



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

## VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

REPORTE DE ACTIVIDAD Y DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTA  
TOMAS SÁNCHEZ ORTIZ

ASESOR DE REPORTE PROFESIONAL  
DR. JUAN ANZUREZ MARÍN

MORELIA, MICHOACÁN, MAYO DE 2011

# Agradecimientos

Primero que nada quiero agradecer a Dios por acompañarme todos los días.

A mi familia, especialmente a mis padres:

Tomas Sánchez Escutia

Maximina Ortiz Villanueva

Por su apoyo incondicional, sus consejos, su paciencia y los valores inculcados. Todos mis logros son gracias a ustedes.

A mis hermanos:

Victor Sánchez Ortiz

Erik Sánchez Ortiz

Hugo Sánchez Ortiz

Alonso Sánchez Ortiz

Amelia Gordillo Tinajero (eres como una hermana para mí)

Siempre han sido un ejemplo a seguir y han estado conmigo en los buenos y malos momentos.

A mi asesor el Dr. Juan Anzurez Marín por su ayuda y comentarios acerca de este reporte.

A la Facultad de Ingeniería Eléctrica por permitirme realizar mis estudios profesionales.

A mis maestros por transferirme sus conocimientos.

A mis amigos por su apoyo y consejos.

¡Muchas gracias!

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, por haber creído en mi y sacarme adelante, por su apoyo en los momentos más difíciles de mi carrera y por haber fomentado en mi el deseo de superación. Es gracias a ustedes que he logrado mis metas, en verdad los admiro y respeto mucho.

## Resumen

Durante el periodo que he laborado en la empresa Mantenimiento Institucional Pérez, realizando verificaciones eléctricas para la Unidad de Verificación número: UVSEIE 286-A, a cargo del Ingeniero Otoniel Guerrero de Leon, he realizado principalmente las siguientes actividades:

- Revisión y análisis de proyectos eléctricos, los cuales abarcan: planos de proyectos, memorias técnicas, diagramas unifilares, cuadros de cargas, etc.
- Verificación ocular y de medición de las instalaciones eléctricas en campo para revisar la conformidad con la NOM, comprende desde la acometida hasta el último circuito derivado.
- Llenado de formatos correspondientes a las listas de verificación de la unidad de verificación.
- Llenado de actas de no conformidades con respecto a la NOM, para su respectiva corrección por parte del usuario.
- Una vez corregidas las inconformidades y habiéndolo verificado en campo, se realiza el llenado del dictamen de verificación y se hace entrega al usuario para que pueda hacer el contrato de energía eléctrica ante CFE.

# Contenido

Agradecimientos .....	i
Dedicatoria.....	ii
Resumen.....	iii
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tablas .....	vii
Lista de Anexos .....	viii
Lista de Símbolos y Abreviaciones .....	ix
Capítulo 1. Introducción	
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Objetivos .....	1
1.3 Justificación .....	2
1.4 Metodología .....	2
1.5 Descripción de los Capítulos.....	3
Capítulo 2. Leyes y Normas que Rigen las Instalaciones Eléctricas.	
2.1 Leyes, Reglamentos y Normas.....	4
2.2 Tipos de Normas en México .....	5
2.3 NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización) .....	6
2.3.1 Objetivo.....	6
2.3.2 Campo de Aplicación.....	6
2.4 NOM-007-ENER-2004, Eficiencia Energética en Sistemas de Alumbrado en Edificios no Residenciales .....	8
2.4.1 Objetivo.....	8
2.4.2 Campo de Aplicación.....	8
2.5 NOM-013-ENER-2004, Eficiencia Energética para Sistemas de Alumbrado en Vialidades y Áreas Exteriores Públicas .....	9
2.5.1 Objetivo.....	9
2.5.2 Campo de Aplicación.....	9
Capítulo 3. Metodología de la Verificación	
3.1 Casos en los que se Requiere de una UVIE.....	11

3.2 Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de la NOM-001-SEDE-2005 .....	14
3.2.1 Procedimiento .....	14
3.2.2 Aspectos Técnicos Específicos del Proyecto a Verificar.....	15
Capitulo 4. Aplicación de la NOM-001-SEDE-2005	
4.1 Caso Práctico: LOGICAMEX S. de R. L. de C. V.	
4.2 Desarrollo de la Verificación .....	20
4.2.1 Verificación Subestación .....	20
4.2.2 Verificación del Tablero Alumbrado y Distribución .....	23
4.2.3 Verificación de Conductores y Canalizaciones .....	24
4.2.4 Verificación de Receptáculos Luminarias y Aires Acondicionados.....	26
4.3 Levantamiento de Acta de no Conformidades y Entrega de Dictamen de Verificación .....	27
Capitulo 5.	
Conclusiones .....	28
Anexos .....	29
Bibliografía .....	36

# Lista de Figuras

Figura 3.1	
Diagrama de flujo para evaluar la conformidad de la NOM-001-SEDE-2005 .....	19
Figura 4.1	
Transformador tipo pedestal instalado en HERBALIFE .....	21
Figura 4.2	
ITM principal HERBALIFE .....	22
Figura 4.3	
Placa de Datos Tablero de Alumbrado y Distribución .....	24
Figura 4.4	
Barra de Tierras de Tablero de Alumbrado y Control .....	24
Figura 4.5	
Errores en Canalizaciones .....	26
Figura 4.6	
Corrección de errores encontrados en instalación .....	27

# Lista de Tablas

## Tabla 4.1

Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalización y equipos .....23

## Tabla 4.2

Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C.....25

## Tabla 4.3

Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable .....25

# Lista de Anexos

Anexo A	
Acta Circunstanciada .....	29
Anexo B	
Dictamen de verificación de instalaciones eléctricas .....	31
Anexo C	
Diagrama Unifilar Herbalife .....	32
Anexo D	
Plano Arquitectónico De Planta Tienda Herbalife .....	23
Anexo E	
Lista de no Conformidades .....	34

# Lista de Símbolos y Abreviaturas

UVIE	Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas
VIEC	Verificación de Instalaciones Eléctricas Comerciales
CFE	Comisión Federal de Electricidad
NOM	Norma Oficial Mexicana
NMX	Normas Mexicanas
CONAE	Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
V	Volts
A	Amperes
c.a.	Corriente Alterna
KV	kilovolt
KVA	kilo volt ampere
Hz	hertz
ISO	International Organization for Standardization (Organizacion Internacional para la Estandarizacion),
IEC	International Electrotechnical Commission Comisión Electrotécnica Internacional
KW	kilowatt
DPEA	Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado
D.O.F.	Diario Oficial de la Federación
$\Omega$	Ohms
ITM	Interruptor Termomagnético

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Antecedentes

El primer factor que se debe de tener en cuenta para ejecutar una instalación eléctrica es contar con un diseño que cumpla con todos y cada uno de los lineamientos establecidos en la legislación, reglamentación y normalización vigente y aplicable.

