

SECCIÓN 370

SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIO Y BOMBAS CONTRA INCENDIO

(Véase el Apéndice G)

Sustento de la Regla 370-000. Esta regla, es muy importante debido a que identifica el equipamiento eléctrico en una edificación, estructura o local a los cuales se aplica la Sección 370. Esta regla indica que las reglas generales del Código, esto es, las Secciones de la 010 a la 090 y 150, también son de aplicación, pero que los requerimientos de la Sección 370 pueden ser enmendados o añadidos a ellos u otros donde sea necesario. Esta Sección proporciona los requerimientos para sistemas locales de alarma contra incendio y bombas contra incendio.

Propósito de la Regla 370-000. (Véanse las Figuras 370-000(a), (b) y (c)). No se estipula cómo o cuando es necesario instalar un sistema de alarma contra incendio o bomba contra incendio. Tales instalaciones eléctricas por lo regular son requeridas por los sectores de construcción, constructores y/o el cuerpo de bomberos. Por ejemplo, el Reglamento Nacional de Edificaciones u otro reglamento aplicable debe estipular si la edificación requiere o no de un sistema de alarma contra incendio y debe identificar el tipo de sistema a ser instalado, incluyendo la ubicación de los componentes, tales como detectores y aparatos de alarma sonora. En esta sección se determina como los diversos componentes deben conectarse, el método de alambrado y el tipo de conductores a ser utilizado. Como se indica en el Anexo B, información adicional sobre la instalación de sistemas de alarma contra incendio y la instalación de las bombas contra incendio, puede encontrarse en normas internacionales.

La Subregla (2) pone en claro que los requerimientos de esta Sección son adicionales a, y aún pueden ser enmiendas de otros requerimientos de este Código. Por ejemplo, la Sección 070 provee muchos de los requerimientos para diversos métodos de alambrado; todos son igualmente aplicables a los sistemas de alarma contra incendio, salvo que algo específico en esta Sección modifique estos requerimientos. De esta forma, no se tiene que repetir todos los requerimientos en la Sección 070 aplicables a los sistemas de alarma contra incendio.

Para edificios altos, se requiera la incorporación de un servicio de comunicación de doble vía (teléfonos de emergencia) y un servicio de altavoces, en el sistema de alarma contra incendio. No debe confundirse con un “sistema de comunicación eléctrico”, como se indica en la Sección 340 del Código. Estos teléfonos y altavoces de emergencia deben considerarse como parte del sistema de alarma contra incendio y por lo tanto deben instalarse de acuerdo con los requerimientos de esta Sección.



