



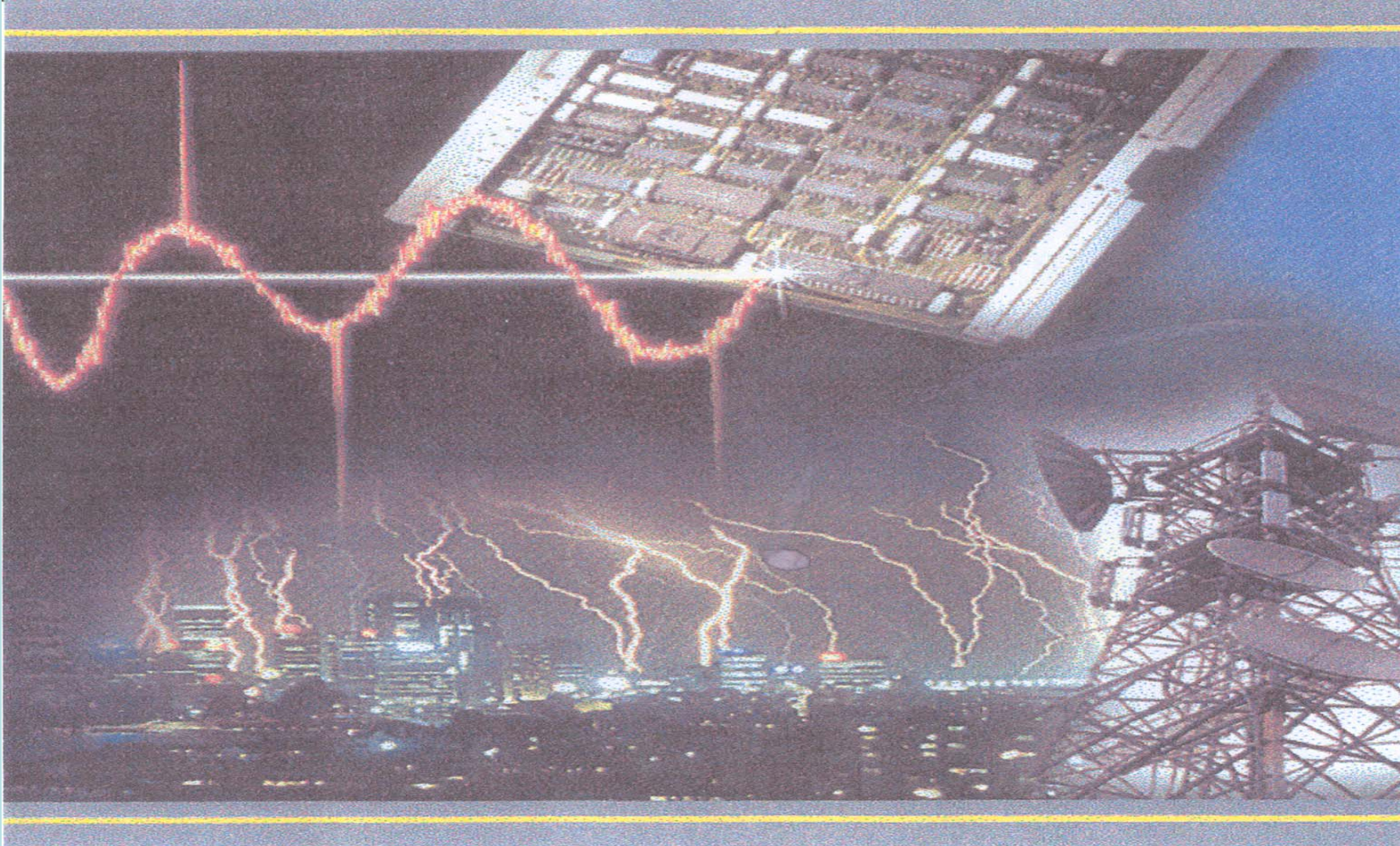
PROYECTO GAUREE 2

SOLUCIONES CONCRETAS



Instalaciones Eléctricas Eficientes

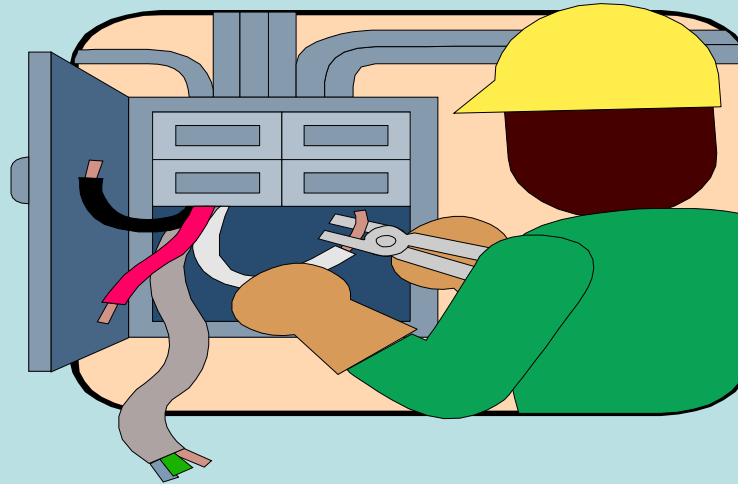
INSTALACIONES ELECTRICAS



¿PORQUE LOS INCENDIOS?



INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES



*CONSEJOS PRACTICOS PARA
UNA INSTALACION ELECTRICA
SEGURA*

FACTORES EXTERNOS DE DISEÑO PARA UNA INSTALACION ELECTRICA

- **CONSIDERAR LA CARGA ELECTRICA**
- **ACOMETIDA**
- **UBICACIÓN DE LA BASE DEL MEDIDOR DE ENERGIA**
- **CODIFICACION DE COLORES EN LOS CABLES**
- **TIPO Y DIAMETRO DEL CABLE A UTILIZAR**
- **TUBERIAS PARA ALIMENTACION**
- **ATERRIZAJE**



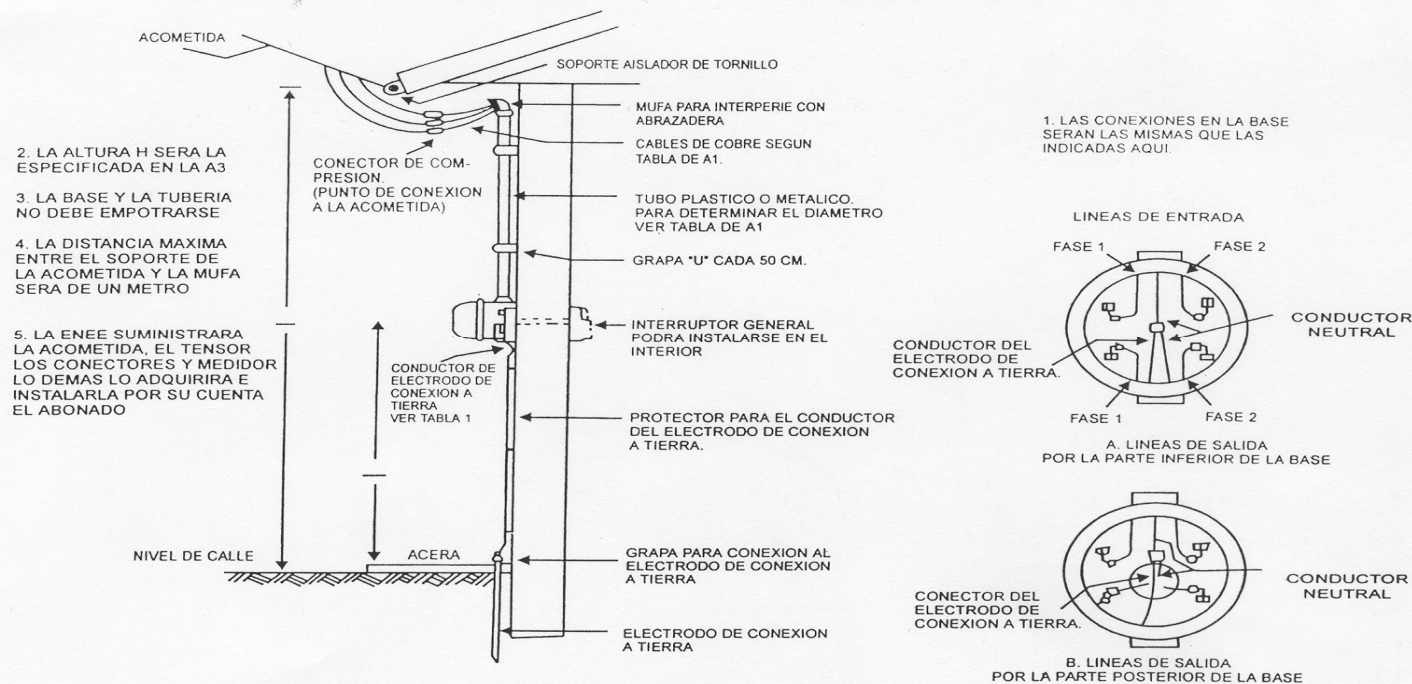


TABLA No. 1 CALIBRE DE CONDUCTORES, DIAMETRO DE TUBERIA NO SOMETIDA A ESFUERZO Y CALIBRE DE CONDUCTOR DE ELECTRODO DE CONEXION A TIERRA.

CARGA (KW)		CALIBRE DE CONDUCTOR (ENTRADA DE SERVICIO)	DIAMETRO DE TUBERIA	CALIBRE DE CONDUCTOR DE ELECTRODO DE C.A. TIERRA
HASTA	5	8 AWG COBRE	1,9 CM. (3/4")	8 AWG COBRE
	10	6 AWG COBRE	2,54 CM. (1")	8 AWG COBRE
	15	4 AWG COBRE	3,175 CM. (1 1/4")	8 AWG COBRE
	25	1 AWG COBRE	3,810 CM. (1 1/2")	6 AWG COBRE
	30	1/0 AWG COBRE	5,08 CM. (2")	6 AWG COBRE
	45	3/0 AWG COBRE	5,08 CM. (2")	4 AWG COBRE
	50	4/0 AWG COBRE	6,35 CM. (2 1/2")	2 AWG COBRE

- A.2. COMO ELECTRODO DE CONEXION A TIERRA SE PUEDE USAR:
A) UNA VARILLA DE COBRE DE 15,875 mm(5/8") DE DIAMETRO Y 2,44mm. (8") DE LONGITUD
- A.3. LA ALTITUD "H" MINIMA ES DE 3.0m SI LA ACOMETIDA NO CRUZA LA CALLE,
5,0m SI LA ACOMETIDA CRUZA LA CALLE CON MENOS DE 10m DE ANCHO.
5.5m SI LA ACOMETIDA CRUZA LA CALLE CON MAS DE 10m DE ANCHO.
- A.4. LAS ACOMETIDAS SE ORIGINARAN SIEMPRE EN UN POSTE Y NO CRUZARAN TERRENOS O SOLARES AJENOS, NI DEBERAN SER INTERCEPTADAS POR ARBOLES, PODRAN USARSE SOPORTES PARA LA ACOMETIDA Y LOGRAN LA ALTURA "H" EXIGIDA, CONSISTENTE EN TUBERIAS METALICAS, POSTE RECTANGULAR MADERA TRATADA O CUALQUIER ESTRUCTURA DE HIERRO GALVANIZADO O CUBIERTA CON PINTURA ANTI-CORROSIVA.