Por esto es conveniente y necesaria desde el inicio y a lo largo de la instalación, la participación de una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) quien se encargará de evaluar que las consideraciones técnicas planteadas en el proyecto, que los materiales, equipos y dispositivos utilizados, así como la construcción realizada, proporcionen en conjunto un resultado que permita garantizar que la instalación eléctrica es segura y eficiente.

La Secretaría de Energía como órgano rector vigila la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica y ha emitido el reglamento correspondiente, donde se establecen entre otros conceptos las obligaciones del organismo suministrador y del usuario para los servicios de Energía Eléctrica.

### 1.2 Objetivos

Objetivo general:

- Mostrar la importancia que conlleva realizar instalaciones eléctricas seguras que cumplan con las normativas establecidas en la actualidad.

Objetivos particulares:

- Dar a conocer la metodología para llevar a cabo la verificación eléctrica de instalaciones eléctricas, en particular verificación de instalaciones eléctricas comerciales (VIEC).
- Conocer las normas vigentes y aplicables al llevar a cabo la VIEC.
- Mostrar la documentación requerida para la VIEC, tanto para la unidad verificadora como para el usuario.

### **1.3 Justificación**

Muchos profesionistas o personas en general dedicadas a realizar instalaciones eléctricas comerciales o industriales no están en conocimiento si quiera, de que la ley del Servicio Público de Energía Eléctrica requiere el dictamen de una UVIE para que la compañía suministradora (en este caso Comisión Federal de Electricidad (CFE)), proporcione el servicio de energía eléctrica. Es por esto, que considero de suma importancia conocer la metodología en general para llevar a cabo una verificación, los documentos requeridos, normas que aplican y mostrar un ejemplo real llevado a cabo en la experiencia laboral que he tenido, para tener mejor claridad de cómo se realiza una verificación. Además, considero relevante conocer las normas para realizar instalaciones eléctricas seguras, y así, salvaguardar la integridad física de los usuarios de las mismas.

### **1.4 Metodología**

La metodología para realizar este reporte de actividades y desempeño profesional se basa en mostrar en primer lugar, respaldado por mi experiencia laboral y según los reglamentos establecidos, el procedimiento utilizado en las verificaciones, los estatutos que deben cumplir las instalaciones eléctricas comerciales e industriales basado en las normas oficiales mexicana, así como, dar a conocer los documentos requeridos por la unidad verificadora para poder emitir un dictamen de verificación.

## **1.5 Descripción de los Capítulos**

En el capítulo 2 de este reporte se describe las diferentes normas que se aplican al momento de realizar las verificaciones de instalaciones eléctricas.

El capítulo 3 describe la metodología o procedimiento habitual utilizado en la VIEC, así como la documentación requerida para llevar a cabo la misma.

En el capítulo 4 se muestra un ejemplo real llevado a cabo en mi experiencia laboral, así como los diversos documentos empleados para la verificación.

El capítulo 5 muestra las Conclusiones obtenidas de esta memoria técnica.

## Capítulo 2

# Leyes y Normas que Rigen las Instalaciones Eléctricas.

### 2.1 Leyes, Reglamentos y Normas.

Según el diccionario, una **Ley** es un conjunto de reglas y principios regulatorios y obligatorios que buscan un beneficio de la sociedad y es emitida por el Congreso de la Unión. Por otro lado, **Reglamento** se entiende en forma general como un conjunto ordenado de reglas y conceptos que se dan por una unidad competente para realizar la ejecución de la ley.

En base a lo anterior, se puede concluir que las leyes las emite el Congreso de la Unión para el beneficio de la sociedad y que son de carácter obligatorio, mientras que el reglamento lo realiza la autoridad encargada de regular y aplicar dicha Ley. Es decir, los principios y lineamientos se deben consultar en la Ley y la forma de cómo aplicarlos y sancionarlos, se realiza en el reglamento correspondiente.

Según la Norma Oficial Mexicana Z-109/1992, define el termino norma como “Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece, para un uso común repetido, reglas, directrices o características para ciertas actividades con el fin de obtener un grado óptimo de orden”.

A diferencia de las leyes y sus reglamentos, las normas son establecidas por consenso entre los involucrados (fabricantes, comerciantes, usuarios, expertos y otros interesados) y

emitida por una Secretaría o dependencia oficial con la finalidad de establecer reglas claras en un sector donde se requiere poner orden.

## 2.2 Tipos de Normas en México.

En nuestro país existen cuatro tipos de normas:

- **Oficiales Mexicanas (NOM):** son de carácter obligatorio y persiguen un bien para la sociedad.
- **Mexicanas (NMX):** establecen especificaciones mínimas de calidad de un bien o un servicio.
- **Internacionales:** elaboradas por algún organismo internacional y reconocidas por el gobierno mexicano, por ejemplo ISO (International Organization for Standardization), IEC (International Electrotechnical Commission), entre otras.
- **De Referencia:** son elaboradas por entidades de la Administración Pública Federal para requerimientos específicos (PEMEX, CFE, IMSS, y varias más).

En nuestro país solo la Secretaría de Energía y la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) están facultadas para elaborar y emitir reglamentos y normas obligatorias aplicables a las instalaciones eléctricas.

La Secretaría de Energía como órgano rector vigila la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y ha emitido el reglamento correspondiente, donde se estable entre otros conceptos las obligaciones del organismo suministrador y del usuario para los servicios de energía eléctrica. En cuanto a normas, ha emitido la NOM-001-SEDE-2005 relativa a instalaciones eléctricas (utilización).

En lo que respecta a la CONAE, a la fecha, ha emitido dos normas:

- NOM-007-ENER-2004: eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-013-ENER-2004: eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.

## **2.3 NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización).**

### **2.3.1 Objetivo.**

El objetivo de esta NOM es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

- Los choques eléctricos,
- Los efectos térmicos,
- Sobrecorrientes,
- Las corrientes de falla y
- Sobre tensiones.

El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta norma garantiza el uso de la energía eléctrica en forma segura; asimismo esta norma no intenta ser una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas.

