y la promoción de los conocimientos relacionados".

IEEE: es actualmente la sociedad de ingeniería más grande del mundo, desarrolla normas en los comités técnicos de sus 31 grupos y sociedades profesionales en materias tan diversas como son radiodifusión y comunicación, prácticas eléctricas para la gran industria (minería, textiles, etc.), instrumentación y medición, aisladores y aislamiento, aparatos magnéticos, motores y generadores, energía nuclear, aparatos y sistemas de potencia, grabación, símbolos y unidades, y transmisión y distribución eléctrica.

NEMA: National Electrical Manufacturers Association, es la organización comercial más grande de fabricantes de productos eléctricos en Estados Unidos, desarrolla normas en los comités técnicos de sus ocho divisiones, con las que cubre productos en campos tales como equipo de construcción, equipo electrónico de potencia, equipo eléctrico, aislamiento, alumbrado, equipo de potencia, alambres y cables, y productos de imágenes de radiación.

NEC: Código Eléctrico Nacional (NEC) establece las bases para la seguridad eléctrica en edificios residenciales, comerciales, industriales y otras ocupaciones.

(Aumaitre Jose, 2020)

3.3 CONDUCTORES CONDUIT

Las tuberías o conductores conduit sirven para proteger y enrutar el cableado de un sistema eléctrico este conducto puede ser de varios materiales que son:

- Tubo conduit rígido: Los tubos conduit rígidos pueden ser de acero galvanizado o aluminio. Los tubos rígidos de pared gruesa del tipo pesado y semipesado pueden ser

utilizadas en instalaciones ocultas o visibles, en cualquier tipo de ambiente y bajo cualquier condición climática.



Ilustración 2 Tubo Conduit Rígido

Fuente: (DINCORSA, 2020)

- Tubo conduit flexible: Estos tubos son fabricados con cinta metálica engargolada, sin ningún tipo de recubrimiento. Es recomendable utilizar este tipo de tubos en lugares secos, para que no estén expuestos ante una posible corrosión o daño. Pueden ser instalados en muros, ranuras, ladrillos o bloques similares. Normalmente, cuentan con un costo menor en comparación a los otros tipos de tubos conduit.
- Tubo conduit de plástico rígido (PVC): Este tipo de tubo es especial para uso hidráulico, ya que ofrece muchas ventajas para este rubro. Es autoextinguible, resiste al aplastamiento, a la humedad y a diferentes agentes químicos.



Ilustración 3 Tubo Conduit PVC

Fuente: (DINCORSA, 2020)

- Tubo conduit de acero pesado: Estos tubos se venden en forma galvanizada o con una capa negra esmaltada. Para los tubos conduit de acero pesado se usan coples, niples

(cerrados o de cuenta corrida) como conectores. Estos conectores también son utilizados con tubos conduit de pared gruesa, así como en tuberías de agua.

3.4 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Un conductor eléctrico es un material que ofrece poca resistencia al paso de corriente y son utilizados en las instalaciones eléctricas para conducir la energía eléctrica desde su fuente hasta su lugar de uso.

Tipos de conductores:

Conductor de alambre desnudo

Conductor de alambre aislado

Conductor de cable flexible

Conductor de cordón

FOTO	CALIBRE / AWG	SECCIÓN EN MM2	CONSUMO DE CORRIENTE	EJEMPLOS
	4	25mm ²	Muy alto	Aires acondicionados centrales, equipos industriales (se requiere instalación especial de 240 volts).
	6	16mm ²	Alto	Aires acondicionados, estufas eléctricas y acometidas de energía eléctrica.
	8	10mm ²	Medio - alto	Secadoras de ropa, refrigeradores, aires acondicionados de ventana.
	10	6mm ²	Medio	Hornos de microondas, licuadoras, contactos de casas y oficinas, extensiones de uso rudo.
	12	4mm ²	Medio - bajo	Cableado de iluminación, contactos de casas, extensiones reforzadas.
	14	2.5mm ²	Bajo	Extensiones de bajo consumo, lámparas.
	16	1.5mm ²	Muy bajo	Productos electrónicos como termostatos, timbres o sistemas de seguridad.

