

---

UNIVERSIDAD DE SONORA  
UNIDAD REGIONAL CENTRO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y MINAS

MANTENIMIENTO DE INMUEBLES DE  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE)

**“MEMORIA DE PRÁCTICAS PROFESIONALES”**

Que presenta

**ERWIN RIVERA CANTÚ**

Que como requisito parcial para la obtención del título de licenciatura en  
Ingeniería Civil.

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

---

---

# CONTENIDO

---

---

## PÁGINA

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción del área de la institución en la que desarrolló la práctica	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivo general	2
1.4 Objetivos específicos	2
<b>II. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS APLICADOS</b>	<b>3</b>
<b>III. PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>	<b>4</b>
3.1 Descripción del contexto	4
3.2 Normatividad o reglas de operación del programa	5
3.3 Entorno donde se ubica la unidad receptora	5
3.4 Entorno Físico	5
3.5 Actividades realizadas	5
3.6 Resultados obtenidos	8
3.7 Análisis de la experiencia adquirida en la realización de las prácticas profesionales	10
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>12</b>
<b>V. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS</b>	<b>13</b>

<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>14</b>
Anexo 1. Inventario físico en Excel de las áreas en estudio	14
Anexo 2. Tablas de los costos de operación	15
Anexo 3. Informe fotográfico del interior de las oficinas de los edificios de CFE	16

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las prácticas profesionales son el conjunto de actividades realizadas por el estudiante universitario, prestando sus servicios de manera temporal en una Institución pública o privada, con un énfasis especial en el proceso de aprendizaje y entrenamiento laboral.

### **1.1 Descripción del área de la Institución en la que desarrolló la práctica**

Las prácticas profesionales las realicé en Comisión Federal de Electricidad (CFE), es una entidad del gobierno federal encargada de la planeación del sistema eléctrico nacional, la cual es plasmada en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE), que describe la evolución del mercado eléctrico, así como la expansión de la capacidad de generación y transmisión para satisfacer su demanda, y se actualiza anualmente. El compromiso de la empresa es ofrecer servicios de excelencia, garantizando altos índices de calidad en todos sus procesos, al nivel de las mejores empresas eléctricas del mundo, tiene como misión prestar el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente teniendo la visión de ser una empresa de energía, de las mejores en el sector eléctrico a nivel mundial, con presencia internacional, fortaleza financiera e ingresos adicionales por servicios relacionados con su capital intelectual e infraestructura física y comercial. Es reconocida por su atención al cliente, competitividad, transparencia, calidad en el servicio, capacidad de su personal, vanguardia tecnológica y aplicación de criterios de desarrollo sustentable (Ahorro de energía, Energía renovable, Sustentabilidad, Ambiente, Sociedad). También cuenta con un marco legal y normativo y se establece con reglamentos, decretos, modelos de contrato, manuales, acuerdos, lineamiento y normatividad. Es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. El área de trabajo donde participé es la de Servicios Generales, esta área es la encargada del mantenimiento y proyectos de CFE en la Zona Noroeste que corresponde a Hermosillo, Sonora y Culiacán, Sinaloa.

### **1.2 Justificación del proyecto**

CFE busca que sus espacios laborales sean seguros, funcionales y confortables, tiene un programa interno de mantenimiento para mitigar los deterioros ocasionados por el uso de los edificios, siendo necesario el

mantenimiento preventivo o correctivo para ofrecer seguridad a sus empleados y clientes.

La oficina de Servicios Generales, es la unidad encargada de la administración y distribución de bienes, insumos y servicios, así como del manejo de almacenes a nivel general de CFE.

El módulo de Control y Mantenimiento de Inmuebles, es un sistema orientado a administrar de manera coordinada, programada y eficiente los procesos de conservación, mantenimiento preventivo y correctivo; así como el debido aprovechamiento de los inmuebles al servicio de CFE cumpliendo con la normatividad interna establecida.

### **1.3 Objetivo general**

Identificar y describir los efectos de deterioro que se manifiestan en las edificaciones de la CFE Zona Noroeste, ocasionados por factores como la edad y el uso, para poder definir y establecer las medidas preventivas y/o correctivas, con el propósito de que se conserven en buen estado durante su vida útil.

### **1.4 Objetivos específicos**

- \* Recopilar datos precisos y relevantes, del estado de los inmuebles, los cuales serán capturados, en el Sistema de Control y Mantenimiento de Inmuebles (SCMI) de CFE: para tener un buen control de información, para la toma de decisiones oportunas, que sean racionales y analíticas, sobre el mantenimiento de las instalaciones de CFE de la zona noroeste.
- \* Diagnosticar los diferentes deterioros y daños, a partir de un recorrido en las instalaciones, realizando una inspección visual, de las estructuras físicas, que permitan dar un mantenimiento oportuno, para poder alargar la vida útil de los edificios.
- \* Realizar un estudio basado en la toma de decisiones de conservación mantenimiento, que garantice, la seguridad, confort y eficiencia de las instalaciones de CFE.
- \* Desarrollar planes alternativos a nuestro plan principal de acción, sobre la problemática que pudieran presentarse en las instalaciones de CFE.
- \* Verificar que la toma de decisiones y acciones fueron las correctas.

## II. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS APLICADOS

Un requisito primordial que debe de cumplir un edificio para un adecuado funcionamiento, es el de mantenerse estable y saludable puesto que, si no cumple con estas condiciones, no podrá satisfacer las necesidades para lo cual fue construido (Álvarez, 2003).