### **2.3.2 Campo de Aplicación.**

El NOM cubre a las instalaciones destinadas para la utilización de la energía eléctrica en:

- Propiedades industriales, comerciales, residenciales y de vivienda, institucionales, cualquiera que sea su uso, públicas y privadas, y en cualquiera de los niveles de tensiones eléctricas de operación, incluyendo las utilizadas para el equipo eléctrico conectado por los usuarios. Instalaciones en edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes, estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación.
- Casas móviles, vehículos de recreo, construcciones flotantes, ferias, circos y exposiciones, estacionamientos, talleres de servicio automotor, estaciones de servicio, lugares de reunión, teatros, salas y estudios de cinematografía, hangares de aviación, clínicas y hospitales, construcciones agrícolas, marinas y muelles, entre otros.
- Sistemas de emergencia o reserva propiedad de los usuarios.

- Subestaciones, líneas aéreas de energía eléctrica y de comunicaciones e instalaciones subterráneas.
- Centrales eléctricas para cogeneración o autoabastecimiento.

Esta NOM cubre:

- Circuitos alimentados con una tensión nominal hasta 600 V de corriente alterna o 1500 V de corriente continua, y algunas aplicaciones especificadas arriba de 600 V de corriente alterna o 1500 V de corriente continua. Para corriente alterna, la frecuencia tomada en cuenta en esta norma es 60 Hz, sin embargo, no se excluye el uso de otras frecuencias para aplicaciones especiales.
- Circuitos, que no sean los circuitos internos de aparatos, operando a una tensión superior a 600 V y que se derivan de una instalación con una tensión que no exceda de 600 V c.a., por ejemplo los circuitos de lámparas de descarga.
- Todas las instalaciones del usuario situadas fuera de edificios.
- Alambrado fijo para telecomunicaciones, señalización, control y similares (excluyendo el alambrado interno de aparatos).
- Las ampliaciones o modificaciones a las instalaciones, así como a las partes de instalaciones existentes afectadas por estas ampliaciones o modificaciones.
- Los equipos eléctricos sólo están considerados respecto a su selección y aplicación para la instalación correspondiente.

Esta NOM no se aplica en:

- Instalaciones eléctricas para unidades de transporte público eléctrico, aeronaves o vehículos automotores.
- Instalaciones eléctricas en barcos y embarcaciones.
- Instalaciones eléctricas del sistema de transporte público eléctrico en lo relativo a la generación, transformación, transmisión o distribución de energía eléctrica utilizada exclusivamente para la operación del equipo rodante o de señalización y comunicación.

- Instalaciones eléctricas en áreas subterráneas de minas, así como en la maquinaria móvil autopropulsada de minería superficial y el cable de alimentación de dicha maquinaria.
- Instalaciones de equipo de comunicación que este bajo el control exclusivo de empresas de servicio público de comunicaciones donde se localice.

## **2.4 NOM-007-ENER-2004, Eficiencia Energética en Sistemas de Alumbrado en Edificios no Residenciales.**

### **2.4.1 Objetivo.**

Esta NOM tiene como objetivo:

- Establecer niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) que deben de cumplir los sistemas de alumbrado de edificios no residenciales nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes, con el propósito de que sean proyectados y construidos haciendo un uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la utilización de equipos y tecnologías que incrementen la eficiencia energética sin menoscabo de los niveles de iluminación requeridos.
- Establecer el método de cálculo para la determinación de la DPEA de los sistemas de alumbrado de edificios nuevos no residenciales, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes con el fin de verificar el cumplimiento de la presente NOM.

### **2.4.2 Campo de Aplicación.**

El campo de aplicación de esta NOM comprende los sistemas de alumbrado interior y exterior de los edificios no residenciales nuevos con carga total conectada para alumbrado mayor o igual a 3 KW; así como las ampliaciones y modificaciones de los sistemas de alumbrado interior y exterior con carga conectada de alumbrado mayor o igual a 3 KW de los edificios existentes.

En particular, los edificios cubiertos por la presente NOM son aquellos cuyos usos autorizados en función de las principales actividades y tareas específicas que en ellos se desarrollen, quedan comprendidos dentro de los siguientes tipos:

- Oficinas
- Escuelas y demás centros docentes
- Establecimientos comerciales
- Hospitales
- Restaurantes
- Hoteles
- Bodegas
- Recreación y cultura
- Talleres de servicio
- Centrales de pasajeros

Para ampliaciones o modificaciones de edificios no residenciales ya existentes, la aplicación de esta Norma queda restringida exclusivamente a los sistemas de alumbrado de dicha aplicación o modificación y no a las áreas construidas con anterioridad.

## **2.5 NOM-013-ENER-2004, Eficiencia Energética para Sistemas de Alumbrado en Vialidades y Áreas Exteriores Públicas.**

### **2.5.1 Objetivo**

Esta NOM tiene por objeto establecer niveles de eficiencia energética en términos de valores máximos de DPEA, según se especifique, con los que deben cumplir las nuevas instalaciones para alumbrado público y áreas exteriores públicas en diferentes aplicaciones que se indican en la presente Norma con el propósito de que se diseñen o se construyan bajo un criterio de uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la aplicación de equipos y tecnologías que incrementen la eficacia sin menoscabo de los requerimientos visuales.

### **2.5.2 Campo de Aplicación**

El campo de aplicación de esta NOM comprende todos los sistemas nuevos de iluminación para vialidades, estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados y áreas exteriores

públicas, así como las ampliaciones de instalaciones ya existentes que se construyan en el territorio nacional, independiente de su tamaño y carga conectada.

Las aplicaciones de instalaciones cubiertas por esta NOM comprenden:

- Vialidades
- Estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados
- Áreas exteriores públicas

## Capítulo 3

### Metodología de la Verificación

#### 3.1 Casos en los que se Requiere de una UVIE

De acuerdo con el Artículo No. 56 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de la Energía Eléctrica [1] se requiere la certificación de una UVIE:

**ARTÍCULO 56.-** Cuando se trate de instalaciones eléctricas para servicio en alta tensión y de suministro en lugares de concentración pública, se requerirá que una unidad de verificación aprobada por la Secretaría verifique en los formatos que para tal efecto expida, que la instalación en cuestión y el proyecto respectivo cumplan con las normas oficiales mexicanas aplicables.