Ilustración 4 Medidas de los cables eléctricos

Fuente: (Voltage, 2020)

Amperaje que soportan los cables de cobre					
Nivel de temperatura:	60°C	75°C	90°C	60°C	
Tipo de aislante:	TW	RHW, THW, THWN	THHN, XHHW-2, THWN-2	SPT	
Medida / calibre del cable	Amperaje soportado			Medida / calibre del cable	Amperaje soportado
14 AWG	15 A	15 A	15 A	20 AWG	2 A
12 AWG	20 A	20 A	20 A	18 AWG	10 A
10 AWG	30 A	30 A	30 A	16 AWG	13 A
8 AWG	40 A	50 A	55 A	14 AWG	18 A
6 AWG	55 A	65 A	75 A	12 AWG	25 A
4 AWG	70 A	85 A	95 A		
3 AWG	85 A	100 A	115 A		
2 AWG	95 A	115 A	130 A		
1 AWG	110 A	130 A	145 A		
1/0 AWG	125 A	150 A	170 A		
2/0 AWG	145 A	175 A	195 A		
3/0 AWG	165 A	200 A	225 A		
4/0 AWG	195 A	230 A	260 A		

Ilustración 5 Amperaje de los cables de cobre

Fuente: (Voltage, 2020)

3.5 BIM

BIM (Building Information Modeling) es una metodología que permite crear simulaciones digitales de diseño, manejando coordinadamente toda la información que conlleva un proyecto de arquitectura.

Mientras CAD permite el diseño en 2D o 3D sin distinguir sus elementos, este sistema de datos incorpora el 4D (tiempo) y 5D (costos), permitiendo gestionar la información de manera inteligente durante todo el ciclo de vida de un proyecto, automatizando procesos de programación, diseño conceptual, diseño detallado, análisis, documentación, fabricación, logística de construcción, operación y mantenimiento, renovación y/o demolición. (Plataforma Arquitectura, 20)

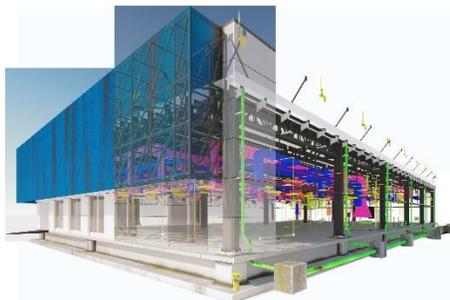


Ilustración 6 Método BIM

Fuente: (BIM, 20)

3.6 ON SCREEN TAKE OFF

La solución OST (cálculo de materiales en pantalla, por sus siglas en inglés) de On Center Software se amplía eficazmente para admitir de pequeñas empresas de construcción a grandes empresas de construcción. El cálculo es la visualización de lo que se ha definido como el alcance del proyecto. El cálculo digital es el punto de referencia del trabajo para la estimación. Con OST, los contratistas ven los planes electrónicos desde cualquier lugar, ya sea en la oficina o en el campo. Desde la visualización del plan y las mediciones de cantidad, pasando por la gestión de proyectos, todo comienza con OST. Si aparece en color, está contado. (Capterra, 20)