La función del control en la construcción, debe de buscar poder garantizar la calidad de las obras y no concluye con la entrega de la misma, debido a que el edificio debe de mantener en buen estado, satisfacer las necesidades y todas las expectativas de los usuarios; este mantenimiento consiste en un conjunto de labores de renovación y reconstrucción los cuales deben realizarse para que conserven o restablezcan al máximo las condiciones de funcionalidad y apariencia del edificio (Puyana, 1986).

El mantenimiento de un edificio es un conjunto de trabajos periódicos programados y no programados, que se realizan para conservarlo durante el período de vida útil en adecuadas condiciones y poder solventar las necesidades previstas e imprevistas. Las características del mantenimiento y de reparaciones están en función de la tipología de la edificación en sí y están estrechamente relacionadas con la época de construcción y de la calidad de los materiales que se emplearon en su ejecución (Tejera, 2003).

Las estructuras a través del paso del tiempo inevitablemente generan un desgaste o deterioro, el cual va relacionado con la calidad del proyecto inicial y la ejecución y la supervisión técnica de la obra. Al concluirse la construcción los propietarios piensan que cesa la inversión en ella, sin embargo, esto es una falacia; puesto que toda obra, requerirá siempre de tener su mantenimiento para asegurar el adecuado desempeño durante toda su vida útil, (Casanovas, 1996).

Durante la vida útil de una edificación se van a presentar daños de varios tipos, los cuales pueden ser leves, moderados o severos, siendo primordial su reparación para tratar de minimizar la vulnerabilidad de los mismos (Monjo, 2007).

La inspección debe de ser realizada por personal capacitado, con los equipos y materiales necesarios, con un veraz registro de datos. La información personal recibida durante la inspección, debe de proceder de personal confiable y conocedor de la construcción (Castellanos, 2011)

Mientras se realiza la inspección en una edificación se deben de identificar cuáles pueden ser las posibles causas que ocasionen que se degrade la construcción, tales como: Inadecuado procedimiento constructivo, mala compactación del terreno donde se va a edificar, uso de materiales de baja o mala calidad, contratación de mano de obra no calificada, por fenómenos de la

naturaleza ( condiciones climáticas) , acciones externas causadas por el ser humano tales como vandalismo, robo, intervenciones a las estructuras sin asesoría técnica, la ausencia de mantenimiento por largos periodos de tiempo, cambio de uso de las instalaciones, es decir, no se usan para lo cual fueron construidas, por lo tanto, es importante determinar cuál es la causa que lo ocasiona, solo así se podrá tomar la decisión contúndete sobre la solución adecuada, resultado de un análisis del problema, para poder estructurar el plan de actuación(Souris, 1992).

#### ➤ **Fundamento teórico**

EL material de apoyo fueron los conocimientos adquiridos en las materias de comunicación gráfica y construcción, las cuales se relacionan con el proyecto realizado.

#### ➤ **Conocimiento Aplicado**

El uso de AutoCAD 2010 para poder actualizar los planos arquitectónicos y poder sacar las áreas de las diferentes oficinas, pasillos, baños, etc., el manejo de Excel para poder tener una base de datos del levantamiento físico realizado, sus respectivas necesidades y usos de los diferentes inmuebles de la Zona Noroeste de CFE.

### **III. PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

- Se recopilan los datos para alimentar el SCMI de CFE.
- Elaboración de Planos en AutoCAD de los edificios de CFE.
- Elaboración de levantamiento físico de edificios de CFE.

#### **3.1 Descripción del contexto**

La primera etapa de las prácticas fue recopilar la información de los diferentes inmuebles, de la Zona Noroeste de CFE, posteriormente, toda la información recabada, la cual debe ser fidedigna, precisa y concisa, se captura, en la base de datos, y finalmente se procede a la elaboración de los planos en el programa AutoCAD.

El equipamiento e instalaciones donde se desarrollaron las actividades fue en el edificio de División de Distribución Noroeste de CFE, se realizó un levantamiento físico en sus áreas, utilizando el programa de AutoCAD y Excel para poder obtener la información necesaria, para la toma de decisiones de la programación de conservación y mantenimiento de las instalaciones.

### 3.2 Normatividad o reglas de operación del programa

La normatividad y lineamientos vigentes de la Institución, me permitieron tener acceso al conocimiento de las disposiciones administrativas vigentes de la institución, manuales de organización, manual de procedimientos, instructivo, formatos, circulares y otros documentos normativos necesarios para ser más eficiente en mis labores, apegado siempre a derecho.

Los programas computacionales que se utilizaron fueron AutoCAD y Excel, el primero se utiliza para la ubicación de las áreas de los diferentes edificios y en Excel se captura la información que solicita el formato.

### 3.3 Entorno donde se ubica la unidad receptora

Dirección: Calle Mariano Matamoros, Colonia Centro, 83000 Hermosillo, Sonora, la oficina de mantenimiento, se encuentra en esa misma dirección, pero su entrada es por la calle, Benito Juárez.



### 3.4 Entorno Físico

Se visitaron e inspeccionaron todos los edificios de CFE Zona Hermosillo, con el propósito de conocer las condiciones físicas en las que se encontraban las instalaciones de acuerdo a su mantenimiento, para recopilar información y capturar en la base de datos las: áreas de oficina, las diferentes tipos de iluminarias, instalaciones eléctricas, acabados y mobiliario.

