

TIPS PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO ELÉCTRICO

(segunda parte)

Por: Ing. Josue Montero



POLIFLEX

Ésta es la segunda parte del tema que comenzamos en la revista anterior, ahora nos ocuparemos del cálculo de los circuitos.

Primero nos serviremos de algunas definiciones que da la NOM-001-SEDE-2005 en su Art. 100:

Circuito derivado: conductor o conductores de un circuito desde el dispositivo final de sobrecorriente (ITM) que protege a ese circuito hasta la o las salidas finales de utilización.

Circuito derivado de uso general: circuito derivado que alimenta a diversas salidas para alumbrado y electrodomésticos.

Circuito derivado individual: circuito derivado que alimenta a un solo equipo de utilización (conductores de un circuito que alimentan la carga de un solo equipo conocido y considerado de alto consumo, como hornos de microondas, lavadoras o equipo de bombeo).

6. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Para nuestro caso, llamaremos *circuito derivado* a cada par de conductores, uno de fase, procedente de un ITM del centro de carga, y el otro neutro, procedente de la barra de neutros del mismo centro de carga que alimenta a los circuitos de alumbrado; además es necesario agregar un tercer conductor de puesta a tierra, en este caso del mismo calibre (consultar Tabla 250-95), que procede del sistema de tierras físicas, para los circuitos de receptáculos o contactos. Procedemos a determinar la cantidad de circuitos derivados, siguiendo los criterios siguientes:

Circuitos derivados individuales: de las definiciones anteriores y el cuadro de cargas de la revista 32 (página 13) se deduce que, de las cinco cargas que contiene el cuadro, tres deben ser consideradas como circuitos derivados individuales: se trata de la bomba de agua, la lavadora de ropa y el horno de microondas, que sobresalen del resto de la instalación por su consumo individual: tenemos ya definidos los primeros tres circuitos derivados. Éstos serán de 20 A cada uno, como veremos más adelante.

programa
CASA SEGURA

Circuitos derivados de uso general: faltan de repartir 6320 VA en circuitos derivados, es conveniente no mezclar en un mismo circuito derivado cargas de alumbrado con cargas de receptáculos. Nosotros haremos circuitos de 15 A. Según el Art. 220-16 de la NOM, cada circuito derivado de alumbrado y contactos de uso general no deberá ser mayor a 1500 VA. De lo anterior se deduce que por lo menos debemos tener un circuito para alumbrado y otro para los contactos, pero como la carga de alumbrado es de 2000 VA y es mayor a los 1500 VA que nos indica la norma, tendremos entonces que dividir la carga de iluminación en dos circuitos de 1000 VA, es decir, 2 circuitos de 10 focos cada uno. El caso de los contactos es similar, la carga de 4320 VA la dividimos entre 1500 VA y nos da 2.88, por lo que distribuimos los 24 contactos en 3 circuitos derivados, repartiendo los contactos lo más uniformemente posible (8 contactos por circuito).

Se concluye que los circuitos derivados individuales y de alumbrado y uso general quedarán:

- 3 circuitos derivados individuales para: bomba de agua, horno de microondas y lavadora.
- 2 circuitos derivados para alumbrado.
- 3 circuitos derivados para receptáculos (contactos) de uso general.

Entonces será necesario un centro de carga de por lo menos 8 ITM, suponiendo que se trata de una construcción de un solo nivel. En caso de que fueran 2 niveles, conviene instalar un centro de carga por nivel con la cantidad necesaria de ITM y otro centro de carga individual (de 1 ITM) para la bomba de agua, que generalmente se encuentra más cercano al interruptor principal que el resto de los circuitos.

7. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LOS ITM

Una protección en condiciones normales debe funcionar al 80% de su valor nominal de corriente, según la tabla siguiente.

Capacidad de corriente del circuito según su protección

Protección	10 A	15 A	20 A	30 A	40 A
Corriente	8 A	12 A	16 A	24 A	32 A

No se permite utilizar un conductor con capacidad de corriente menor al valor de protección (ITM o fusible), ya que ésta dejaría de cumplir con su misión.