En el acuerdo publicado en el D.O.F. el 10 de Abril del 2000 [2] establece en sus artículos primero y segundo:

**ARTÍCULO PRIMERO:** Se consideran lugares de concentración pública, los destinados a actividades de esparcimiento, recreativos, educativos, centros de trabajo, además de cualquier otra área abierta al público, como se especifica en el artículo segundo siguiente.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Se consideran lugares de concentración pública:

1. Independientemente de la carga conectada, los siguientes:

- 1.1. Arenas de box, lucha, patinaje;
- 1.2. Asilos;
- 1.3. Auditorios;

- 1.4. Baños públicos;
- 1.5. Bibliotecas públicas;
- 1.6. Carpas y circos;
- 1.7. Centros de convenciones y de conferencias;
- 1.8. Centros deportivos;
- 1.9. Centros nocturnos, cabarets y discotecas;
- 1.10. Cines;
- 1.11. Cortijos;
- 1.12. Templos;
- 1.13. Edificios nuevos ocupados por arrendatarios, copropietarios o condominios habitacionales y de oficinas, de más de tres niveles, exclusivamente en las instalaciones de los servicios comunes y alimentación general;
- 1.14. Estadios;
- 1.15. Expendios de leche;
- 1.16. Guarderías;
- 1.17. Hospitales, clínicas y sanatorios;
- 1.18. Hoteles, moteles;
- 1.19. Juegos mecánicos;
- 1.20. Lavado y engrasado de vehículos automotores;
- 1.21. Lienzos charros;
- 1.22. Museos;
- 1.23. Salas para fiestas;
- 1.24. Salones de baile;
- 1.25. Teatros;
- 1.26. Tiendas departamentales y de autoservicio;
- 1.27. Las áreas clasificadas como peligrosas y los locales con ambientes especiales indicados como tales en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 (Sección 4.5, artículos 500 - 555), y
- 1.28. Los lugares con suministros de 1,000 o más Volts entre conductores, o de 600 Volts o más con respecto a tierra.

2. Cuando la carga conectada es mayor a 10 KW, los siguientes:

- 2.1. Albergues;
  - 2.2. Bares y cantinas;
  - 2.3. Bancos, instituciones financieras;
  - 2.4. Cárceles y reclusorios;
  - 2.5. Edificios para oficinas públicas;
  - 2.6. Escuelas y demás centros docentes;
  - 2.7. Establecimientos comerciales;
  - 2.8. Ferias y exposiciones;
  - 2.9. Funerarias;
  - 2.10. Galerías o salas de exposición;
  - 2.11. Gimnasios y centros deportivos;
  - 2.12. Laboratorios;
  - 2.13. Mercados;
  - 2.14. Parques de diversiones;
  - 2.15. Plazas taurinas;
  - 2.16. Restaurantes y cafeterías;
  - 2.17. Talleres de costura;
  - 2.18. Terminales para pasajeros (aéreas, terrestres, marítimas), y
  - 2.19. Tortillerías y molinos de nixtamal.
3. Cuando la carga total instalada es mayor a 20 KW:
- 3.1. Industrias de cualquier tipo.

En caso de duda el artículo quinto establece lo siguiente:

**ARTÍCULO QUINTO:** La Secretaría de Energía, determinará en caso de duda, cuando un inmueble o lugar deba considerarse como de concentración pública. Los suministradores de energía eléctrica deberán cumplir la determinación que emita la Secretaría de Energía para otorgar el suministro.

## **3.2 Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de la NOM-001-SEDE-2005**

El procedimiento en general para llevar a cabo la verificación de instalaciones eléctricas conforme a esta NOM, es el siguiente.

### **3.2.1 Procedimiento**

- El solicitante de la verificación debe solicitar la evaluación de la conformidad presentando el Proyecto Eléctrico para que la UVIE determine el grado de cumplimiento contra la NOM, así como de la instalación eléctrica.
- Recibida la solicitud de verificación, la UVIE de común acuerdo con el solicitante de la verificación, debe establecer los términos y las condiciones de los trabajos de verificación y proceder a inscribir los datos respectivos en los medios electrónicos que para tal efecto se determinen.
- El solicitante de la verificación debe entregar la información respectiva en función de la carga instalada (esta información es detallada en el subcapítulo siguiente).
- Una vez que la UVIE cuente con la información de la instalación a verificar, debe proceder a su análisis y revisión, con objeto de confirmar que dicha información es suficiente, en su defecto, hará el requerimiento correspondiente.
- Cuando en la verificación del Proyecto Eléctrico se encuentren incumplimientos con la NOM, la UVIE debe asentar este hecho en las listas de verificación respectivas y notificarlo al solicitante de la verificación, para que proceda a realizar las acciones conducentes.
- Una vez subsanados los incumplimientos la UVIE debe anexar a las listas de verificación la evidencia objetiva de las acciones efectuadas por el solicitante de la verificación y documentar si éstas dan o no cumplimiento a la NOM.
- En cada visita la UVIE debe elaborar un acta circunstanciada, como la que se muestra en el Anexo A y asentar los incumplimientos que detecte en esta y en las

listas de verificación respectivas, notificando al solicitante de la verificación, para que proceda a corregir los mismos de acuerdo con lo establecido en la NOM.

- La UVIE debe asentar en el acta circunstanciada correspondiente las acciones efectuadas por el solicitante de la verificación y si éstas dan o no cumplimiento a la NOM.
- Los visitados a quienes se haya levantado un acta circunstanciada, pueden formular observaciones en el acto de la diligencia y ofrecer pruebas a la UVIE en relación con los hechos contenidos en ésta, o por escrito podrá hacer uso de este derecho dentro del término de 5 días hábiles siguientes a la fecha en que se haya formulado el acta respectiva.
- El dictamen de verificación debe apoyarse en actas circunstanciadas e informes técnicos, en las cuales se indiquen los detalles, circunstancias, los resultados de las mediciones y pruebas presentadas por el solicitante de la verificación o, en su caso, realizadas por la UVIE, así como la información necesaria para entenderlos e interpretarlos.
- Tratándose de modificaciones o ampliaciones a instalaciones ya existentes, la verificación y dictamen que resulte, se limitará a la parte respectiva.
- La UVIE debe entregar al solicitante de la verificación quien contrató o solicitó sus servicios, el original del dictamen de verificación, el cual debe elaborarse en papel seguridad y estar foliado respetando el formato indicado en el Anexo B.
- Los actos de verificación que respalden el dictamen de verificación, concluyen con la entrega del dictamen al solicitante de la verificación, excepción hecha de los casos en que no se corrijan los incumplimientos, en donde las acciones de verificación concluirán con la elaboración del acta respectiva.

### **3.2.2 Aspectos Técnicos Específicos del Proyecto a Verificar**

De acuerdo a la carga instalada la documentación técnica requerida por la UVIE es la siguiente:

Para instalaciones eléctricas con carga instalada menor a 100 KW

Como requisito mínimo para llevar a cabo la verificación, el solicitante de la verificación debe entregar a la UVIE el Proyecto Eléctrico correspondiente. En este caso, el proyecto debe estar integrado por un diagrama unifilar, relación de cargas, lista de materiales y equipo utilizados de manera general.