### 3.5 Actividades realizadas

Se realizaron formatos en Excel donde se detallaron las actividades recopiladas en levantamiento de la cantidad y estado físico de las instalaciones, del mobiliario de oficina (libreros, escritorios, mesas, sillas, sillones, butacas, escaleras, pasamanos, hidrante y estufa); de los servicios

sanitarios (mamparas, extractores, espejos, mingitorios, lavabos, WC y fluxómetros); en las luminarias(tipo de luminarias); instalaciones eléctricas (contactos, apagadores, voz y datos)y en acabados (pisos, muros, cielos y columnas).

Levantamiento en la Gerencia Divisional de Distribución Noroeste Planta Baja, en Áreas Generales; en la Jefatura de Servicios Generales; en Contraloría; Proyectos y Construcción Divisional; en Seguridad e Higiene Divisional; en Servicios Administrativos; en Seguridad Social Divisionales; en Comunicaciones; en Presupuesto y Tesorería Divisional, en IMSS. Gerencia Divisional de Distribución Noroeste Piso 1, en las Áreas Generales; en Planeación Divisional; en SIAD; en Personal Divisional; en Jurídico Divisional; en Gerencia Divisional Noroeste; en Abastecimiento Divisional; en Concursos, Contratos y Enajenaciones; en Registro Contable Financiero Divisional; en Jefatura de la Subgerencia de Distribución Noroeste; en Líneas de Alta Tensión; Jefatura de Subestaciones, en Operación del Sistema Eléctrico de Distribución; en Normalización Media y Baja Tensión; en Informática ideas Sistemas; en Facturación Divisional; en Especialidad de la Medición, en Cobranza Divisional, en Jefatura, Ingeniería y Servicio al Cliente; en Edificaciones Comerciales, en Jefatura de la Subgerencia Comercial Noroeste, en CFEctiva Empresarial Divisional, en Atención a Clientes Divisional y en Investigación Desarrollo Sistemas Comerciales. Gerencia Divisional de Distribución Noroeste en Piso 2, en área de Organización y Procedimientos Divisional, Figura 1, Anexo 1.



Figura 1. CFE División de Distribución del Noroeste.Dirección: Calle Benito Juárez Ave y San Luis, Centro, 83000 Hermosillo, Sonora.

Levantamiento en la Universidad Tecnológica (UTEC), en Planta Baja (aulas, oficinas, área de servicios, auditorio, escenario, camerinos, área de proyección, pasillo y sanitarios) y en Planta Alta (oficina, servicios, almacén, aula, sala de juntas, prácticas, Competitividad sostenible y sanitarios, Figura 2, Anexo 2.



Figura 2. Universidad Tecnológica (UTEC), domicilio: Calle Benito Juárez y Ave. Zacatecas, Centro, 83000 Hermosillo, Sonora.

Levantamiento en CFEmáticos (área de solo pago, área de recuento, Ingeniería de servicio al cliente, lockers, sala de transmisión y computo, área de estar y sanitarios), Figura 3.



Figura 3. CFEmático, domicilio: Calle Mariano Matamoros, Centro, 83000 Hermosillo, Sonora.

Levantamiento en Centro de Atención Regional (CAR) (cuarto de máquinas, área de casilleros, bodegas, estaciones de trabajo, soporte técnico, área de capacitación, oficina y sanitarios), Figura 4.



Figura 4. Centro de Atención Regional (CAR), domicilio: Blvd. Francisco Serna, Proyecto Río Sonora, 83270, Hermosillo, Sonora.

Levantamiento Edificio de almacenes, en CANADECO, Laboratorio de Medición, Comunicación Divisional, SIAD, Control Divisional, Almacén de Medidores, Oficinas Administrativas.

### 3.6 Resultados obtenidos

La elaboración del formato en Excel ayuda a capturar la información recopilada en el levantamiento físico, primeramente se describen las áreas de trabajo, como son: Servicios Generales, Planeación, Administración, Proyectos y Construcción Divisional.

Posteriormente se capturó (Población) que significa la cantidad exacta del personal que ejerce sus funciones, están divididas por tableros los cuales son las oficinas y cubículos y las áreas comunes (pasillos, recepciones y baños), Figura 5, anexo 1.

CONTROL Y MANTENIMIENTO GERENCIA DIVISIONAL NOROESTE				
Jefatura de Servicios Generales				
EDIFICIO DIVISIONAL NOROESTE				
PLANTA BAJA				
CeCo SGA-4502-4042-OFDV-PB	OFICINAS DIVISIONALES	AREA M <sup>2</sup>		POB
		OFICINA	COMUN	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000	Áreas Generales	0.00	307.21	0
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-1	PASILLO		144.57	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-2	Baño Hombres (1)		14.43	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-3	Baño Mujeres (1)		10.31	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-6	Sanitarios Hombres (2)		14.76	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-7	Sanitarios Mujeres (2)		11.44	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-8	Pasillo (2)		111.70	

Figura 5. Captura de la, tipo de oficina, área y población.

Se realizó un inventario y el estado físico del mobiliario, que está integrado por libreros, sillones, sillas, mesas, escritorios, extintores y pasamanos; se contabilizó el mobiliario existente y sus condiciones, ya que frecuentemente se actualizan y se dan de baja, Figura 6, anexo 1.

CONTROL Y MANTENIMIENTO GERENCIA DIVISIONAL NOROESTE										
Jefatura de Servicios Generales										
EDIFICIO DIVISIONAL NOROESTE										
PLANTA BAJA										
CeCo SGA-4502-4042-OFDV-PB	OFICINAS DIVISIONALES	MOBILIARIO								
		CCD	LIBREROS	SILLONES	SILLAS	MESAS	ESCRITORIOS	EXTINTOR	PASAMANOS	
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000	Áreas Generales	4	1	0	0	0	0	0	0	0
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-1	PASILLO	4	1							
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-2	Baño Hombres (1)									
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-3	Baño Mujeres (1)									
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-6	Sanitarios Hombres (2)									
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-7	Sanitarios Mujeres (2)									
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-8	Pasillo (2)	4								

Figura 6. Inventario del mobiliario.

