

Instalaciones Eléctricas.

Proyecto de Instalación Eléctrica Residencial.

.

ING. ELECTROMECAÁNICA

INDICE.

<i>Tema</i>	<i>Pág.</i>
* Objetivo.	
* Introducción.	
* Desarrollo del Proyecto.	
* Esquema de Tableros y Alimentadores.	
* Calculo del Calibre de Cables Alimentadores.	
* Cuadro de Conexión de Cargas y Conexiones.	
* Cálculo de los Calibres de los Circuitos Derivados.	
* Cálculo del Diámetro de la Tubería.	
* Conclusiones.	
* Tabla de Capacidad de Conducción de Corriente en Conductores Aislados de la NOM-001-SEMP-1994.	
* Bibliografía.	

Checa las referencias de las tablas en el trabajo (en rojo)

OBJETIVO.

En base a la carga total de la planta habitacional en watts, calcularemos cada uno de los calibres de los cables, ya sean estos alimentadores o circuitos derivados, como también el calibre de la tubería que contendrá a los mismos. Se asignará una pastilla termo magnética para la protección de cada uno de los circuitos derivados para su protección.

Todo lo anterior se lleva a cabo en este proyecto con el fin de lograr una instalación eléctrica de calidad en apego a la norma vigente. De esta manera se logrará que el estudiante de ingeniería logre desarrollar un proyecto en el cual primeramente se aplique la norma para instalaciones eléctricas residenciales y segundo, elabore un proyecto económico, y que no por económico se vea afectado en su calidad.

INTRODUCCIÓN.

En nuestra sociedad, la electricidad es la forma energética más utilizada, esto unido al hecho de que no es perceptible por la vista ni por el oído, hace que sea una fuente importante de accidentes, causando lesiones de gravedad variable, desde un leve cosquilleo inocuo hasta la muerte por paro cardíaco, asfixia o grandes quemaduras. Aproximadamente, el 8% de los accidentes de trabajo mortales son de origen eléctrico. El riesgo eléctrico referido a personas supone la posibilidad de circulación de una corriente por el cuerpo humano; siendo para esto necesario que concurren simultáneamente los siguientes fenómenos:

Que exista un circuito eléctrico cerrado.

Que el cuerpo humano pertenezca a éste.

Que en el circuito eléctrico exista una diferencia de potencial o tensión.

Es por eso que debemos realizar una buena instalación eléctrica en base a las normas vigentes, ya que también, una buena instalación eléctrica es indispensable para la seguridad de la familia en el hogar, así como para proteger la economía. Una instalación en mal estado gasta más energía y daña los aparatos.

Por lo tanto, una instalación en buen estado significa seguridad, ahorro de energía y reducción de gastos; es por esto que se hace indispensable el realizar una instalación eléctrica en apego a la norma vigente, económica y de calidad.

DESARROLLO DEL PROYECTO.

• *Formulario referente a la instalación, para un sistema bifásico (2F–3H).*

• *Por corriente.*

W = Carga instalada (watts)

I = Corriente eléctrica (amperes)

VFN = Voltaje de fase a neutro (volts)

$\cos \phi$ = Factor de potencia (0.9 en este proyecto)

b) Por caída de tensión.

S = Área del conductor (mm²).

L = Longitud del conductor (m).

%e = Porcentaje de caída de tensión permitida (3% máx.).

VFN = Voltaje entre fase y neutro (volts).

I = Corriente demandada (amperes).

• *Formulario referente a la instalación, para un sistema bifásico (2F–2H).*

• *Por corriente.*

W = Carga instalada (watts)

I = Corriente eléctrica (amperes)

VF = Voltaje de fase a fase (volts)

$\cos \phi$ = Factor de potencia (0.9 en este proyecto)

b) Por caída de tensión.

S = Área del conductor (mm^2).

L = Longitud del conductor (m).

%e = Porcentaje de caída de tensión permitida (3% máx.).

V_F = Voltaje entre fase y fase (volts).

I = Corriente demandada (amperes).

• ***Para el desbalanceo entre fases.***

% De desbalanceo = $(\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}) / (\text{Fase mayor}) * 100$

MATERIAL A UTILIZAR.