Para instalaciones eléctricas con carga instalada igual o mayor a 100 KW

Como requisito mínimo para llevar a cabo la verificación, el solicitante de la verificación debe entregar a la UVIE el Proyecto Eléctrico, el cual debe contener la información que permita determinar el grado de cumplimiento con las disposiciones indicadas en la NOM, conforme a lo siguiente:

- I** Diagrama unifilar, el cual debe contener:
  - I.1** Características de la acometida.
  - I.2** Características de la subestación.
  - I.3** Características de los alimentadores hasta los centros de carga, tableros de fuerza, alumbrado, entre otros, indicando en cada caso el tamaño (calibre) de los conductores (conductores activos, neutro y de puesta a tierra), la longitud y la corriente demandada en amperes.
  - I.4** Tipo de los dispositivos de interrupción, capacidad interruptiva e intervalo de ajuste de cada una de las protecciones de los alimentadores.
- II** Cuadro de distribución de cargas por circuito, el cual debe contener:
  - II.1** Circuito de alumbrado y luminarias
  - II.2** Número de circuitos, número de lámparas, receptáculos, dispositivos eléctricos por cada circuito, fase o fases a que va conectado el circuito, carga en watts o VA y corriente en amperes de cada circuito, tamaño (calibre) de los conductores, protección contra sobrecorriente por cada circuito y el desbalanceo entre fases expresado en por ciento.
  - II.3** Fuerza, circuitos, fases a que va conectado el circuito, características de los motores o aparatos y sus dispositivos de protección y control, carga en watts o

VA y corriente en amperes de cada circuito, tamaño (calibre) de los conductores y el resumen de cargas indicando el desbalanceo entre fases expresado en por ciento.

**III** Plano eléctrico, el cual debe contener:

**III.1** Escala mínima de 1:100. La altura mínima de la letra o caracteres debe ser de 2 mm.

Se permite el uso de archivos electrónicos para cumplir este punto.

**III.2** Utilizar el Sistema General de Unidades de Medida, de acuerdo con la Norma NOM-008-SCFI vigente y en todas sus leyendas en idioma español.

**III.3** Contener los datos relativos a las instalaciones eléctricas, ser claros e incluir la información para su correcta interpretación de manera que permita construir la instalación. Pueden indicarse notas aclaratorias a los puntos que el proyectista considere necesarios.

**III.4** Utilizar los símbolos que se indican en NMX-J-136-SCFI (Abreviaturas, números y símbolos usados en planos y diagramas eléctricos). En caso de utilizar algún símbolo que no aparezca en dicha Norma, debe indicarse su descripción en los planos eléctricos.

**III.5** Incluir la información mínima siguiente:

a) Nombre o razón social del cliente del servicio.

b) Domicilio (calle y número, colonia, código postal, delegación o población, municipio y entidad).

c) Uso al que se vaya a destinar la instalación (giro o actividad).

d) Nombre, número de cédula profesional y firma del responsable del proyecto.

e) Fecha de elaboración del proyecto.

**III.6** Los planos eléctricos de planta y elevación, deben incluir lo siguiente:

a) Localización del punto de la acometida, del interruptor general y del equipo principal incluyendo el tablero o tableros generales de distribución.

b) Localización de centros de control de motores, tableros de fuerza, de alumbrado y receptáculos.

c) Trayectoria de alimentadores y circuitos derivados, tanto de fuerza como de alumbrado, identificando cada circuito, e indicando su tamaño y canalización, localización de motores y equipos alimentados por los circuitos derivados, localización de los controladores y sus medios de desconexión, localización de receptáculos y unidades de alumbrado con sus controladores, identificando las cargas con su circuito y tablero correspondiente.

d) Localización, en su caso, de áreas peligrosas indicando su clasificación de acuerdo con la NOM.

**IV** Lista de materiales y equipos utilizados de manera general.

**V** Croquis de localización, indicando el domicilio donde se ubica la instalación.

**VI** Memoria técnica, la cual debe contener, de manera enunciativa y no limitativa:

**VI.1** Los cálculos de corriente de corto circuito trifásico para la adecuada selección de la capacidad interruptiva de las protecciones de la instalación.

**VI.2** Los cálculos de corriente de falla de fase a tierra (monofásico y bifásico), para el diseño de la malla de tierra de la subestación eléctrica.

**VI.3** Los cálculos correspondientes a la malla de tierra (incluyendo la resistividad del terreno) para subestaciones considerando las tensiones de paso, contacto, su resistencia a tierra, así como la selección del tamaño (calibre) del conductor, longitud del conductor de la malla y la selección de los electrodos.

**Nota-** En los casos en que el neutro sea corrido no se requieren los cálculos de la malla de tierra.

En la figura 3.1, se muestra el diagrama de flujo para evaluar la conformidad de la NOM-001-SEDE-2005.