Se realizó un inventario y el estado físico de los servicios de sanitarios, integrado por mamparas, extractores, espejos, mingitorios, lavabos, wc y fluxómetros, Figura 7.

CONTROL Y MANTENIMIENTO GERENCIA DIVISIONAL NOROESTE		SERVICIOS SANITARIOS						
Jefatura de Servicios Generales								
EDIFICIO DIVISIONAL NOROESTE								
PLANTA BAJA								
CeCo	OFICINAS DIVISIONALES	MAMPARAS	EXTRACTOR	ESPEJIDE	MINITORIOS	LAVADOS	WC	FUJOMETRO
SGA-4502-4042-OFDV-PB	Áreas Generales	2	2	4	4	8	12	12
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-1	PASILLO							
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-2	Baño Hombres (1)	6	1	1	2	2	2	2
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-3	Baño Mujeres (1)	7	1	1		2	4	2
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-6	Sanitarios Hombres (2)			1	2	2	2	2
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-7	Sanitarios Mujeres (2)			1		2	4	4
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-8	Pasillo (2)							

Figura 7. Inventario de Servicios Sanitarios.

Se realizó un inventario y el estado físico de las luminarias, si estaban funcionando o no, porque se funden o dejan de funcionar y no hacen el reporte para cambiarla o arreglarla, Figura 8.

CONTROL Y MANTENIMIENTO GERENCIA DIVISIONAL NOROESTE		LUMINARIAS																	
Jefatura de Servicios Generales																			
EDIFICIO DIVISIONAL NOROESTE																			
PLANTA BAJA																			
CeCo	OFICINAS DIVISIONALES	COMPACTAS FLORESCENTES												BC		BL			
SGA-4502-4042-OFDV-PB	Áreas Generales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-1	PASILLO	0	25	21	2	2	25	4	0	0	0	0	0	0	25	4	0	0	0
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-2	Baño Hombres (1)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-3	Baño Mujeres (1)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-6	Sanitarios Hombres (2)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-7	Sanitarios Mujeres (2)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-8	Pasillo (2)																		

Figura 8. Inventario de Luminarias.

Se realizó un inventario y el estado físico de instalaciones eléctricas, integradas por son: contactos, apagadores, voz y datos, Figura 9.

CONTROL Y MANTENIMIENTO GERENCIA DIVISIONAL NOROESTE		INSTALACION ELÉCTRICA																	
Jefatura de Servicios Generales																			
EDIFICIO DIVISIONAL NOROESTE																			
PLANTA BAJA																			
CeCo	OFICINAS DIVISIONALES	CONTACTOS					APAGADORES					VOZ Y DATOS							
SGA-4502-4042-OFDV-PB	Áreas Generales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-1	PASILLO	27	0	0	0	0	0	3	2	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-2	Baño Hombres (1)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-3	Baño Mujeres (1)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-6	Sanitarios Hombres (2)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-7	Sanitarios Mujeres (2)																		
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-8	Pasillo (2)																		

Figura 9. Inventario de Instalación Eléctrica.

Se realizó un levantamiento del estado físico de los acabados en pisos, muros, cielos y columnas, (Figura 10).

CONTROL Y MANTENIMIENTO GERENCIA DIVISIONAL NOROESTE		ACABADOS											
Jefatura de Servicios Generales													
EDIFICIO DIVISIONAL NOROESTE													
PLANTA BAJA													
CeCo	OFICINAS DIVISIONALES	PISOS			CILOS			COLUMNAS			ESTRUCTURAS		
SGA-4502-4042-OFDV-PB	Áreas Generales	MATERIAL	COLOR	MATERIAL	COLOR								
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-1	PASILLO	0	Blanco	0	Blanco	1,2	Blanco	0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-2	Baño Hombres (1)	0	Blanco	0	Blanco	1,2	Blanco	0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-3	Baño Mujeres (1)	0	Blanco	0	Blanco	1,2	Blanco	0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-6	Sanitarios Hombres (2)	0	Blanco	0	Blanco	1,2	Blanco	0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-7	Sanitarios Mujeres (2)	0	Blanco	0	Blanco	1,2	Blanco	0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco
SGA-4502-4042-OFDV-P01-85000-8	Pasillo (2)	0	Blanco	0	Blanco	1,2	Blanco	0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco

Figura 10. Levantamiento físico de Acabados.