Figura 370-000(a)
Componentes típicos de Sistema de Alarma Contra Incendio

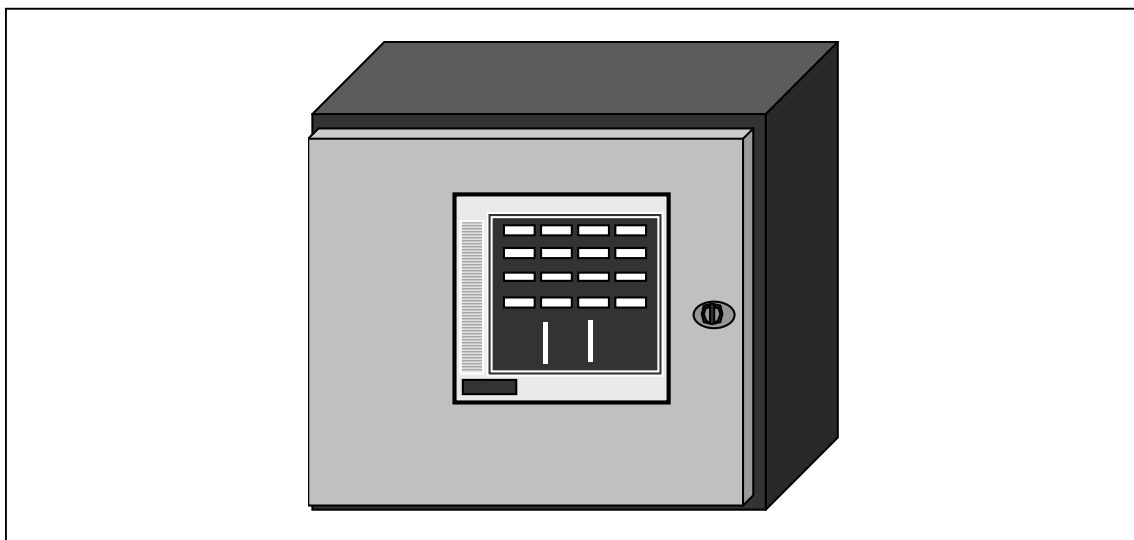


Figura 370-000 (b)
Panel de Control para Edificio de Tamaño Promedio

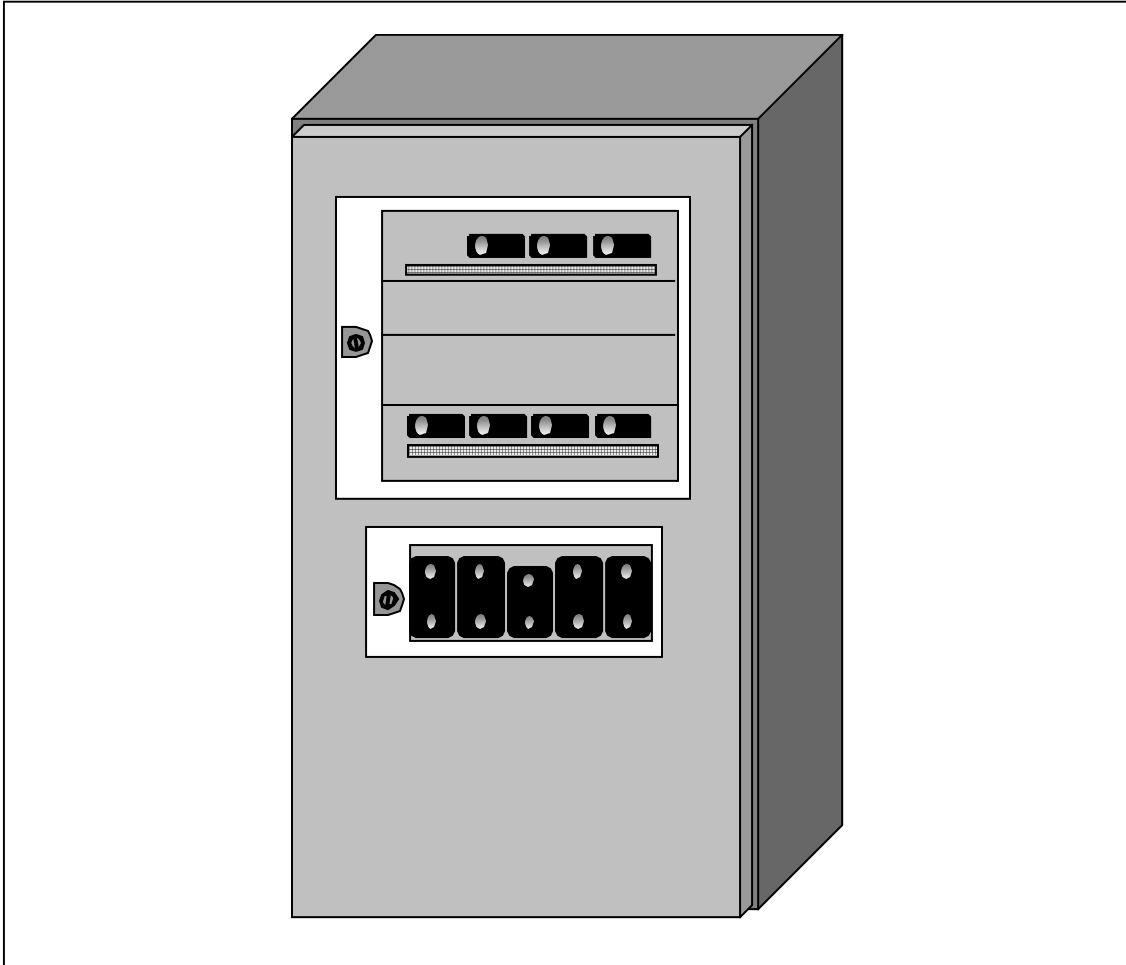


Figura 370-000 (c)
Panel de Control para Edificio más Grande

Sistemas de Alarma Contra Incendios

Sustento de la Regla 370-100. En sistemas de alarma contra incendio es esencial que los conductores sean confiables y adecuados para el propósito que se utilizan.