Para la instalación eléctrica de la casa-habitación se necesitará el siguiente material:

- 9 Lámparas incandescentes de 100 W.
- 1 Lámpara incandescente de 75 W.
- 2 Lámparas incandescentes de 60 W.
- 9 Arbotantes de exterior fluorescentes de 13 W.
- 2 Arbotantes de exterior fluorescentes de 22 W.
- 4 Lámparas fluorescentes circular light de 32 W.
- 15 Contactos dobles de 300 W.
- 3 Contactos sencillos de 15 W.
- 1 Aire acondicionado de 1500 W.
- 1 Ventilador de techo de 125 W.
- 1 Motor de $\frac{1}{4}$ hp (186.4249 W).

Con todos los elementos antes listados nuestra instalación va a contar con una carga total de 8145.4249 W. Así que utilizaremos un sistema bifásico (2F-3H) para la alimentación de nuestra vivienda.

ESQUEMA DE TABLEROS Y ALIMENTADORES.

AQUÍ EL DIBUJO DE LOS TABLEROS

CÁLCULO DEL CALIBRE DE LOS CABLES ALIMENTADORES.

- (Q-1) = 1500 W, aire acondicionado.
- (Q-2) = 1596 W, focos y contactos planta alta.
- (Q-3) = 4863 W, focos y contactos planta baja.
- (Q-4) = 186.4249 W, motor de $\frac{1}{4}$ hp.

La distancia que se utilizó para los siguientes cálculos es referida al plano presente en el mismo proyecto el cual está a una escala de 1:50.

También recordemos que todos los valores de capacidad de conducción de corriente en los conductores, factores de temperatura y áreas de sección transversal de los conductores de cada uno de los diferentes calibres aquí mencionados son referidos a la tabla 310-16 de la NOM-001-SEMP-1994 la cual se encuentra al final de este trabajo (ver página XX).

= OPERACIONES =

• **Medidor – Switch (2F–3H).**

En esta sección se considerará la carga total la cual se multiplicará por un factor de demanda el cual será de 1 para los primeros 3000 W y de 0.35 para el restante; también en los motores se utilizara F.D. = 1.25, ya que estos demandan más corriente cuando son puestos en marcha; además de $L = 0.2$ m.

♦ Alumbrado y contactos = 6459 W.

♦ Motor y Clima = 1686.4249 W.

< Contactos y alumbrado > < Motor y Clima >

3000 * 1 =	3000 W
3459 * 0.35=	1210.65
	4210.65 W
186.4249 * 1.25 =	233.031125 W
1500 * 1.25 =	1501.25 W
	2108.0311 W

Total = 4210.65 W + 2108.0311 W = 6318.6811 W.

Así pues por corriente:

Podemos entonces elegir el conductor con aislamiento THW #10 que puede transportar $35 * 0.94 = 32.9$ A, sin embargo, para no omitir la norma de CFE que indica que como mínimo se debe utilizar el calibre #8 para alimentadores utilizaremos este último; no obstante emplearemos la fórmula de caída de tensión:

Utilizaremos el #8 por norma, esto nos otorgará un factor de seguridad de $N=1.92$ con una caída de tensión igual a $\%e = 0.0104\%$.

• **Switch – Q-3 (2F–3H).**

Como a la entrada de Q-3 están las salidas a las demás cargas, utilizaremos el valor de W del cálculo anterior, $W = 6318.6811$ W; también una longitud de $L = 12$ m.

– Por corriente.

Utilizaremos el calibre THW #8, Según tabla 310–13 de la NOM–001–SEMP–1994, ya que soporta $50 * 0.94 = 47$ A. Cabe aclarar que los valores nominales de corriente para todos los conductores utilizados en este proyecto, así como su área transversal y todo lo que a norma se refiere, fueron tomados de la norma antes mencionada.

• Caída de tensión.

• **Q-3 – Q-2 (2F –3H).**

Esta sección cuenta con una longitud de $L = 3$ m y una carga la cual se presenta a continuación:

< Contactos y alumbrado > < Clima >

1596 * 1 =	1596 W
1500 * 1.25 =	1875 W

Total = 1596 W + 1596 W = 3471 W.

– Por corriente.

Vemos que podemos instalar un conductor #12 THW, cuya sección transversal es de $S = 3.307 \text{ mm}^2$, recordemos que para el calibre #12 su corriente nominal por el F.T. es de $25 \text{ A} \times 0.94 = 23.5 \text{ A}$

– Por caída de tensión.

• **Q-3 – Q-4 (1F-2H).**

Este tramo cuenta con una longitud de $L = 1\text{m}$, el cual alimenta un motor monofásico de $\frac{1}{4} \text{ hp}$ (186.4249 W).

<Motor monofásico>

186.4249 W * 1.25 =	233.0311 W
---------------------	------------

– Por corriente.