## Simbología de los acabados en pisos, muros, plafones y columnas, Figura 11.

ACABADO EN PISOS	ACABADO EN MUROS	ACABADO EN PLAFONES	ACABADO EN COLUMNAS
A.- Piso de terrazo 50x50 cm con junta de 1 mm	Muro de mampostería aplomado con enjarre de mortero cemento-arena aplomado grueso, y acabado fino, pintura y vinílico para exterior.	Plafón acústico de placas de 1x1 m con línea de sembre, con sistema de fijación de 12x16, galvanizado con elambre galvanizado	1.- Columna circular de concreto reforzado acabado fino con pintura y vinílico para interior. Diam. 35cm
B.- Vitropiso de 40x40 cm	Muro a base de durock, fijado sobre bastidor metálico con tornillería, acabado con pintura y vinílico para interior	2.- Plafón de fibra de vidrio, fabricado con bastidor de lamina galvanizada perforada recubierto con yeso compacto	2.- Columna de perfil tubular redondo, con pintura automotiva. Diam. 14"
C.- Pisos de porcelanato de 50x50 cm	Recubrimiento con acrílico sobre muros de mampostería o durock, en baños con junta de 2 mm	3.- Plafón acústico elíptico de 63x71 cm con acabado topomadera	3.- Columna cuadrada de concreto acabado fino con pintura y vinílico para interior. Dimensiones 35x35 cm
D.- Pisos cerámico de 30x30 cm	Recubrimiento en látex sobre muros de mampostería o durock, para baños con junta de 2 mm		4.- Columna circular de concreto reforzado, acabado texturizado. Dimensiones 35x35 cm
E.- Vitropiso color blanco de 30x30 cm	Muro de mampostería aplomado con enjarre de mortero cemento-arena aplomado grueso, y acabado acabado, con pintura y vinílico para interior		5.- Columna cuadrada de concreto reforzado acabado texturizado. Dim 50x50
F.- Alfombra	Muro de durock, fijado sobre bastidor metálico con tornillería, acabado texturizado con pintura y vinílico para exterior.		6.- Columna de concreto reforzado acabado en esquinas con pintura y vinílico. Dimensiones 30x30 cm
G.- Vitropiso marmoleado de 30x30 cm	Revestimiento de porcelanato sobre muro de mampostería o durock, para baños.		7.- Columna cuadrada hecha a base de durock, fijado sobre bastidor metálico con tornillería, acabado con pintura y vinílico. Dimensiones 35x35 cm
H.- Pisos 30x30 cm para baño, marmoleado	Muro de mampostería con recubrimiento de piezas de mármol de 30x30 cm, para baños con juntas		8.- Columna cuadrada de concreto reforzado acabado fino con pintura y vinílico. Dimensiones 40x35
I.- Pisos laminado de madera	Muro a base de durock, fijado sobre bastidor metálico, recubierto con papel tapiz.		9.- Columna de perfil tubular redondo, con pintura automotiva. Diam. 20"
J. F. rme de concreto	Muro de mampostería revestido con piezas cuadradas de piedra de 30x30 cm, con sellador con acabado brillante.		
K.- Doble de medita	Muro revestido con el enjarre y mortero de cemento acrílico		
	Recubrimiento de panel de madera texturizado metálico acrílico dim. 80x175 cm con junta de 2 cm		

Figura 11. Simbología de acabados

Finalmente se agregó la columna para la opción de observaciones donde se anotaban notas que puedan ser de utilidad, Figura 10

Se elaboró la actualización de los planos arquitectónicos de todos los edificios, ya que los planos eran antiguos y ya no coincidían con su estado actual, utilizando AutoCAD, donde se dividieron y enumeraron cada tablero y áreas comunes para poder obtener su área respectiva y poder agregar su información actualizada, porque algunas oficinas ya no estaban en funcionamiento o se había cambiado de división. (Figura 12a, 12b, 12c.)

### 3.7 Análisis de la experiencia adquirida en la realización de las prácticas profesionales

#### 3.7.1 Análisis general del programa, su diseño, desarrollo y organización

Mejor manejo de los programas de AutoCAD y Excel, como elaborar un proyecto, como tomar decisiones en base a la información recopilada. El respeto en opiniones al trabajar en equipo ya que participamos en el mismo proyecto un ingeniero en mecatrónica, arquitectos e ingenieros civiles.

ACABADO EN COLUMNAS	
1.-	Columna circular de concreto reforzado acabado fino con pintura vinílica para interior. Diam. 35cm
2.-	Columna de perfil tubular redondo, con pintura automotiva. Diam. 14"
3.-	Columna cuadrada de concreto acabado fino con pintura vinílica para interior. Dimensiones 35x35 cm
4.-	Columna circular de concreto reforzado acabado texturizado. Dimensiones 35x35cm
5.-	Columna cuadrada de concreto reforzado acabado texturizado. Dim. 50x50
6.-	Columna de concreto reforzado achaflanado en esquinas acabado con pintura vinílica. Dimensiones 30x30cm
7.-	Columna cuadrada hecha a base de durrock fijado sobre bastidor metálico con tornillería, acabado con pintura vinílica. Dimensiones 35x35cm
8.-	Columna cuadrada de concreto reforzado acabado fino con pintura vinílica. Dimensiones 40x35
9.-	Columna de perfil tubular redondo, con pintura automotiva. Diam. 20"