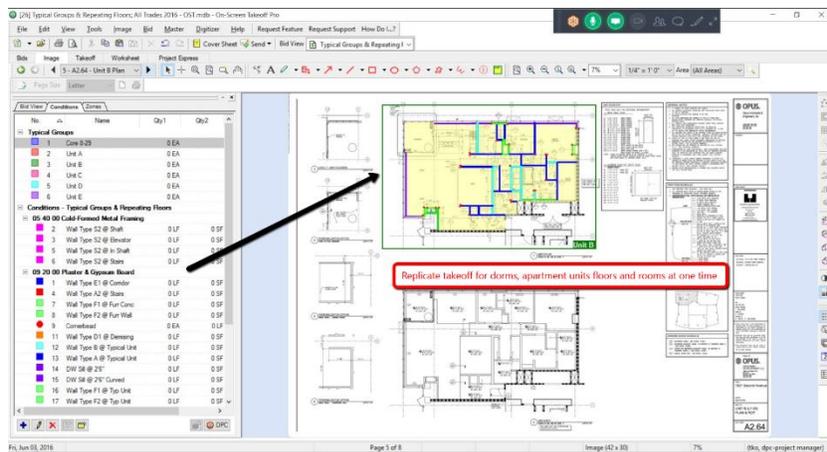


Ilustración 7 Programa On Screen Take Off

Fuente: (Center, 20)

3.7 TRANSFORMADORES PAD MOUNTED

Los transformadores eléctricos tipo Pad Mounted son equipos imprescindibles para el reparto de la energía entre los diferentes establecimientos del país. Pues la energía es imprescindible para el funcionamiento de los comercios, edificios, centros comerciales, etc. A esto, se le añade la preocupación por el abastecimiento de energía renovable y segura que incrementa la necesidad de estos equipos de distribución de superficie. Los transformadores tipo pad mounted fueron

desarrollados a finales de los años sesenta. Su diseño se trató principalmente de un equipo estándar equipado con un gabinete para una mejor y óptima protección externa.

Desde ese momento, se marcó un antes y un después en los transformadores de distribución de energía, ofreciendo beneficios tanto para los usuarios como para el ambiente. (Transformadores, 20)



Ilustración 8 Transformador Pad Mounted

Fuente: (ITB, 20)

3.8 REGULADOR DE VOLTAJE MEDIA TENSIÓN

Los reguladores de voltaje media tensión se encuentran equipados con un circuito de protección que tiene como finalidad es diezmar la corriente del elemento en serie, o incluso anularla del todo. Los circuitos de protección en los reguladores de voltaje están diseñados para permanecer inactivos en condiciones de funcionamiento normal y activarse inmediatamente en cuanto se intente exceder el límite correspondiente de seguridad. La finalidad del circuito de protección contra sobrecarga, por otra parte, es impedir que la corriente circulante por el transistor en serie, sobrepase el predeterminado nivel de seguridad; en caso de que se excedieran los niveles de seguridad, inmediatamente se daría un corto circuito en la salida. En el mercado hay muchos modelos de reguladores que varían según los fabricantes, pero en sí el principio de funcionamiento es el mismo, sin embargo, para que un regulador funcione de manera óptima es

necesario que el regulador sea programado de forma correcta; también se necesita con mucha atención la calibración del control; la forma más apropiada y práctica de realizar la revisión de calibración es comparar el voltaje que el control registra, con el voltaje medio en las terminales de prueba. Con estas medidas técnicas mínimas, es como entonces se puede poner en marcha el regulador de voltaje media tensión, recordando que cuando requiera de checar el correcto funcionamiento del regulador, éste debe estar totalmente apagado y vacío de energía guardada, pues de lo contrario se puede poner en riesgo la vida. (tecnología, 20)



Ilustración 9 Regulador de media tensión

Fuente: (EATON, 20)

IV. DESARROLLO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo desarrollado ha sido parte del inicio de un Proyecto de construcción en la parte eléctrica. Se hizo tres tipos de trabajo, el primero fue la estimación y levantamiento del material necesario como ser cableado, tomacorrientes, dispositivos de seguridad, alarma contra incendios y todo lo relacionado con el Sistema de telecomunicaciones de los edificios de todo el Proyecto utilizando dos programas: OnScreen Take Off y Excel logrando así el aprendizaje de un Nuevo software utilizado para cálculo de materiales u otros objetivos que se deseen.

El Segundo trabajo que se desarrolló fue la revisión y aprobación de equipos eléctricos a comprar, comparando las propuestas de los proveedores con los códigos o estándares a cumplir por parte del departamento de estado de estados unidos en su nueva embajada en Tegucigalpa.