AISLADOR DE OJO



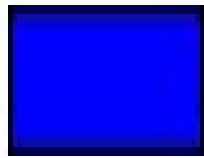
Elementos de la acometida

- Para los conductores de la acometida, se suele utilizar cable #8 AWG (55 A) , cable #6 AWG (75 A) o cable #4 AWG (95 A) (tabla 310-16 del NEC para cables THHN)
- En todos los casos, el cable de puesta a tierra debe ser #8 AWG (tabla 250-94 del NEC) y en tubería de 1/2 (13 mm)
- Toda la tubería expuesta debe ser EMT
- La tubería para la acometida debe ser de 1 y 1/4 (32 mm) de diámetro





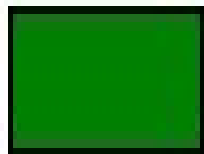
COLORES ESTANDARIZADOS



FASE



NEUTRO



TIERRA DE PROTECCION

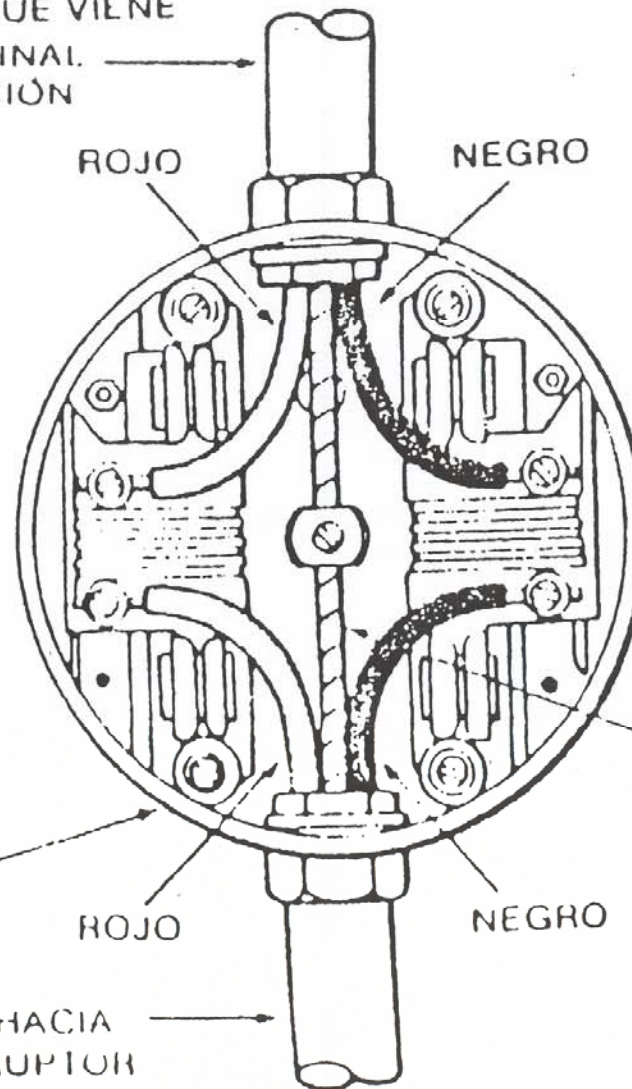
ELECCION DE COLORES DEL ALAMBRE DE ACUERDO A LAS NORMAS ELECTRICAS NEC

Circuito de dos alambres	Blanco, Negro
Circuito de tres alambres	Blanco, negro, rojo
Circuito de cuatro alambres	Blanco, negro, rojo, azul
Circuito de cinco alambres	Blanco, negro, rojo, azul, amarillo

CONDUIT QUE VIENE
DE LA TERMINAL
DE DERIVACIÓN

ROJO

NEGRO



ALAMBRE
NEUTRO

BASE DEL
MEDIDOR

ROJO

NEGRO

CONDUIT HACIA
EL INTERRUPTOR

- Dimensionamiento de los conductores
- Los conductores eléctricos se dimensionan en base a dos criterios: Intensidad de corriente que impone la carga y caída de tensión que se produce en la línea.
- Según el diámetro de cada conductor, este tiene asociada una capacidad de transporte de corriente (en amperes), en la cual también tiene que ver su la aislación (recubrimiento) y el método de canalización a emplear (tubería, bandeja, etc.).
- Se exige el uso de colores estandarizados para identificar los distintos conductores: los conductores de fase deben ser de color azul, negro o rojo, el neutro debe ser de color blanco y el conductor de la puesta a tierra de protección debe ser de color verde o verde amarillo:

MÁXIMA CAPACIDAD EN CONDUCTORES DE COBRE

Cable Número 14	20A
Cable Número 12	25
Cable Número 10	35A
Cable Número 8	55A
Cable Número 6	65A

CONDICIONES PARA UN BUEN ATERRIZAJE

Seleccionar el Tipo de suelo y subsuelo

Enterrar Varilla de cobre de 5 a 8 pies de longitud con diámetro de 3/8" o 1/4"

Si el suelo está provisto de una cama rocosa aplicar tratamiento químico para un buen aterrizaje como ser: sulfato de magnesio, sulfato de cobre y sal.

La resistencia de aterrizaje no será mayor de 25 ohmios.