Podríamos usar un calibre #18, pero debemos usar un calibre #12 THW ($25 \text{ A} \times 0.94 = 23.5 \text{ A}$) ya que la norma así lo establece, cuya área transversal consta de $S = 3.307 \text{ mm}^2$.

– Por caída de tensión.

• **Q-2 – Q-1 (2F-2H).**

Este tramo de alimentación cuenta con una longitud de $L = 11\text{m}$, el cual alimenta un clima de 1500 W. Así pues multiplicando por el factor de demanda tenemos:

< Clima >

1500 * 1.25 =	1875 W
---------------	--------

– Por corriente.

Nuevamente podríamos utilizar un calibre pequeño con relativa seguridad, pero la norma establece que en este caso debemos utilizar el calibre #12 THW ($25 \text{ A} \times 0.94 = 23.5 \text{ A}$) ya que es un motor el que vamos a alimentar. Recordemos que el calibre #12 cuenta con una sección transversal de $S = 3.307 \text{ mm}^2$.

– Por caída de tensión.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE CARGAS Y CONEXIONES.

CUADRO DE CARGAS, CALCULOS DEL DESBALANCEO DE FASES Y EL DIAGRAMA DE CONEXIONES

CÁLCULO DE LOS CALIBRES DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS.

Para el cálculo exacto de los conductores se debe tomar en cuenta dos factores, los cuales son: la corriente que debe transportar el conductor y la caída de tensión máxima permisible.

Todas las distancias utilizadas en los cálculos siguientes serán referidas al plano el cual se presenta junto con este trabajo y se elaboró a una escala de 1:50.

También recordemos que todos los valores de capacidad de conducción de corriente en los conductores, factores de temperatura y áreas de sección transversal de los conductores de cada uno de los diferentes calibres aquí mencionados son referidos a la tabla 310-16 de la NOM-001-SEMP-1994 la cual se encuentra al final de este trabajo (ver página XX).

• Circuito C-1 (1F-2H).

El circuito consta de :

- ◆ 6 Contactos dobles de 300 W cada uno.
- ◆ 1 Contacto sencillo de 150 W cada uno.

Lo que nos da un total de 1950 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1, tenemos que $1950 \text{ W} * 1 = 1950 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 21 \text{ m}$.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Como podemos ver por caída de tensión nos exige un calibre mucho mayor que el que marca la norma, ya que el calibre #12 soporta $25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y tiene un área transversal de 3.307 mm^2 (ver tabla página XX). Así pues tendremos que utilizar el calibre #10 el cual soporta $35 \text{ A} * 0.94 = 32.9 \text{ A}$ y tiene un área transversal de 5.260 mm^2 . Protegeremos nuestro circuito con una pastilla termo magnética de $1 \times 25 \text{ A}$.

• Circuito C-2 (1F-2H).

El circuito consta de :

- ◆ 6 Contactos dobles de 300 W cada uno.

Lo que nos da un total de 1800 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1, tenemos que $1800 \text{ W} * 1 = 1800 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 11 \text{ m}$.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Sin duda podríamos usar hasta un calibre #14 para este circuito ($20 \text{ A} * 0.94 = 18.8 \text{ A}$) sin ningún problema, pero recordemos que la norma establece el calibre #12 ($25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) para contactos, así que usaremos este calibre y una pastilla termo magnética de $1 \times 20 \text{ A}$.

• Circuito C-3 (1F-2H).

El circuito consta de :

- ◆ 5 Lámparas incandescentes de 100 W cada una.

- ◆ 6 Arbotantes de exterior de 13 W cada uno.

Lo que nos da un total de 578 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1, tenemos que $578 \text{ W} * 1 = 578 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 25 \text{ m}$.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Sin duda podemos utilizar el calibre #14 para este circuito ($20 \text{ A} * 0.94 = 18.8 \text{ A}$), pero por norma utilizaremos el calibre #12 ($25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) para contactos, esto nos da un factor de seguridad de $N = 4.94$; así que usaremos este calibre y una pastilla termo magnética de 1x 10 A.

• Circuito C-4 (1F-2H).

El circuito consta de :

- ◆ 2 Lámparas incandescentes de 100 W cada una.
- ◆ 2 Lámparas incandescentes de 60 W cada una.
- ◆ 2 Arbotantes de interior fluorescentes de 13 W cada uno.
- ◆ 2 Lámparas fluorescentes circular-light de 32 W cada una.
- ◆ 1 Ventilador de techo de 125 W.