El tercer trabajo desarrollado ha sido la supervisión en campo de las cuadrillas de trabajo de instalaciones eléctricas verificando que se cumplan las medidas requeridas en todos los sistemas hasta el momento instalados, por ejemplo, cajas para tomacorrientes que van instaladas sobre concreto y demás tuberías necesarias para conducir los circuitos debajo del concreto.

4.1.1 ESTIMACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE MATERIALES

Esta estimación se llevó a cabo por medio de dos programas: Excel y un Nuevo programa aprendido que fue On Screen Take Off de On Center Software. Mediante el ultimo mencionado se calculaban nivel por nivel de todos los edificios utilizando los planos importándolos al programa e ir detalle por detalle sumando cantidades y a la vez la tarea era verificar que no hubiera errores en los circuitos, por ejemplo, circuitos sobre cargados o muy lejanos de su alimentación por la caída de voltaje que llevaría a una perdida en energía por distancia.

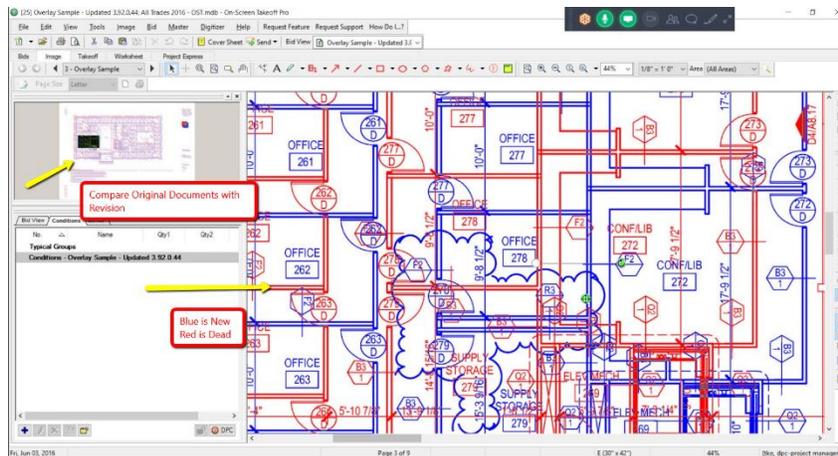


Ilustración 10 Ejemplo de programa On Screen Take Off

Fuente: (Center, 20)

Del programa objetemos la cantidad en unidades seleccionadas o en distancias recorridas en cualquiera de las unidades de medida que elijamos. Por motivos de seguridad solo se presenta un ejemplo del trabajo realizado ya que no se pueden mostrar planos originales de la obra.

4.1.2 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE EQUIPOS

Para esta tarea uno de los requisitos era estudiar y aprender la mayor parte de especificaciones en un libro que contenía todas las secciones necesarias de las distintas áreas de ingeniería del Proyecto. El jefe de la parte eléctrica de la obra enviaba las hojas de especificaciones de los equipos próximos a comprar para revisión si cumplían con los estándares necesarios y los que no cumplían se rechazaban de inmediato. Los equipos revisados hasta el final de la practica fueron: Tableros de distribución, generadores, transformadores de media tensión, sistemas de iluminación.

4.1.3 SUPERVISIÓN DE CAMPO

Esta supervisión se llevaba a cabo en coordinación con el departamento de calidad de la obra, se programaban inspecciones en las áreas que se iba avanzando a diario en la construcción y se revisaba previo a la inspección los planos e instrucciones de sitio esto con el objetivo de saber las medidas exactas de los dispositivos a instalar sus Alturas y los niveles de suelo en el sitio. Luego

de las inspecciones de procedía a dar aprobación a los equipos de ingeniería civil para avanzar en toda el área correspondiente habiendo confirmado que todo estaba bien.

Cabe mencionar que se estuvo trabajando con la metodología BIM la cual permite una coordinación de todos los sistemas con mayor exactitud para evitar bloqueos en todos los conductos u objetos malos ubicado en los planos de contrato. El modelado 3D del edificio con todos los sistemas facilitó todo el trabajo de supervisión e inspección de todas las áreas.