Elementos de la acometida

- El electrodo de puesta a tierra es una varilla cooperweld de 2,44 m de largo por 19 mm de diámetro y debe estar completamente enterrada
- De la varilla de tierra se saca un cable de puesta a tierra que se lleva hasta la caja de breaker
- Para hacer la conexión se debe usar un conector especial, no soldar
- El neutro que se recibe de la acometida se debe conectar a este cable de puesta a tierra (art 250-23 NEC)

Cables: sistema monofásico 120V

- La fase (o vivo) y el neutro transportan la corriente requerida por los dispositivos eléctricos
- Por el neutro circula la misma corriente que por la fase
- El hilo de tierra sirve para garantizar que partes metálicas expuestas de los equipos no “jalen” a alguna persona
- El hilo de tierra también sirve para garantizar que el breaker correspondiente se dispare en caso de un problema
- Por la tierra no circula corriente, solo en caso de emergencia

FACTORES INTERNOS DE DISEÑO PARA UNA INSTALACION ELECTRICA RESIDENCIAL

- TUBERIAS DE DISTRIBUCION
- PANELES DE LUZ Y FUERZA
- DIMENSION DE LAS PROTECCIONES (BREAKERS)
- DISTRIBUCION DE LA CARGA ELECTRICA
- CAJAS DE REGISTRO
- EMPALMES Y AISLAMIENTO

- Canalizaciones

- Existe una amplia variedad en las tipos de canalizaciones, por lo que se hace referencia a la norma antes mencionada. Cabe mencionar que en instalaciones domiciliarias un medio común de canalización de los conductores son tuberías de PVC o metálicas (comúnmente de acero galvanizado). También en oficinas se emplea como método de canalización para enchufes, e incluso corrientes débiles (teléfono, señal de computación o red), bandejas plásticas o molduras.
- Básicamente las dimensiones de las canalizaciones se definen de acuerdo a la cantidad y sección de los conductores a emplear, lo cual está normalizado.

OBSERVACIONES

- Debe emplearse conectores con fijación por medio de tornillos para los tubos. Fig.3
- Se emplean tuercas para fijar los conectores en las distintas cajas. Fig.4

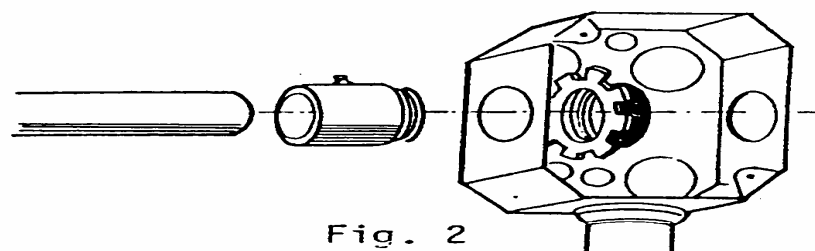


Fig. 2

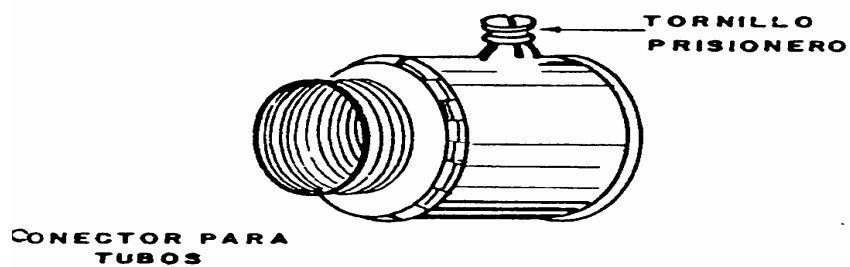


Fig. 3

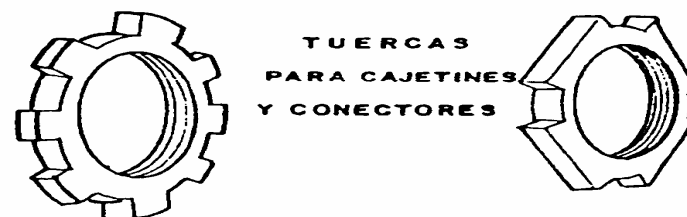


Fig. 4

Tuberías para cables eléctricos

TABLA N°3 B
MAXIMO NUMERO DE CONDUCTORES EN TUBERIA CONDUIT

Tamaño del Conduit (pulgadas)		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	6
LETRA TIPO	Tamaño del conductor													
THWN,	14	13	24	39	69	94	154							
	12	10	18	29	51	70	114	164						
	10	6	11	18	32	44	73	104	160					
	8	3	5	9	16	22	36	51	79	106	136			
THHN, FEP (14 hasta 2) FEPB (14 hasta 8) PFA (14 hasta 4/0) PFAH (14 hasta 4/0)	6	1	4	6	11	15	26	37	57	76	98	125	154	
	4	1	2	4	7	9	16	22	35	47	60	75	94	137
	3	1	1	3	6	8	13	19	29	39	51	64	80	116
	2	1	1	3	5	7	11	16	25	33	43	54	67	97
	1		1	1	3	5	8	12	18	25	32	40	50	72
Z (14 hasta 4/0) XHHW (4 hasta 500 KCM)	0		1	1	3	4	7	10	15	21	27	33	42	61
	00		1	1	2	3	6	8	13	17	22	28	35	51
	000		1	1	1	3	5	7	11	14	18	23	29	42
	0000		1	1	1	2	4	6	9	12	15	19	24	35
	250			1	1	1	3	4	7	10	12	16	20	28
	300			1	1	1	3	4	6	8	11	13	17	24
	350			1	1	1	2	3	5	7	9	12	15	21
	400				1	1	1	3	5	6	8	10	13	19
	500				1	1	1	2	4	5	7	9	11	16
	600				1	1	1	1	3	4	5	7	9	13
	700					1	1	1	3	4	5	6	8	11
	750					1	1	1	2	3	4	6	7	11
XHHW	6	1	3	5	9	13	21	30	47	63	81	102	128	185
	600				1	1	1	1	3	4	5	7	9	13
	700					1	1	1	3	4	5	6	7	11
	750					1	1	1	2	3	4	6	7	10