Lo que nos da un total de 535 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1, tenemos que $535 \text{ W} * 1 = 535 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 18 \text{ m}$.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Sin duda podemos utilizar el calibre #14 para este circuito ($20 \text{ A} * 0.94 = 18.8 \text{ A}$), pero por norma utilizaremos el calibre #12 ($25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) para contactos, esto nos da un factor de seguridad de $N = 5.02$; así que usaremos este calibre y una pastilla termo magnética de 1x 10 A.

• Circuito C-5 (1F-2H).

El circuito consta de :

- ◆ 2 Contacto dobles de 300 W cada uno.
- ◆ 1 Contacto sencillo de 150 W.

Lo que nos da un total de 750 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1, tenemos que $750 \text{ W} * 1 = 750 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 14 \text{ m}$.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Sin duda podemos utilizar el calibre #14 para este circuito ($20 \text{ A} * 0.94 = 18.8 \text{ A}$), pero por norma utilizaremos el calibre #12 ($25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) para contactos, así

que respetaremos lo establecido por la norma en lo que a calibre se refiere y utilizaremos, como protección e nuestro circuito, una pastilla termo magnética de 1 x 10 A

• **Circuito C-6 (1F-2H).**

El circuito consta de :

- ◆ 2 Lámparas incandescentes de 100 W cada una.
- ◆ 1 Lámpara incandescente de 75 W.
- ◆ 1 Arbotante fluorescente de interior de 13 W.
- ◆ 2 Arbotantes de exterior de 22 W cada uno.
- ◆ 1 Contacto doble de 300 W.
- ◆ 1 Contacto sencillo de 150 W.

Lo que nos da un total de 846 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1, tenemos que $846 \text{ W} * 1 = 846 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 14 \text{ m}$.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Utilizaremos el calibre #12 ($25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) ya que la norma así lo establece y tomaremos en cuenta los cálculos para asignar la pastilla termo magnética mas adecuada, la cual será de 1 x 15 A.

• **Circuito C-7 (2F-2H).**

El circuito consta de :

- ◆ 1 Aire acondicionado de 1500 W.

Tenemos una carga de 1500 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de demanda de 1.25, tenemos que $1500 \text{ W} * 1.25 = 1875 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 0.5 \text{ m}$. Como podemos observar usamos un valor de F.D. = 1.25 ya que es un clima el componente de este circuito derivado y este necesita una corriente mayor en la etapa de arranque. Nuestra fórmula la modificaremos para un circuito de 2 fases – 2 hilos.

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

En este caso la norma es clara al establecer el calibre #12 ($25 \text{ A} * 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) para motores y este es el que utilizaremos, y en base a los cálculos se optara por una pastilla termo magnética de 2 x 10 A.

• **Circuito C-8 (1F-2H).**

El circuito consta de :

- ◆ 1 Motor monofásico de $\frac{1}{4}$ de hp (186.4249 W).

Tenemos una carga de 186.4249 W (ver cuadro de cargas, pagina XX), multiplicado esto por un factor de

demanda de 1.25, tenemos que $186.4249 \text{ W} \times 1 = 233.0311 \text{ W}$. La mayor longitud del circuito es de $L = 0.5 \text{ m}$. Nuevamente volvemos a observar que por tratarse de un motor utilizamos un $F.D. = 1.25$

– Por corriente.

– Por caída de tensión.

Como lo mencionamos antes, los motores deberán utilizar el calibre #12 ($25 \text{ A} \times 0.94 = 23.5 \text{ A}$ y $S = 3.307 \text{ mm}^2$, ver tabla página XX) por norma, y como podemos observar una pastilla termo magnética de $1 \times 10 \text{ A}$ será lo más conveniente.

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA.

Para el cálculo del diámetro de la tubería, ya sea de alimentadores o de circuitos derivados, utilizaremos la tabla No.4 y No. 6 de libro de Instalaciones Eléctricas Prácticas del Ing. Onésimo Becerril que se encuentran en las páginas 109 y 113, de dicho libro, respectivamente; en este trabajo usted podrá referirse a dichas tablas que se encuentran la página XX.

***Alimentadores.**

Básicamente lo que se tiene en cuenta para calcular el diámetro de la tubería, es número de cables que irán contenidos en ella y el calibre de cada uno de estos, esto nos proporciona el área que se requiere a utilizar o la que ocupan los conductores en mm^2 y con este dato se relacionan los diámetros de tubería en milímetros (pulgadas, sistema inglés).