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades Realizadas	Práctica Profesional									
	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inducción al proyecto	■									
Familiarizarse con los planos	■									
Conocer la nomenclatura	■									
Leer planos y revisar medidas		■								
Estudiar especificaciones de equipos e instalaciones		■								
Supervisiones en campo			■							
Entrega de reporte diario				■						
Reuniones con equipo BIM para discutir problemas y buscar soluciones en los diseños en sistemas eléctricos					■					
Supervisiones en campo					■					
Levantamiento y estimación de materiales a comprar para las instalaciones						■				
Entregas de avances de levantamiento y estimación							■			
Instalación de tubería en sistemas de alarma(supervisión)							■			
Puesta en marcha de los bancos de conductos para los circuitos principales de poder en el edificio principal (supervisión)							■			
								■		
Diseño de instrucciones de sitio en colaboración con equipo BIM									■	
Entrega final										■

V. CONCLUSIONES

- Se analizó y comprendió el método de estimación en material para una instalación eléctrica de gran magnitud en toda su área.
- Se realizaron entrenamientos de seguridad en instalaciones eléctricas y manejo de equipos específicos, los cuales fueron necesarios para la supervisión en campo de los trabajos.
- En puesta en marcha junto a un equipo coordinado de diseño y ejecución se logró la comprensión de un sistema comercial en instalaciones eléctricas y todo lo necesario para llevar a cabo dichas instalaciones en los edificios.

VI. RECOMENDACIONES

- Coordinación adecuada con el departamento de ingeniería mecánica en la instalación de sistemas mecánicos que no afecten a los sistemas eléctricos.
- El mantenimiento periódico de los generadores para evitar fallas al momento de ser puestos en marcha por fallas del sistema eléctrico en general.
- La contratación de más personal en las cuadrillas de electricistas ya que no se da abasto con la cantidad que actualmente se tiene.
- Exigir a la compañía diseñadora de los sistemas eléctricos una reubicación de ciertos sistemas en el edificio principal ya que interfieren con la estructura del edificio y se necesita un rediseño de este

BIBLIOGRAFÍA

- Aumaitre Jose, B. C. (2020). Instalación eléctrica y normativa de su aplicación.
- BIM. (06 de 03 de 20). Obtenido de <http://www.bimloading.com>
- Capterra. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://www.capterra.es/software/121585/on-screen-takeoff>
- Capterra. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://www.capterra.es/software/121585/on-screen-takeoff>
- Center, O. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://www.oncenter.com/products/on-screen-takeoff>
- Center, O. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://www.oncenter.com/products/on-screen-takeoff>
- DINCORSA. (21 de 02 de 2020). Obtenido de <https://www.dincorsa.com/blog/dincorsa-tipos-usos-tuberias-conduit/>
- EATON. (06 de 03 de 20). Obtenido de http://www.cooperindustries.com/content/dam/public/powersystems/resources/library/25_VoltageRegulators/MN225008ES.pdf
- EcuRed. (2020). Obtenido de https://www.ecured.cu/Instalaciones_el%C3%A9ctricas
- International, B. H. (2020). *BL Harbert International*. Obtenido de <https://www.blharbert.com/>
- ITB. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://itb.ind.br/es/productos/transformadores-de-distribucion/transformadores-de-distribucion-pedestal-pad-mounted/>
- Plataforma Arquitectura*. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/887546/que-es-bim-y-por-que-es-fundamental-en-el-diseno-arquitectonico-actual>
- tecnologia, A. e. (06 de 03 de 20). Obtenido de <https://www.altatecnologia.com.mx/regulador-de-voltaje-media-tension-aspectos-tecnicos-para-entender-su-utilidad/>
- Transformadores, C. (06 de 03 de 20). Obtenido de <http://www.transformadores.cl/blog/que-es-un-transformador-pad-mounted/>
- Voltage, M. (2020). Obtenido de <https://masvoltaje.com/blog/tipos-de-cables-electricos-que-existen-n12>