Propósito de la Regla 370-100. Los conductores deben ser de cobre y capaces de transportar la corriente máxima que puede proporcionar el circuito. La terminación apropiada de los conductores es muy importante, especialmente si se utiliza un conductor trenzado. Un conductor, sostenido por una sola hebra, puede tener un tamaño suficiente para llevar la corriente utilizada por la señal supervisora, pero cuando el sistema es activado, el conductor tendría que transportar una corriente más alta y se “quemaría”, reduciendo la efectividad del sistema. Se estipulan secciones mínimas para los conductores, ya que, así como transportan corriente eléctrica éstos deben tener suficiente fortaleza para soportar las fuerzas que normalmente se aplican sobre ellos durante su instalación. Si van a ser simplemente colocados (tendidos sin tensión mecánica) en vez de ser jalados en un conducto eléctrico, éstos pueden ser de secciones algo más pequeñas. En forma similar, si una serie de conductores están

SECCIÓN 370: SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIO Y BOMBAS CONTRA INCENDIO

ubicados juntos en un cable ensamblado, el grupo puede proveer la fortaleza adicional requerida para permitir el tendido dentro de un conducto eléctrico.

Sustento de la Regla 370-102. Es importante que los conductores de un sistema de alarma contra incendio tengan un cierto grado de protección física y eléctrica.

Propósito de la Regla 370-102. Los sistemas de alarma contra incendio deben ser confiables y deben operar cuando se les requiera. Por lo tanto, es esencial proteger a los conductores del sistema de la alarma contra incendio, de cualquier posible daño mecánico y eléctrico. Se es algo menos estricto para los casos de edificios de construcción combustible que son pequeños. No obstante, la referencia a las reglas de la Sección 070, todavía se requiere protección contra posible daño mecánico.

Los conductores de alarma contra incendio deben mantenerse independientes de todo otro alambrado y equipamiento eléctrico, excepto en los casos indicados en las Subreglas (3) (a), (b), (c) y (d). Esto debe minimizar la posibilidad de que una falla que involucre el equipamiento eléctrico (que no corresponda al sistema de alarma contra incendio), afecte adversamente la operación del sistema de alarma.

Los conductores del sistema de alarma contra incendio no son circuitos de comunicación, aún si se utilizan para un “sistema de comunicación de voz”. Los requerimientos de instalación de la Sección 340 son de aplicación, sólo cuando los conductores del sistema de alarma contra incendio se extienden más allá de la edificación. Por ejemplo, cuando el sistema de alarma contra incendio es requerido para notificar a la Compañía de Bomberos que se ha activado una señalización, los conductores y los métodos de alambrado utilizados entre la unidad de control de la alarma contra incendio y el transmisor, y entre el transmisor y la entrada principal de servicio de teléfono al edificio, deben estar de acuerdo con esta Sección.

Ya que los diversos circuitos en un sistema de alarma contra incendio pueden tener diferentes características de tensión, todos los conductores en una canalización o cable deben ser aislados para la tensión más alta.

Sustento de la Regla 370-104. Todas las partes metálicas que no transportan corriente eléctrica, deben ser conectadas a tierra.

Propósito de la Regla 370-104. Si los conductores son instalados en una canalización metálica o se trata de un cable blindado o con armadura metálica, es muy fácil hacer la conexión a tierra. No obstante, si se usa un sistema de alambrado no metálico (por ejemplo, cable con forro no metálico o conductores instalados en conducto rígido no metálico), es importante proporcionar adicionalmente, un conductor de puesta a tierra de sección apropiada, en el cable o conducto no metálico.

Sustento de la Regla 370-106. La función de supervisión eléctrica debe señalar la remoción o funcionamiento inadecuado de componentes importantes.

Propósito de la Regla 370-106. (Véanse las Figuras 370-106-1, 370-106-2, 370-106-3, 370-106-4 y 370-106-5). Se recomienda que todos los sistemas de alarma contra incendio requeridos, deben tener supervisión eléctrica. La supervisión eléctrica significa que el sistema de alarma contra incendio se supervisa a sí mismo para detectar fallas, tales como circuitos y puestas a tierra abiertos, que podrían prevenir la operación apropiada del sistema. La supervisión de los circuitos y aparatos puede

SECCIÓN 370: SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIO Y BOMBAS CONTRA INCENDIO

tomar muchas formas. Las dos más utilizadas son: sistema usando aparatos de campo y sistemas utilizando aparatos de campo activos.