Haciendo uso de las tablas antes mencionadas, utilizaremos los valores de área de sección transversal en los cuales se toma también en cuenta el aislante (tabla No. 4, ver pagina XX). Ahora, como vemos no podemos utilizar el 100% del área de nuestra tubería, así que nada más debemos utilizar el 40%. Sumaremos las áreas de nuestros conductores y nos referiremos a la tabla No. 6 (ver tabla pagina XX) para ver si no sobrepasamos el 40% del área de nuestra tubería.

En el tramo de alimentación, desde el medidor hasta Q-3 (ver pagina XX), utilizamos 3 conductores calibre #8-THW, cuya área de sección transversal con todo y aislante según tabla No. 4 (ver pagina XX) es de $S = 24.98 \text{ mm}^2$ y la área máxima permisible para una tubería de 13 mm de diámetro según tabla No. 6 (ver página XX) es de $S = 78 \text{ mm}^2$, la cual corresponde al 40% del área de dicha tubería. Así pues haciendo los cálculos tenemos que:

#8 THW $24.98 \text{ mm}^2 \times 3 = 74.94 \text{ mm}^2$ La tubería a utilizar será de 13 mm de diámetro ya que $40\% A = 78 \text{ mm}^2$.

***Circuitos Derivados.**

Este se debe hacer por cada planta. Debido a que es muy difícil y además innecesario contar con una tubería para cada circuito, se toma el criterio de ubicar o localizar el tramo mas congestionado de la planta que se este analizando.

Si este tramo nos arroja una tubería de 19 mm, entonces se debe indicar ese valor en el plano, en la planta arquitectónica, esto obliga a ubicarse en el segundo tramo inmediato inferior y si este nos da como resultado tubería de 13 mm, entonces este y los restantes tramos serán de 13 mm. Este valor d diámetro de las tuberías se debe anotar en cada uno de los tramos de la planta, pero se puede anotar la leyenda que diga: Tubería no especificada es de 13 mm, con esto se omite indicar la tubería de 13 mm en too el plano. Nuevamente utilizaremos la tabla No.4 y No.6 (ver página XX) y procederemos a hacer los mismo cálculos que hicimos en

la tubería de los alimentadores.

Tubería más saturada la cual se ubica en la planta baja.	40% del área de sección transversal de la tubería de 13 mm.	Área total que ocupará el cableado . <i>#12THW S =10.64 mm</i> (ver pagina XX)
6 – 12THW	78 mm ² =	6 x 10.64 mm ² = 63.84 mm²

Como vemos 63.84 mm² < 78 mm² , entonces toda nuestra instalación llevará tubería de 13 mm de diámetro, lo que es bueno ya que habrá un ahorro al no tener que comprar diámetros más grandes.

CONCLUSIONES.

TABLA DE CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE EN CONDUCTORES AISLADOS DE LA NOM-001-SEMP-1994

Tabla 310-16. 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 activos en una canalización, cable o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C

Tamaño nominal mm ²	Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)						Tamaño nominal AWG/kcmil
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
	TIPOS TW*, TWD*, CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT	TIPOS RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, THW-2*, XHHW*, XHHW-2,	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*, BIM-AL	TIPOS RHW-2, XHHW, XHHW-2, DRS	
	Cobre			Aluminio			
0,8235	---	---	14	---	---	---	18
1,307	---	---	18	---	---	---	16
2,082	20*	20*	25*	---	---	---	14
3,307	25*	25*	30*	---	---	---	12
5,26	30	35*	40*	---	---	---	10
8,367	40	50	55	---	---	---	8
13,3	55	65	75	40	50	60	6
21,15	70	85	95	55	65	75	4
26,67	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,41	110	130	150	85	100	115	1
53,48	125	150	170	100	120	135	1/0
67,43	145	175	195	115	135	150	2/0
85,01	165	200	225	130	155	175	3/0
107,2	195	230	260	150	180	205	4/0
126,67	215	255	290	170	205	230	250
162,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500

BIBLIOGRAFÍA.

- DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

Aurelio Moctezuma Garduño

Ed. Trillas

- **NORMAS TÉCNICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

Secretaría DE Comercio y Fomento Industrial, SECOFI

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRÁCTICAS.**

Becerril L. Diego Onésimo.

- **NOM-001-SEMP-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA RELATIVA A LAS
INSTALACIONES DESTINADAS AL SUMINISTRO Y USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Diario Oficial de la Federación del 10 de octubre de 1994 y del 27 de marzo de 1995.

- **APUNTES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

Catedrático: Ing. Rolando Cruz De la Rosa.