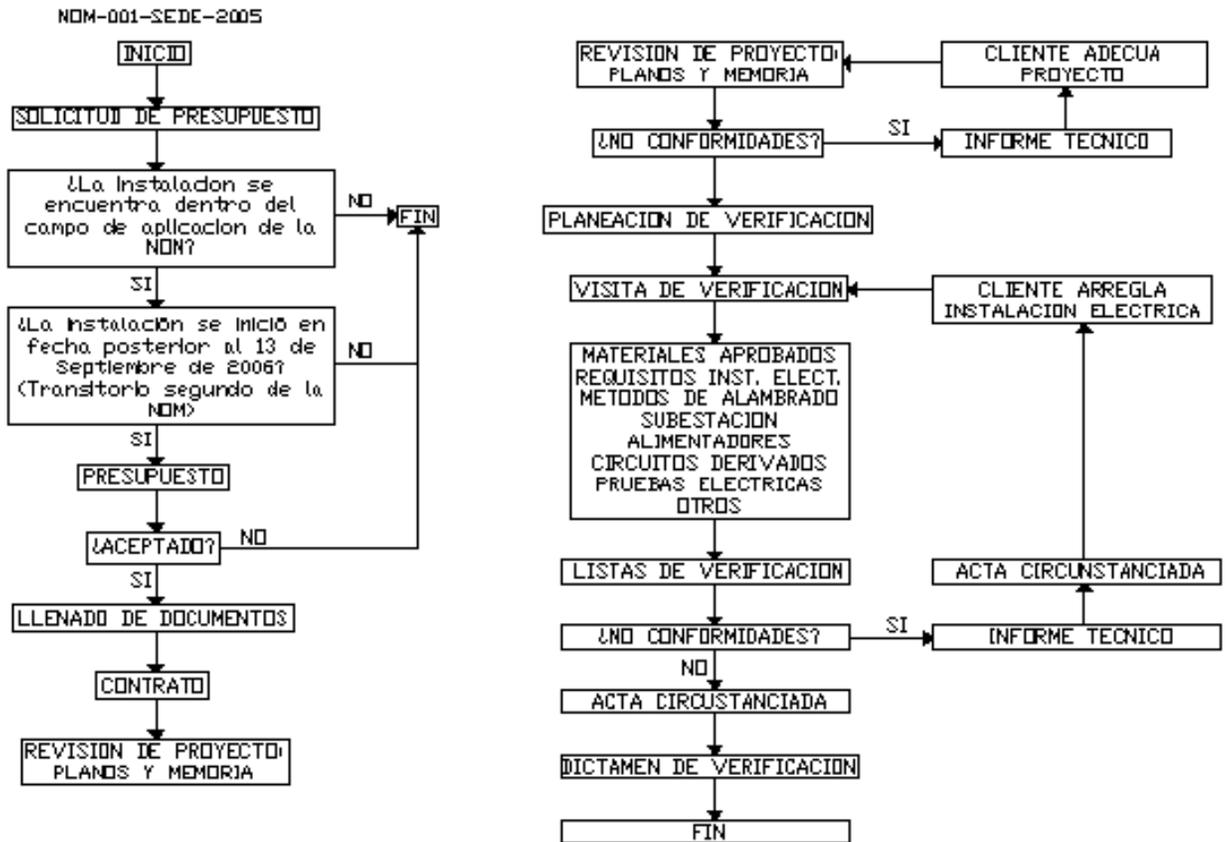


Figura 3.1 Diagrama de flujo para evaluar la conformidad de la NOM-001-SEDE-2005

## **Capítulo 4**

### **Aplicación de la NOM-001-SEDE-2005**

#### **4.1 Caso Práctico: LOGICAMEX S. de R. L. de C. V.**

Se recibe una solicitud de verificación eléctrica por parte de LOGICAMEX para una tienda de HERBALIFE, ubicada en Avenida Lázaro Cárdenas 2511 colonia Chapultepec Norte. La actividad de esta empresa es la venta de complementos nutricionales y productos para el cuidado de la piel.

#### **4.2 Desarrollo de la Verificación**

La empresa nos hace llegar los planos del proyecto, los cuales constan de un diagrama unifilar y un plano arquitectónico de planta, mostrados en los Anexos C y D respectivamente. Al revisar la carga total instalada en el comercio se encuentra que es de 35.9 KW (menor a 100 KW), por lo cual se revisan los aspectos técnicos para esta carga como se menciona en el capítulo 3.

El tipo de servicio es nuevo y cuenta con una subestación de 45 KVA la cual es adecuada para la carga instalada, se procede con la revisión del diagrama unifilar y se encuentra en conformidad con lo establecido en la NOM-001-SEDE-2005.

Una vez revisada la documentación proporcionada por el cliente, se procedió a fijar una fecha para la visita a la obra y llevar a cabo la revisión ocular y de medición.

#### 4.2.1 Verificación Subestación

Se encuentra una subestación tipo pedestal como lo muestra la Figura 4.1 con un transformador trifásico de 45 KVA, ubicado detrás del “SITE” que se muestra en el plano arquitectónico y con acceso por la calle Batalla de la Angostura en la parte noroeste de la tienda, alimentado a 13.2 KV suministrados por CFE, una base de medidor enchufable 7 terminales-200 A y un interruptor principal de 3 polos 150 A.

Se procede a revisar la conformidad con la NOM, se encuentra que los elementos que la constituyen están aprobados y cumplen con las normas básicas de calidad, se verifica que el transformador cuenta con su placa de datos marcados y que fue seleccionado para trabajar lo más próximo al 100% de su capacidad, se comprueba que las aberturas para la ventilación del transformador no estén bloqueadas por paredes u otras obstrucciones y que cuente con una fácil accesibilidad al mismo, también se confirma que el espacio libre de trabajo en dirección de las partes vivas del equipo sea el adecuado.

Se procedió a la medición de la resistencia del sistema de tierras, la cual resultó ser menor de 25  $\Omega$ , como lo indica la NOM[3] en 250-84, también se comprueba que todas sus canalizaciones son continuas.



**Figura 4.1** Transformador tipo pedestal instalado en HERBALIFE

A continuación se revisa el ITM principal, el cual tiene una capacidad de 150 A el cual es el adecuado para la carga total instalada, se encuentra efectivamente puesto a tierra como se puede observar en la Figura 4.2, además se aprecia que todos sus envolventes son continuos y se encuentran unidos con los accesorios adecuados.



**Figura 4.2** ITM principal HERBALIFE.

El calibre del conductor de puesta a tierra es 6 AWG, el cual conforme a la Tabla 4.1 obtenida de la NOM [3], es el adecuado para un interruptor de esta capacidad.

Tabla 4.1 Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalización y equipos.

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc. Sin exceder de:	Tamaño nominal mm <sup>2</sup> (AWG o kcmil)	
	(A)	Cable de cobre
15	2,08 (14)	---
20	3,31 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,37 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,2 (4)
300	21,2 (4)	33,6 (2)
400	33,6 (2)	42,4 (1)
500	33,6 (2)	53,5 (1/0)
600	42,4 (1)	67,4 (2/0)
800	53,5 (1/0)	85,0 (3/0)
1 000	67,4 (2/0)	107 (4/0)
1 200	85,0 (3/0)	127 (250)
1 600	107 (4/0)	177 (350)
2 000	127 (250)	203 (400)
2 500	177 (350)	304 (600)
3 000	203 (400)	304 (600)
4 000	253 (500)	405 (800)
5 000	354,7 (700)	608 (1 200)
6 000	405 (800)	608 (1 200)

Véase limitaciones a la instalación en 250-92(a)  
**Nota:** Para cumplir lo establecido en 250-51, los conductores de puesta a tierra de los equipos podrían ser de mayor tamaño que lo especificado en esta Tabla.

#### 4.2.2 Verificación del Tablero Alumbrado y Distribución.

A continuación se procede a la revisión del Tablero de Alumbrado y Distribución, el cual cuenta con las normas de calidad mínimas exigidas (tablero marca Square D). Como se puede observar en la figura 4.3 la placa de datos indica una capacidad de conducción y un voltaje máximos de 200 A y 240 V respectivamente, los cuales se encuentran por encima de de las condiciones de trabajo nominales según el diagrama unifilar y como lo indica el artículo 384-13 de la NOM[3].



**Figura 4.3** Placa de Datos Tablero de Alumbrado y Distribución.

También se puede observar en la Figura 4.4 que el tablero se encuentra sujeto firmemente a tierra y cuenta con la barra de tierras para contactos, luminarias y equipos que se conecten al mismo como se especifica en el artículo 384-20.