Tuberías para cables eléctricos

TABLA N° 3C
MAXIMO NUMERO DE CONDUCTORES EN TUBERIA CONDUIT

Tamaño del Conduit (pulgadas)		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	6
LETRA TIPO	Tamaño del conductor													
RHW,	14	3	6	10	18	25	41	58	90	121	155			
	12	3	5	9	15	21	35	50	77	103	132			
	10	2	4	7	13	18	29	41	64	86	110	138		
	8	1	2	4	7	9	16	22	35	47	60	75	94	137
RHH, (sin cubierta exterior)	6	1	1	2	5	6	11	15	24	32	41	51	64	93
	4	1	1	1	3	5	8	12	18	24	31	39	50	72
	3	1	1	1	3	4	7	10	16	22	28	35	44	63
	2		1	1	3	4	6	9	14	19	24	31	38	56
	1		1	1	1	3	5	7	11	14	18	23	29	42
	0		1	1	1	2	4	6	9	12	16	20	25	37
	00			1	1	1	3	5	8	11	14	18	22	32
	000			1	1	1	3	4	7	9	12	15	19	28
	0000			1	1	1	2	4	6	8	10	13	19	24
	250				1	1	1	3	5	6	8	11	13	19
	300				1	1	1	3	4	5	7	9	11	17
	350				1	1	1	2	4	5	6	8	10	15
	400				1	1	1	1	3	4	6	7	9	14
	500				1	1	1	1	3	4	5	6	8	11
	600					1	1	1	2	3	4	5	6	9
	700					1	1	1	1	3	3	4	6	8
	750						1	1	1	3	3	4	5	8

Cables: aislamiento

Aislamiento	Características
TW	Termoplástico resistente a la humedad y al calor, temperatura máxima 60°C
THW	Termoplástico resistente a la humedad y al calor, temperatura máxima 75°C
THHN	Termoplástico resistente al calor con cubierta exterior de nylon, temperatura máxima 90°C
THWN	Termoplástico resistente al calor y a la humedad con cubierta exterior de nylon, temperatura máxima 75°C

Centros de carga

- Centro de carga o tablero de distribución: almacén donde se instalan los disyuntores
- Las fases o vivos se conectan en las barras del centro de carga, mientras que el neutro se conecta en la barra de neutro (N/S)
- Opcionalmente, se le puede agregar una barra de tierra (B/T)





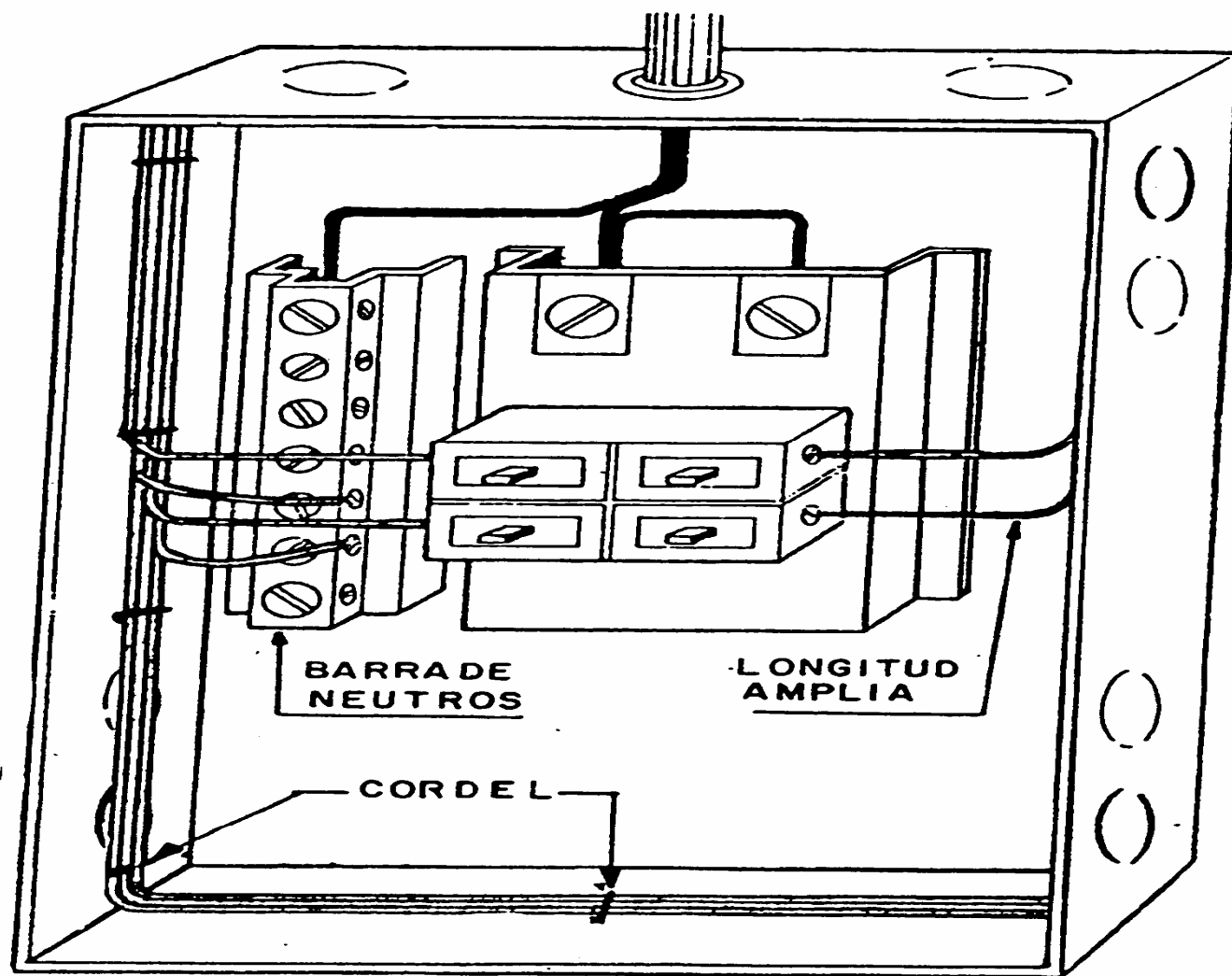


Fig. 3

Instalaciones eléctricas

Para lograr una instalación eléctrica segura, se debe contar con dispositivos de protección que actúen en el momento en el que se produce una falla (cortocircuito, sobrecarga o falla de aislación) en algún punto del circuito. De esta forma se evita tanto el riesgo para las personas de sufrir "accidentes eléctricos", como el sobrecalentamiento de los conductores y equipos eléctricos, previniendo así daño en el material y posibles causas de incendio.