De acuerdo con lo anterior, tanto los 3 circuitos de cargas específicas como los 3 circuitos de contactos tienen un consumo de entre 11 y 12 A, pero por ser cargas de alto consumo y estar afectadas por el factor de arranque, la NOM establece que deberán ser circuitos de 20 A, es decir, tendremos 6 ITM de 20 A. Los 2 circuitos de iluminación tienen un consumo de 7.87 A, por lo que pueden conectarse a los ITM de 10 ó 15 A.

8. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS

Los conductores de un circuito derivado o de un alimentador se determinan con base en la Tabla 310-16 de la NOM (que apareció en la página 7 de la revista anterior), pero es necesario considerar los diferentes factores de corrección:

- Factor de corrección por temperatura (ver Tabla 310-16)
- Factor de corrección por agrupamiento (ver Tabla 310-15 g)
- Factor de corrección por arranque (del 125% al 200% de la corriente nominal de la tabla 430-148, aplicable sólo a motores)
- Cálculo de caída de tensión: aplicable en circuitos derivados con longitudes mayores a 20 m entre el centro de carga y la carga; o en circuitos alimentadores cuando existen más de 20 m entre el interruptor de la acometida y el centro de carga. Regla práctica: agrega un calibre por cada 20 m de distancia.

Según la NOM, el calibre mínimo para utilizar en circuitos derivados es 14 AWG, aunque en la mayoría de los casos sólo se utiliza como conductor de regreso de apagador o para la conexión de lámparas, ya que un circuito con conductores muy delgados puede ser riesgoso por el calentamiento que ocasiona el paso de la corriente que, en caso severo, puede provocar un incendio. Por lo expresado anteriormente, en los circuitos derivados del ejemplo se utilizaron, tanto para conductores portadores de corriente (fase y neutro) como para el conductor de puesta a tierra, únicamente conductores calibre 12 AWG.

9. CÁLCULO DE LAS CANALIZACIONES

Las canalizaciones se determinan sumando las áreas o secciones transversales de los conductores con todo y aislamiento, respetando el Factor de relleno correspondiente, así como los factores de corrección aplicables, esto se hace en cada tramo de la instalación, ya que el número de conductores y calibres suelen ser diferentes. Por ejemplo, si en una sección de la instalación eléctrica se requieren 8 conductores calibre 12 AWG con aislamiento THHW-LS y un conductor desnudo calibre 12 AWG, buscamos en la Tabla 10-5 de la NOM en las filas del tipo de aislamiento antes mencionado y vemos que el conductor calibre 12 AWG tiene una sección de 11.7 mm². Entonces multiplicamos este valor por el número de conductores, que en este caso es 8, y obtenemos un valor de 93.6 mm²; asimismo, agregamos la sección del conductor calibre 12 desnudo, que es de 3.31 mm², con lo que obtenemos un valor total de 96.91 mm². Este último valor obtenido representa la suma de las secciones transversales de todos los conductores que serán alojados en la canalización, para determinarla buscamos un valor igual o mayor a 96.91 mm² en la Tabla 10-4 de la NOM en la columna del 40%, que es el factor de relleno aplicable a 3 o más conductores y obtenemos que le corresponde el valor de 137 mm², correspondiente al tubo de 21 mm (3/4").

Una sugerencia es utilizar Poliflex y registros de 3/4" por losas (si la cantidad de conductores lo amerita, es válido meter doble manguera), y para las bajadas a contactos y apagadores utiliza Poliflex de 1/2". Los apagadores deben instalarse a 1.20 m y los contactos a una altura entre 30 y 40 cm del piso terminado.

10. CUADRO DE CARGAS

El orden de los circuitos parecería aleatorio, pero es el resultado de varios ensayos hasta lograr un balanceo de fases lo más perfecto posible.

L ₁	L ₂	Circ.	Cant.	Descripción	P (VA)	I (A)	ITM	Conductores	
█	█	C ₁	1	Lavadora	1460	11.5	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₂	1	Motobomba	1460	11.5	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₃	10	Focos de 100 W	1000	7.87	15 A	2-12 AWG	
█	█	C ₄	10	Focos de 100 W	1000	7.87	15 A	2-12 AWG	
█	█	C ₅	1	Horno de microondas	1524	12.00	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₆	8	Contactos uso general	1440	11.33	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₇	8	Contactos uso general	1440	11.33	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₈	8	Contactos uso general	1440	11.33	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
Total línea 1					5424	42.70			
Total línea 2					5340	42.04			

11. DIAGRAMA UNIFILAR