**Figura 4.4** Barra de Tierras de Tablero de Alumbrado y Control.

#### **4.2.3 Verificación de Conductores y Canalizaciones.**

Al verificar los conductores y canalizaciones se constata que cumplen con las normas de calidad y son apropiados para la instalación (conductores marca INDIANA tipo THW a 75 °C y tubería conduit pared delgada respectivamente). Utilizando el amperímetro y con

carga máxima se confirma que la capacidad de conducción de los conductores es la adecuada según la Tabla 4.2 obtenida de la NOM[3].

**Tabla 4.2** Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C.

Tamaño o Designación		Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)					
mm <sup>2</sup>	AWG o kcmil	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
		TIPOS TW* CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT, USE	TIPOS MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW- LS, THW-2*, XHHW*, XHHW-2, USE-2 FEP*, FEPB*	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*	TIPOS RHW-2, XHHW*, XHHW-2, DRS
Cobre				Aluminio			
0,824	18	—	—	14	—	—	—
1,31	16	—	—	18	—	—	—
2,08	14	20*	20*	25*	—	—	—
3,31	12	25*	25*	30*	—	—	—
5,26	10	30	35*	40*	—	—	—
8,37	8	40	50	55	—	—	—
13,3	6	55	65	75	40	50	60
21,2	4	70	85	95	55	65	75
26,7	3	85	100	110	65	75	85
33,6	2	95	115	130	75	90	100
42,4	1	110	130	150	85	100	115
53,5	1/0	125	150	170	100	120	135
67,4	2/0	145	175	195	115	135	150
85,0	3/0	165	200	225	130	155	175
107	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230

Tabla 4.3 Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable.

Número de conductores portadores de corriente	Por ciento de valor de las tablas ajustado para la temperatura ambiente si fuera necesario
De 4 a 6	80
De 7 a 9	70
De 10 a 20	50
De 21 a 30	45
De 31 a 40	40
41 y más	35

Se revisa también que la sección transversal de las canalizaciones (en este caso tubería conduit pared delgada) no ocupa más de los porcentajes permitidos por los cables y se confirma que todos los conductores de un mismo circuito se alojen en la misma canalización como lo indica el artículo 300-3(b).

Sin embargo, al revisar la continuidad de la tubería entre cajas de conexiones se encuentran fallas y algunas de ellas sin tapa o con orificios que no son utilizados, además de que los métodos de conexión no son los adecuados, como se puede observar en la Figura 4.5.



**Figura 4.5** Errores en Canalizaciones.

#### **4.2.4 Verificación de Receptáculos Luminarias y Aires Acondicionados.**

A continuación se procedió a revisar los receptáculos o contactos dúplex instalados en la obra, los cuales cumplían con la normatividad de calidad y su capacidad de corriente era el adecuado para los aparatos que energizarían. Se comprobó que la polaridad fuera la correcta y estuvieran conectados efectivamente a tierra física. Se verificó también que las todas las luminarias tuvieran conexión a tierra. Por último se compró que la protección para los aires acondicionados fuera la especificada en la placa de datos de los mismos como lo indica el artículo 440-4.

Se revisa que los ITM's utilizados para las luminarias y contactos cuenten con la capacidad correcta para proteger adecuadamente los conductores que los alimentan.

### **4.3 Levantamiento de Acta de no Conformidades y Entrega de Dictamen de Verificación**

Una vez revisados los elementos de la instalación, se procedió a levantar un acta de no conformidad debido a los errores encontrados en la verificación de las canalizaciones. La cual se muestra en el Anexo E.

Entregada el acta de no conformidades al cliente se especificó la fecha de solución para los errores encontrados y se firmó el acta circunstanciada especificando los mismos. Al llegar la fecha señalada se verificó que estos habían sido corregidos como muestra la Figura 4.6 y se procedió a entregar el dictamen de verificación para que el cliente pudiera hacer el contrato con CFE y así contara también con una instalación segura y confiable.



**Figura 4.6** Corrección de errores encontrados en instalación.

## Capítulo 5

### Conclusiones

Desde el momento en que comenzamos a utilizar la energía eléctrica para nuestro beneficio, considero que se debió de tomar medidas de seguridad para evitar accidentes incluso fatales para nuestra persona. Afortunadamente en la actualidad existen reglamentos que aportan normas para poder realizar instalaciones eléctricas que eviten lo mas posible llegar a tener algun tipo de accidente.

Además el día de hoy existe una gran cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos, tanto residenciales como industriales, que deben de ser operados con instalaciones seguras y eficientes para su correcto funcionamiento.

Considero de gran importancia que todo aquel que dedique su trabajo a instalaciones eléctricas, tenga conocimiento de las diferentes normas que rigen a las mismas, para poder realizarlas de manera segura y salvaguardar la integridad de las personas que utilizaran estas instalaciones. Además de que por ley, las instalaciones de lugares públicos o algunos de los antes mencionados necesitan un dictamen de verificación proporcionado por una UVIE y si estan en conocimiento de las normas podrían evitar pérdidas tanto económicas, como de tiempo.

En relación con los conocimientos adquiridos en el transcurso de mis estudios en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y el laborar como verificador de instalaciones eléctricas me ha permitido adquirir habilidades para efectuar instalaciones que cumplan con las normativas actuales y sean mas seguras y eficientes.

# **ANEXOS**



**DECLARACIONES DEL CLIENTE:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**FIRMAS DE LOS QUE INTERVINIERON EN LA DILIGENCIA**

Unidad de verificación: _____ No. de registro: _____	Firma: _____
Datos de la persona que atendió la visita Nombre: _____ Identificación: _____ Número o folio de la identificación: _____ Expedida por: _____ Dirección: _____	Firma: _____
Datos del testigo Nombre: _____ Identificación: _____ Número o folio de la identificación: _____ Expedida por: _____ Dirección: _____	Firma: _____
Datos del testigo Nombre: _____ Identificación: _____ Número o folio de la identificación: _____ Expedida por: _____ Dirección: _____	Firma: _____

# ANEXO B

## DICTAMEN DE VERIFICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 3o. fracciones IV-A y XVII, 68, 70, 70-C, 73, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 94, 97, 98 y 99 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 28 y 29 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica; 56, 57 y 58 de su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, en mi carácter de Unidad de Verificación o de representante legal de la misma, con registro número: ....., con acreditación vigente de fecha: ..... otorgada por la Entidad de Acreditación Autorizada y aprobación vigente de la Secretaría de Energía otorgada en oficio No. .... de fecha ....., y habiéndose aplicado el procedimiento para la evaluación de la conformidad correspondiente a las instalaciones para el uso de energía eléctrica que se describen a continuación:

Dictamen de Verificación Folio No.: (número consecutivo/ año en curso)		Fecha:
Nombre o Razón Social del visitado:		
Giro de la instalación:		
Tensión eléctrica de suministro: (entre conductores) * Menos de 1000 V * 1000 V o más Capacidad de la Subestación: _____(kVA)	* Lugar de concentración pública * Areas peligrosas (clasificadas) * Industria * Otros _____	* Instalación nueva * Modificación (incluye ampliaciones)
Carga instalada: .....kW (Alcance de la verificación) .....	Fecha de la próxima verificación (Aplica para áreas peligrosas (clasificadas): .....	
<b>NOTAS:</b>		
Datos del visitado: Domicilio: Calle y No: Colonia o Población: Municipio o Delegación: Ciudad y Estado: Código Postal:		
Teléfono:	Fax:	
Correo electrónico:		
Representante legal:		
Nombre:		
Teléfono:		
Fax:		
Correo Electrónico:		

CERTIFICO, en los términos establecidos en el artículo 28 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, que las instalaciones en cuestión cumplen con las disposiciones aplicables de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

Declaro bajo protesta de decir verdad, que los datos asentados en el presente Dictamen de Verificación son verdaderos, acepto la responsabilidad que pudiera derivarse de la veracidad de los mismos, haciéndome acreedor a las sanciones que, en su caso, procedan.

EL TITULAR DE LA UNIDAD DE VERIFICACION

Nombre y firma de la UV

Domicilio: .....

Teléfono: ..... Fax: ..... Correo electrónico: .....

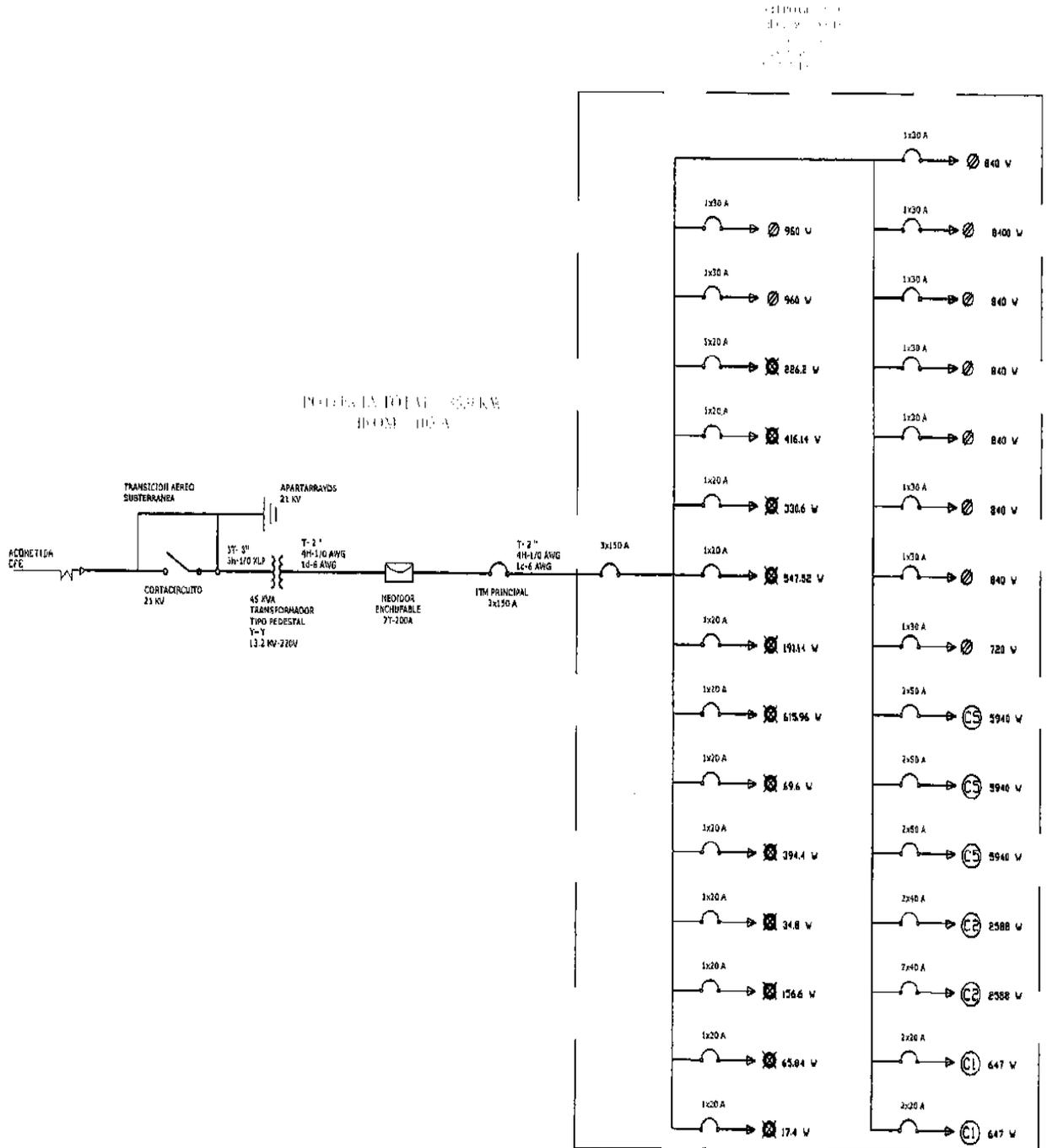
Folio Colegio o Asociación: .....

**NOTA** - En caso de realizar modificaciones a la instalación, se requerirá que éstas sean verificadas para evaluar el cumplimiento con la NOM.

# ANEXO C

## DIAGRAMA UNIFILAR HERBALIFE

DIAGRAMA UNIFILAR HERBALIFE



# ANEXO D

## PLANO ARQUITECTÓNICO DE PLANTA TIENDA HERBALIFE





# Bibliografía

[1]

Diario Oficial de la Federacion, Jueves 24 de Mayo de 2001,  
Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

[2]

Diario Oficial de la Federacion, Lunes 13 de Marzo de 2006,  
Secretaria de Energía  
ACUERDO que determina los lugares de concentración pública para la verificación de las instalaciones eléctricas.

[3]

Diario Oficial de la Federacion, Lunes 13 de Marzo de 2006,  
Segunda Seccion, Secretaria de Energia  
NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

[4]

Diario Oficial de la Federacion, Miercoles 22 de Diciembre de 1993,  
Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

[5]

Diario Oficial de la Federacion, Martes 24 de Octubre de 2006,  
Secretaria de Energia  
Procedimiento para la Evaluacion de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Electricas (utilización).