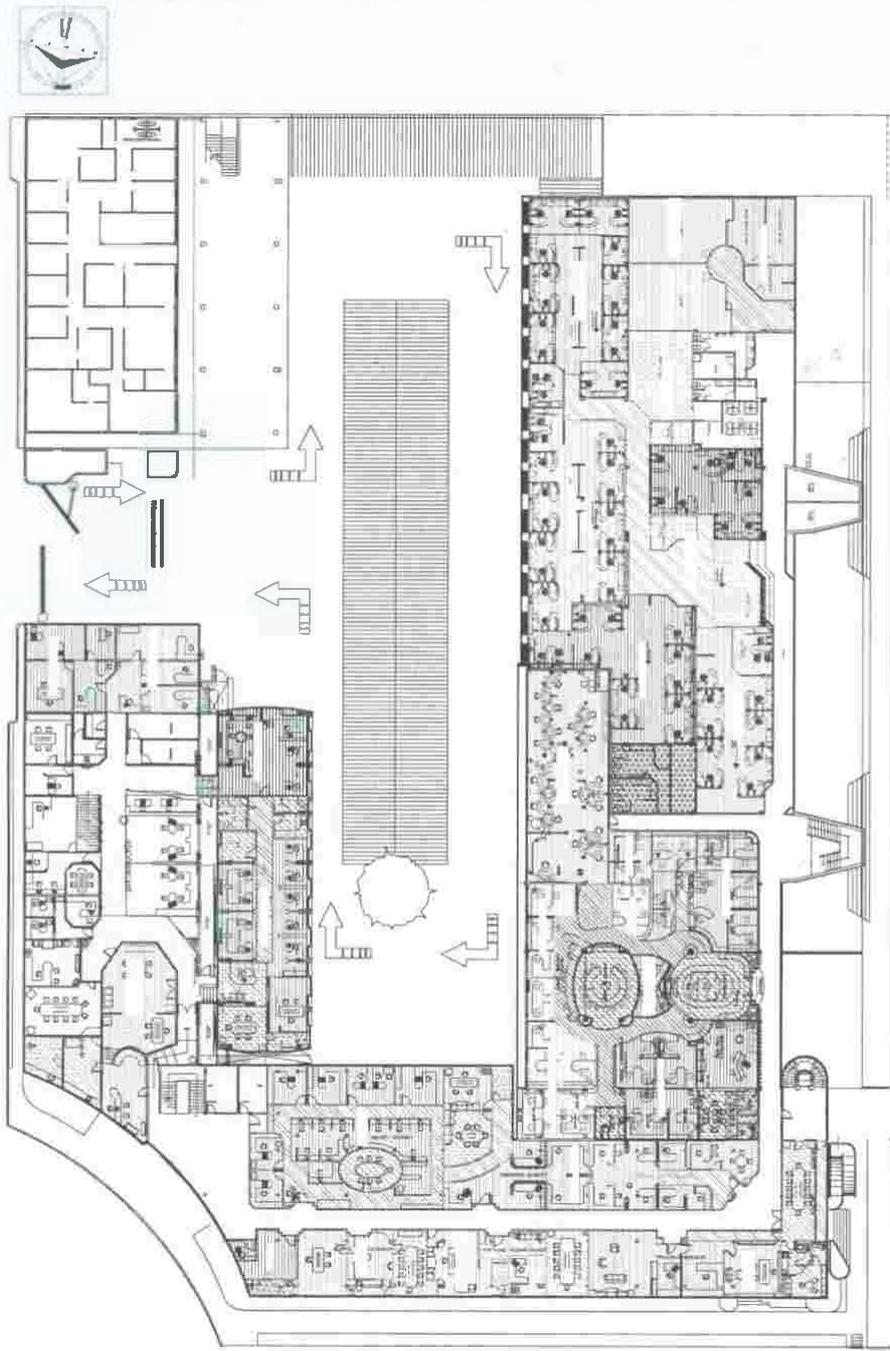
ACABADO EN PLAFONES	
1.-	Plafón acústico reticular de 61x61 cm con línea de sombra, con sistema de fijación de 15/16", colganteado con alambre galvanizado.
2.-	Falso plafón de tablaroca, fabricado con bastidor de lamina galvanizada para recibir panel de yeso comprimido.
3.-	Plafón acústico reticular de 61x61 cm con acabado tipo madera.

ACABADO EN MUROS	
I.-	Muro de mampostería aplanado con enjarre de mortero cemento-arena aplanado grueso, y acabado fino; pintura vinílica para interior.
II.-	Muro a base de durrock, fijado sobre bastidor metálico con tornillería, acabado con pintura vinílica para interior.
III.-	Recubrimiento con <i>azulejo</i> sobre muro de mampostería o durrock, en baños con junta de 2 mm.
IV.-	Recubrimiento <i>cerámico</i> sobre muro de mampostería o durrock, para baños con junta de 2 mm.
V.-	Muro de mampostería aplanado con enjarre de mortero cemento-arena aplanado grueso, y acabado <i>texturizado</i> , con pintura vinílica para interior.
VI.-	Muro de durrock, fijado sobre bastidor metálico con tornillería, acabado <i>texturizado</i> con pintura vinílica para interior.
VII	Revestimiento de <i>porcelanato</i> sobre muro de mampostería o durrock, para baños.
VIII	Muro de mampostería con recubrimiento de piezas de mármol de 30x30 cm, para baño y cocina.
IX.-	Muro a base de durrock, fijado sobre bastidor metálico, recubierto con papel tapiz.
X.-	Muro de mampostería revestido con piezas cuadradas de piedra de 30x30 cm, con sellador con acabado brillante.
XI.-	Muro revestido con alfombra para dar aislamiento acústico
XII	Recubrimiento de panel de madera texturizado metálico o acústico dim. 60x175 cm con junta de 2 cm.

ACABADO EN PISOS	
A.-	Piso de terrazo 50x50 cm con junta de 1 mm
B.-	Vitropiso de 40x40 cm
C.-	Piso de porcelanato de 50x50 cm
D.-	Piso cerámico de 50x50 cm
E.-	Vitropiso color blanco de 30x30 cm
F.-	Alfombra
G.-	Vitropiso marmoleado de 30x30cm
H.-	Piso 30x30 cm para baño, marmoleado
I.-	Piso laminado de madera
J	Firme de concreto
K	Duela de madera

Figura 10. Simbología de acabados





**DISTRIBUCION NOROESTE  
SEGUNDA PLANTA EDIFICIO DIVISIONAL**

ESC. 1:125

DIVISION DE DISTRIBUCION NOROESTE  
SEGUNDA PLANTA EDIFICIO DIVISIONAL

DISTRIBUCION DIVISIONAL

PROYECTO: DISTRIBUCION DE SERVIDORES EN EL EDIFICIO DIVISIONAL

PROYECTISTA: DR. R. RUIZ RIVERA

PROYECTO: DISTRIBUCION DE SERVIDORES EN EL EDIFICIO DIVISIONAL

Figura 12b. Distribucion naraeste, segunda planta edificio divisional.