Elementos de protección

Existen varios tipos de protecciones diferentes, por lo que a continuación se explican los dispositivos más importantes utilizados para lograr continuidad en el servicio eléctrico y seguridad para las personas:

a) Fusibles (protecciones térmicas)

Estos dispositivos interrumpen un circuito eléctrico debido a que una sobre corriente quema un filamento conductor ubicado en el interior, por lo que deben ser reemplazados después de cada actuación para poder reestablecer el circuito. Los fusibles se emplean como protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

b) Interruptor Termomagnético o Disyuntor

Estos interruptores cuentan con un sistema magnético de respuesta rápida ante sobrecorrientes abruptas (cortocircuitos), y una protección térmica basada en un bimetálico que desconecta ante sobrecorrientes de ocurrencia más lenta (sobrecargas). Estos disyuntores se emplean para proteger cada circuito de la instalación, siendo su principal función resguardar a los conductores eléctricos ante sobrecorrientes que pueden producir peligrosas elevaciones de temperatura.

Breakers

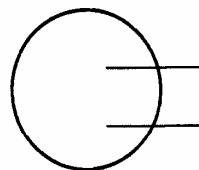
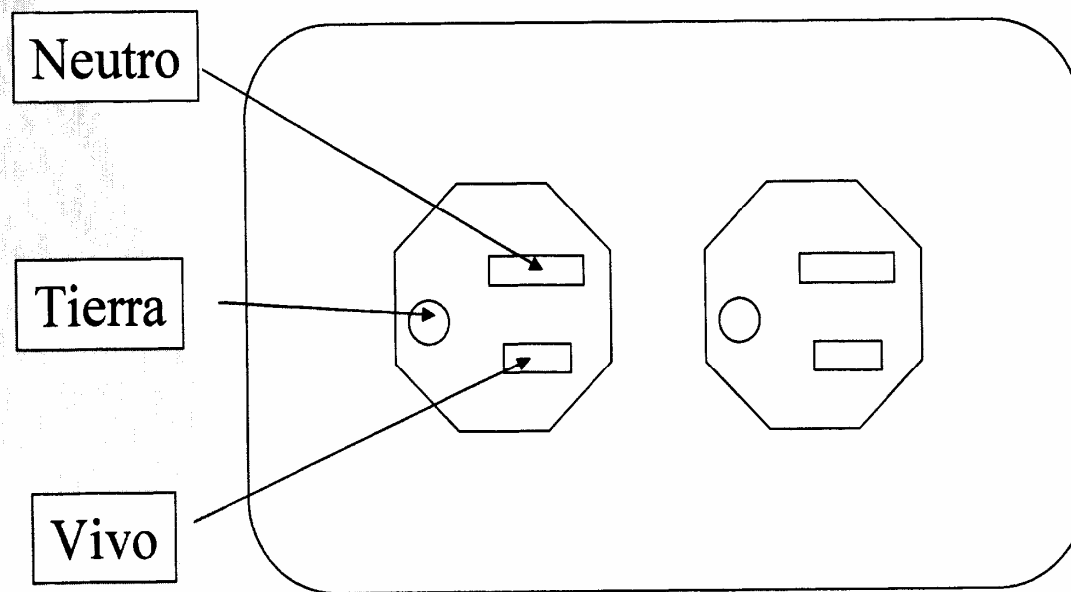
- Los breakers o disyuntores son dispositivos de protección contra sobrecorriente
- Los disyuntores termomagnéticos se pueden disparar por dos razones: efecto térmico o efecto magnético
- **Efecto térmico:** exceso moderado en la corriente durante un tiempo prolongado. El breaker puede durar minutos y hasta horas en dispararse
- **Efecto magnético:** gran exceso en la corriente. El breaker solo dura milésimas de segundo para dispararse

Seguridad del servicio

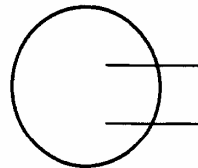
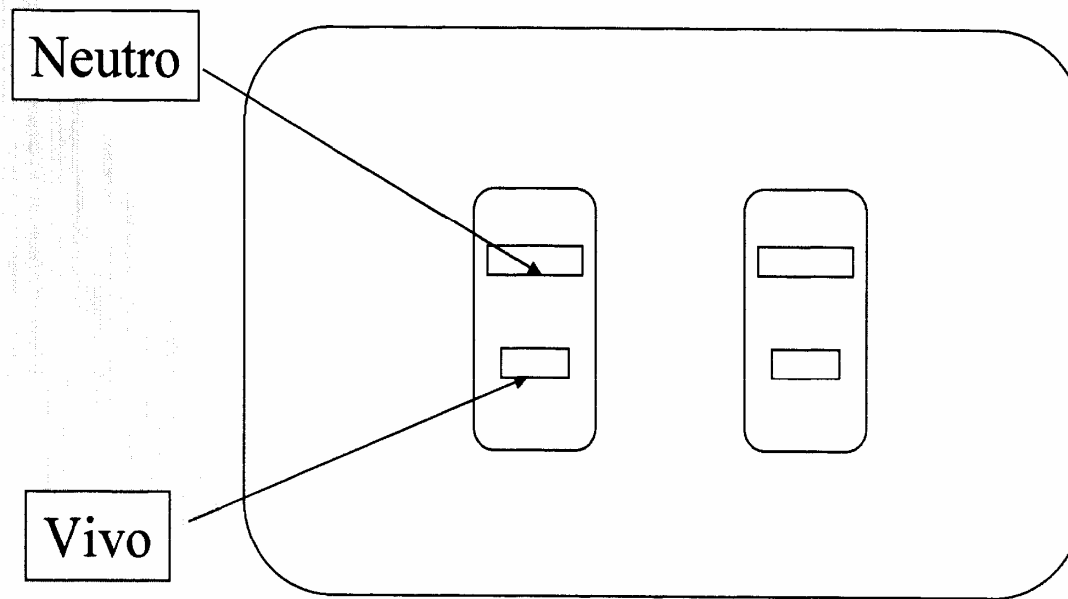
Distribución de la carga eléctrica