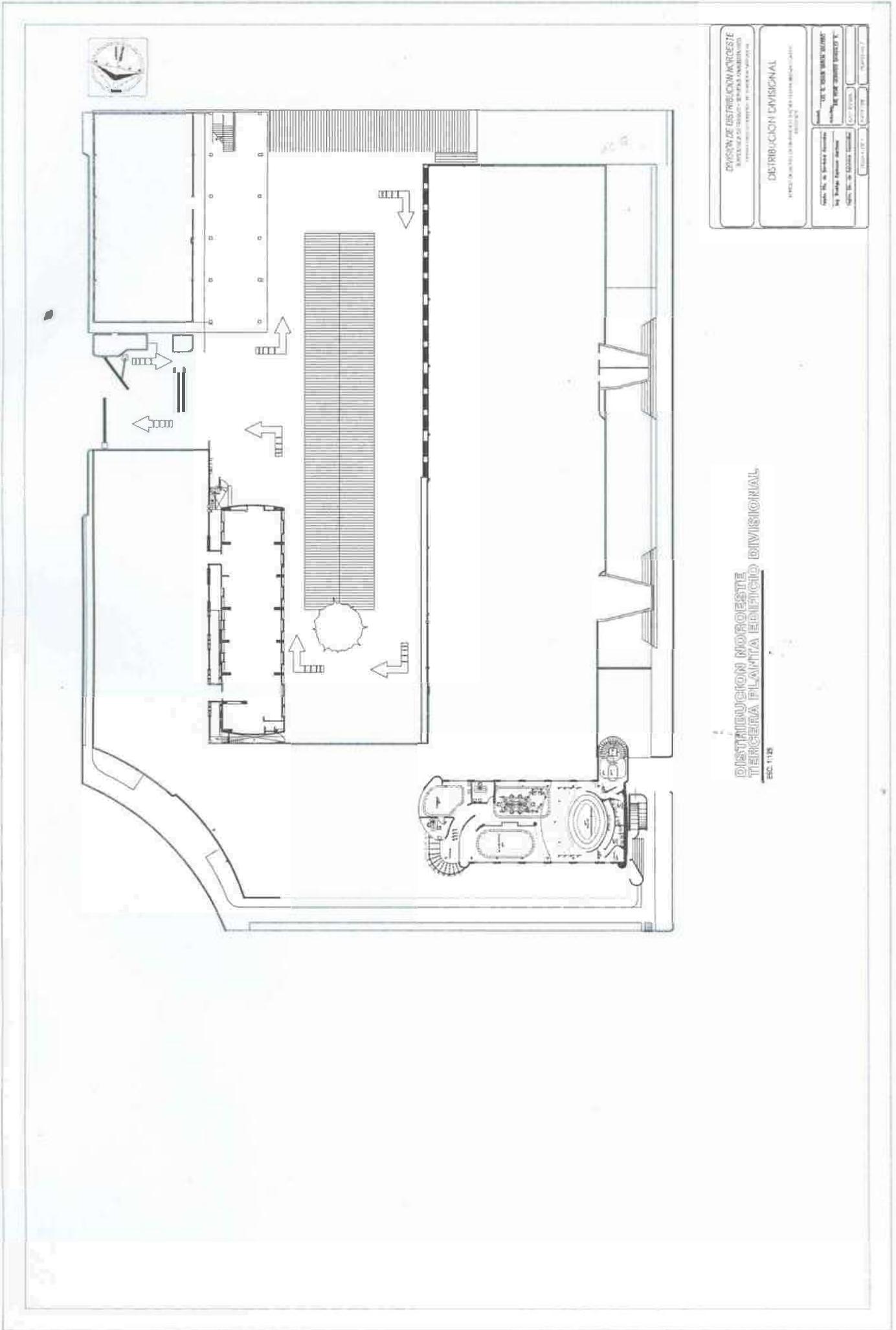


Figura 12c. Distribucion noreste, tercera planta edificio divisional.

### **3.7.2 Análisis de los objetivos del programa y grado de consecución**

Los objetivos del programa son alcanzados con supervisión y responsabilidad puesto que se cuenta con un cronograma con tiempos de metras que se tienen que cumplir, se trabajó con la información arquitectónica de todas las áreas de CFE en Hermosillo así como una base de datos con información suficiente de sus instalaciones actuales.

### **3.7.3 Análisis de las actividades realizadas**

Se realizaron actividades de supervisión y mantenimiento en todos los edificios de Comisión Federal de Electricidad, Zona Hermosillo. Se revisaron el estado actual de sus instalaciones, para poder tener un control detallada de sus inmuebles, ya que no se contaba con esa información anteriormente y así poder tener un seguimiento de mantenimiento eficiente.

### **3.7.4 Análisis de la metodología utilizada**

Observación en el lugar físico, para ver las condiciones con las que se encuentran las instalaciones de CFE, después de que se elaboró un informe de las condiciones en las que se encontraban, se capturó la información en la base de datos, y posteriormente se realizó la planeación de este proyecto.

#### **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Es de suma importancia la implementación de un sistema de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo desde la planeación de los proyectos, con el fin de poder garantizar la vida útil del inmueble para lo cual fue concebido; Esto va a permitir alargar la vida útil de las edificaciones y disminuir los costos de reparaciones cuando éstas sean necesarias.

También es muy importante concientizar a los usuarios y propietarios de los inmuebles de todos los beneficios que ello conlleva.

La planificación del mantenimiento es una herramienta óptima para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones y prevenir su deterioro a través del tiempo.

En relación a CFE zona noroeste, considero que es muy recomendable utilizarlo, ya que existen áreas en los edificios, que estaban muy descuidadas y esa información se desconocía. En la ciudad de México se utilizó este proyecto y ha sido muy eficaz y eficiente puesto que se ahorran recursos y al aplicarlo se tiene un mayor seguimiento de los estados de Hermosillo Sonora y Culiacán Sinaloa, donde se empiezan a utilizar.

Como recomendación personal, considero que sería mejor utilizar la información y la base de datos que se vaya generando y estarla actualizando cada 6 meses ya que puede haber un margen de error, y poder tener información no confiable en su totalidad en el sistema, siendo necesario, tener actualizada la información cuando se lleve a cabo el mantenimiento de los edificios.

## V. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. Álvarez Rodríguez, Odalys (2003). Patología, Diagnóstico y Rehabilitación de Edificaciones. Monografías CUJAE. La Habana: ISPJÁE.
2. Puyana, García, Germán. (1994). Control Integral de la edificación, Planeamiento, Administración y Mantenimiento. Bogotá, Colombia, Edit. Escala.
3. Tejera Garófalo, Pedro. (2003). Introducción a la Patología de las Edificaciones. La Habana: ISPJAE.
4. Casanovas Boixereu, Xavier. (1996). El mantenimiento de edificios. Revista montajes e instalaciones.
5. Monjo Carrió, Juan. (2007). Durabilidad vs vulnerabilidad. Informes de la Construcción, 59(507), 43-58.
6. Castellanos Araujo, Ricardo. (2011). Evaluación preliminar de daños. San Salvador. [www.uca.edu.sv/investigacion/teremoto/modulo1/modulo1.htm](http://www.uca.edu.sv/investigacion/teremoto/modulo1/modulo1.htm)
7. Souris, Jean-Paul. (1992). El mantenimiento, fuente de beneficios. Ediciones Díaz de Santos.
8. Babé Ruano, Manuel. (2006). "Mantenimiento y Reconstrucción de Edificios". Ed: Félix Varela. Ciudad de La Habana. Cuba.
9. <http://www.cfe.god.mx/paginas/Home.aspx>

# ANEXOS

## Anexo 1. Inventario físico en Excel de las áreas en estudio

Jefatura de Servicios Generales

EDIFICIO UTEC PLANTA ALTA

CFE  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD



CÓDIGO	NOMBRE DEL AREA	CONTADORES				MATERIAL DE OFICINA				MATERIAL DE ALMACEN				MATERIAL DE OFICINA			
		REPOSICION	CLEROS	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-200-01	Salón de reuniones																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-200-02	Salón de reuniones																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-201	Salón																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-202	Salón																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-203	Salón																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-204	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-205	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-206	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-207	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-208	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-209	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-210	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-211	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-212	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-213	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-214	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-215	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-216	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-217	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-218	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-219	Salón de Video Conferencia con																
SGA-4502-4042-UTEC-PA-85055-220	Salón de Video Conferencia con																



















**Anexo 2. Cronograma de elaboración de las prácticas profesionales**

Primera Etapa: recopilación de datos para alimentar el Sistema de Control y Mantenimiento de Inmuebles.

Segunda Etapa: elaboración de planos en AutoCAD de áreas de los edificios de la División de Distribución Noroeste

Tercera Etapa: elaboración de inventario físico de edificios de la División de Distribución Noroeste.

**Anexo 3. Informe fotográfico del interior de las oficinas de los edificios de CFE**



Figura 13. Plafón de 61x121 cm y luminaria de 61x121 cm



Figura 14. Piso tipo mármol color café y blanco en área de recepción



Figura 15. Distribución de los cables de voz y datos y de los ductos de aire tipo chiller



Figura 16. Tipos de muros de block, tablaroca color crema y azulejo en el área de juntas



Figura 17. Inventario de mobiliario en la sala de juntas

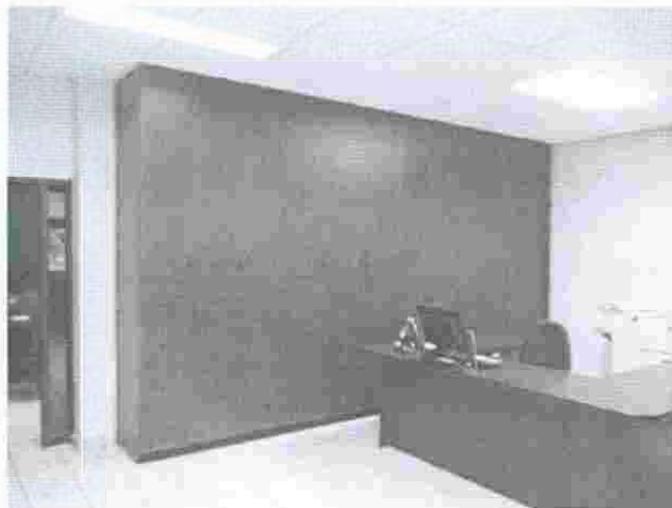


Figura 18. Inventario de mobiliario en la sala de juntas