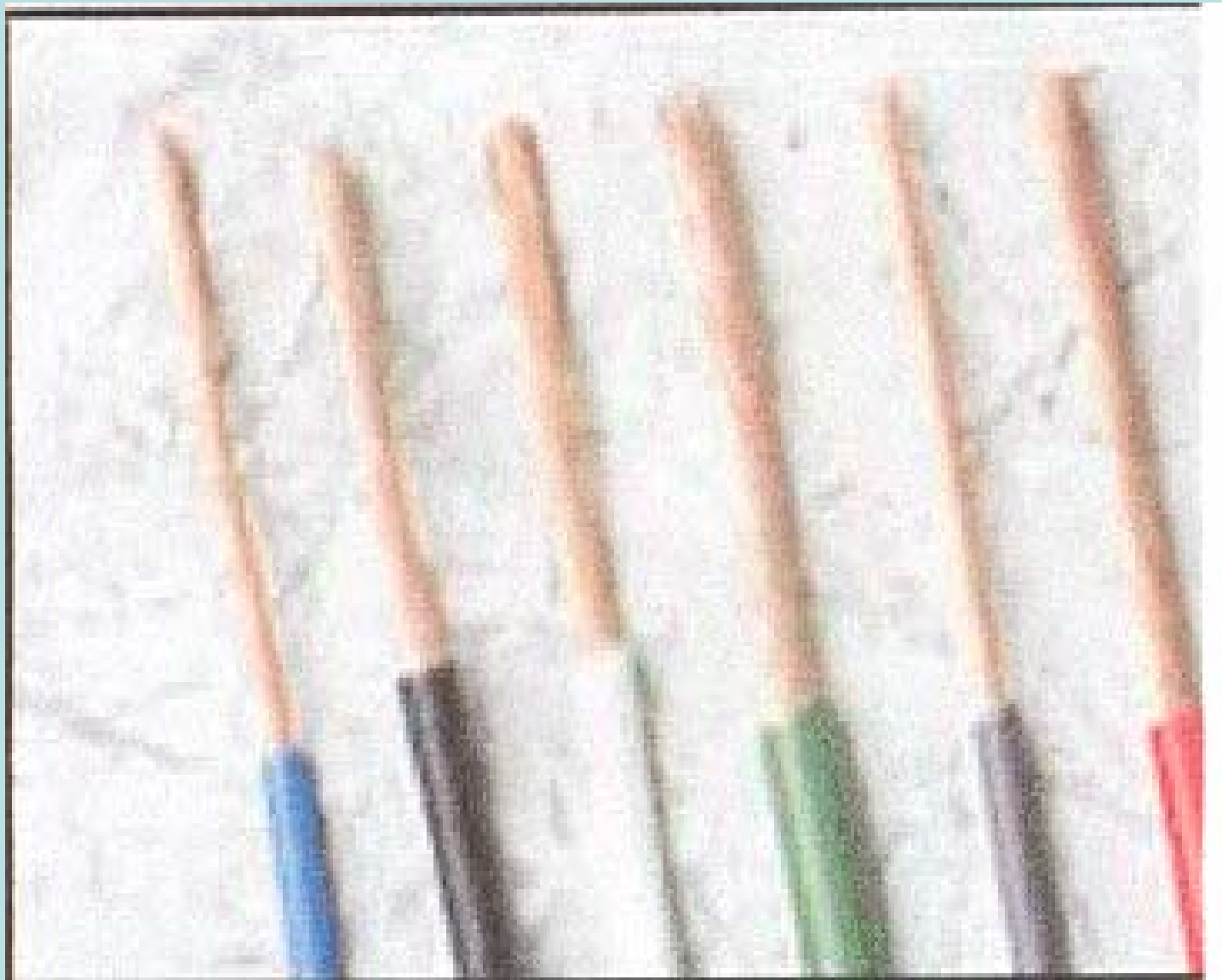
- A la hora de diseñar la instalación eléctrica, es recomendable distribuir las cargas en varios "circuitos", ya que ante eventuales fallas (operación de protecciones) se interrumpe solamente el circuito respectivo sin perjudicar la continuidad de servicio en el resto de la instalación. Por ejemplo, en una casa se recomienda instalar al menos tres circuitos, uno exclusivo para iluminación, otro para enchufes y un tercero para enchufes especiales en la cocina y lavadero.
- Polarización de los tomacorrientes
- Siempre tomar en consideración el código de colores para los cables de distribución

Tomacorrientes polarizados con tierra



Tomacorrientes polarizados





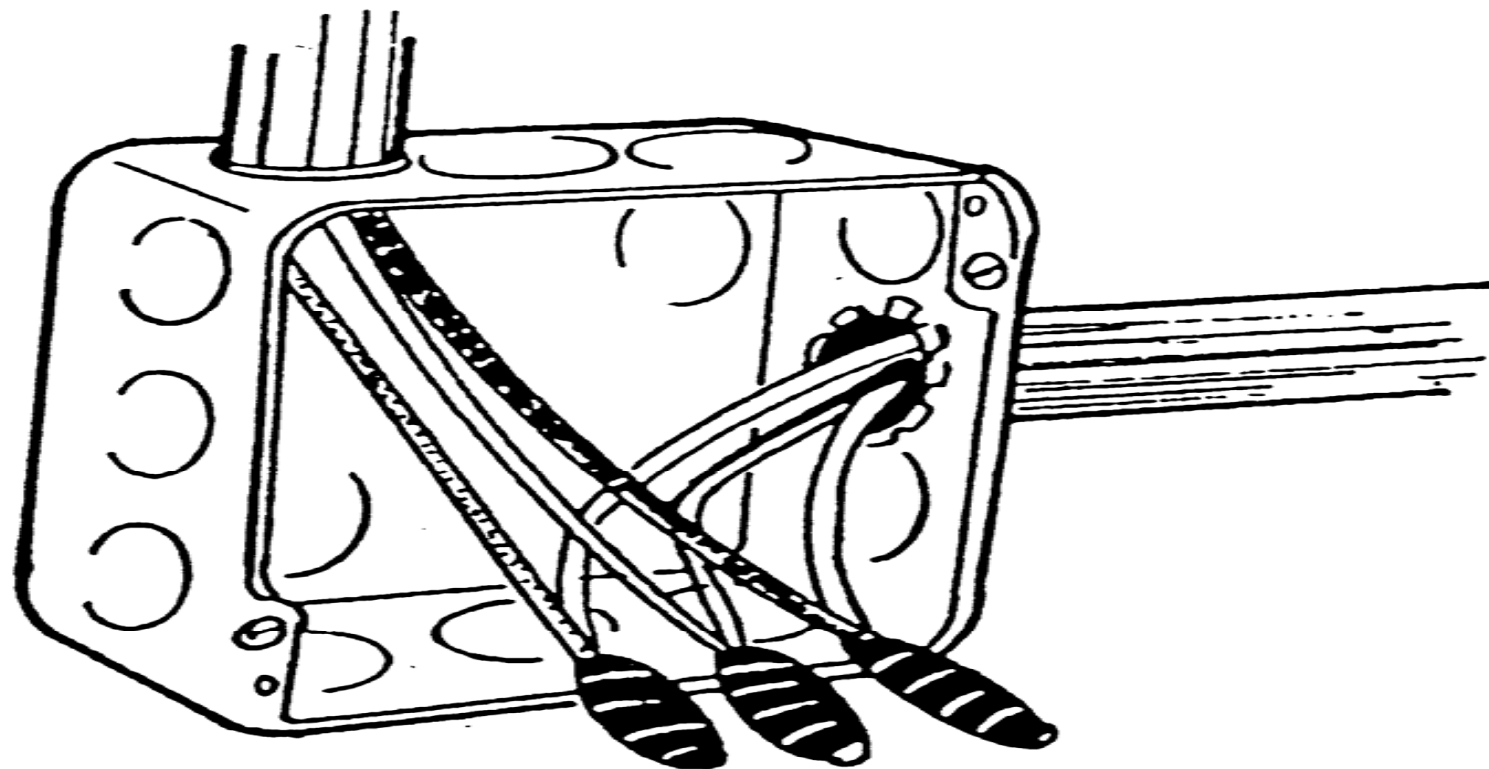


Fig.5

Tipos de fallas eléctricas

Las fallas, según su naturaleza y gravedad se clasifican en:

Sobrecarga: Se produce cuando la magnitud de la tensión ("voltaje") o corriente supera el valor preestablecido como normal (valor nominal). Comúnmente estas sobrecargas se originan por exceso de consumos en la instalación eléctrica. Las sobrecargas producen calentamiento excesivo en los conductores, lo que puede significar la destrucción de su aislamiento, incluso llegando a provocar incendios por inflamación.

Cortocircuito: Se originan por la unión fortuita de dos líneas eléctricas sin aislamiento, entre las que existe una diferencia de potencial eléctrico (fase-neutro, fase-fase). Durante un cortocircuito el valor de la intensidad de corriente se eleva de tal manera, que los conductores eléctricos pueden llegar a fundirse en los puntos de falla, generando excesivo calor, chispas e incluso flamas, con el respectivo riesgo de incendio.

Falla de aislamiento: Estas se originan por el envejecimiento de las aislaciones, los cortes de algún conductor, uniones mal aisladas, etc. Estas fallas no siempre originan cortocircuitos, sino en muchas ocasiones se traduce en que superficies metálicas de aparatos eléctricos queden energizadas (con tensiones peligrosas), con el consiguiente peligro de shock eléctrico para los usuarios de aquellos artefactos.



LO QUE NUNCA DEBEMOS PERMITIR EN NUESTRAS INSTALACIONES ELECTRICAS

- Instalaciones eléctricas permanentes con cable duplex tipo cordón.
- conectar en extensiones con varios tomacorriente, electrodomésticos resistivos o de movimiento como ser: planchas, secadoras de pelo hornos, refrigeradoras, otros.
- conectar a tomacorrientes aparatos eléctricos que sobrepasen su capacidad.
- Empalmes o nudos dentro de tuberías
- sobrecargar los circuitos
- Sobre dimensionar los breakers.
- restablecer continuamente breakers que se disparan.
- minimizar las funciones del polo a tierra.
- Aterrizar la electro ducha de la tubería de agua.
- contratar personal que no toma en consideración las reglas básicas para una instalación eléctrica segura.

Recuerde:

Una instalación eléctrica adecuada es una forma de tener su hogar seguro contra incendios



No se olvide de revisar y brindarle mantenimiento a su instalación eléctrica residencial por lo menos una vez al año. Contrate personal técnico de experiencia para ello.