Un aparato de campo convencional es por lo regular conectado a la unidad de control, en un circuito de alambrado común con otros aparatos, para que todos los aparatos en el circuito provean una información de cambio de estado común (por ejemplo, alarma de detección de incendio o señalización). Tales aparatos no pueden ser identificados en forma única por la unidad de control salvo que haya sólo un aparato en el circuito. Los circuitos requeridos deben ser supervisados utilizando un Circuito de lazo cerrado de Clase A o Clase B y una muy baja corriente supervisora se permite que fluya a través de este circuito en todo momento. La cantidad de corriente supervisora que fluye se controla por la resistencia de fin de línea. El panel de control monitorea la corriente supervisora y cualquier cambio en la corriente (por ejemplo, posibles problemas en el sistema - circuitos abiertos o a tierra, o un posible incendio en el edificio) debe hacer que el panel de control dé la respuesta correcta (señal de problema o aparatos de señal audible se deben haber activado). Tales aparatos como detectores, campanas y estaciones con palanca deben tener terminales para conductor o empalmes para conductores duales, para que si son removidos del circuito, el circuito pueda abrir y la señalización que indica problemas pueda ser activada.

Un aparato de campo activo, por otro lado es un aparato que puede ser identificado en forma única por la unidad de control para determinar su presencia y el estado de operación, y que puede ser comandado para operar o para que cambie sus parámetros de operación (por ejemplo, la zona en la cual está operando) en forma independiente de otros aparatos que comparten un circuito común. Los aparatos de campo activo pueden ser conectados con otros aparatos, componentes, y el panel de control, por medio de un circuito de dos conductores. Algunos aparatos de campo activo utilizan un enlace de comunicación de datos para comunicarse con el panel de control, radiofaros de respuesta y otros aparatos. Si la señal única de un aparato de campo activo no se recibe por el panel de control, debido a circuitos o puestas a tierra abiertos, etc., el panel de control debe activar la señal apropiada.

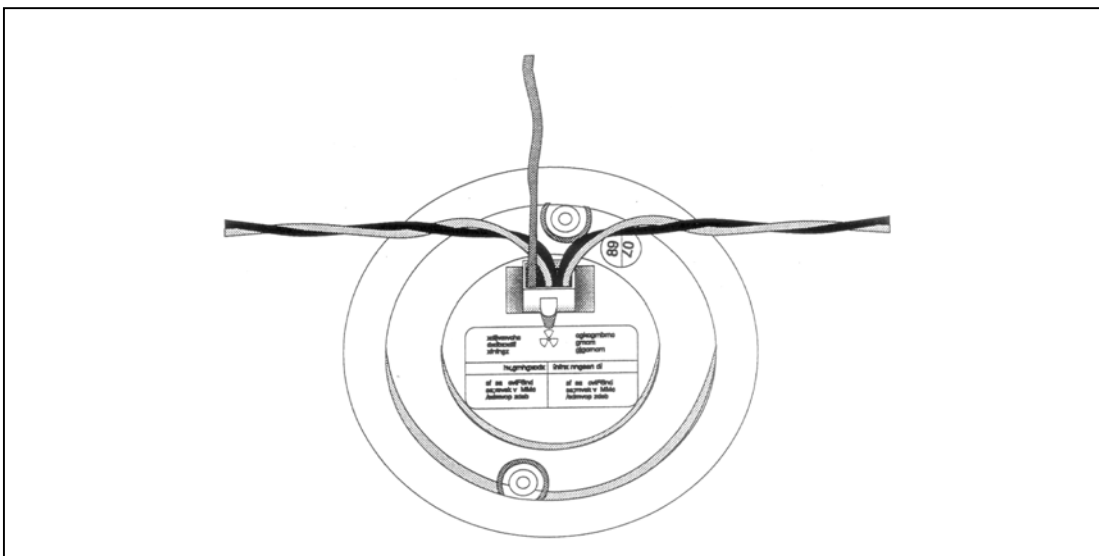


Figura 370-106-1
Detector de Humo con Terminales Duales

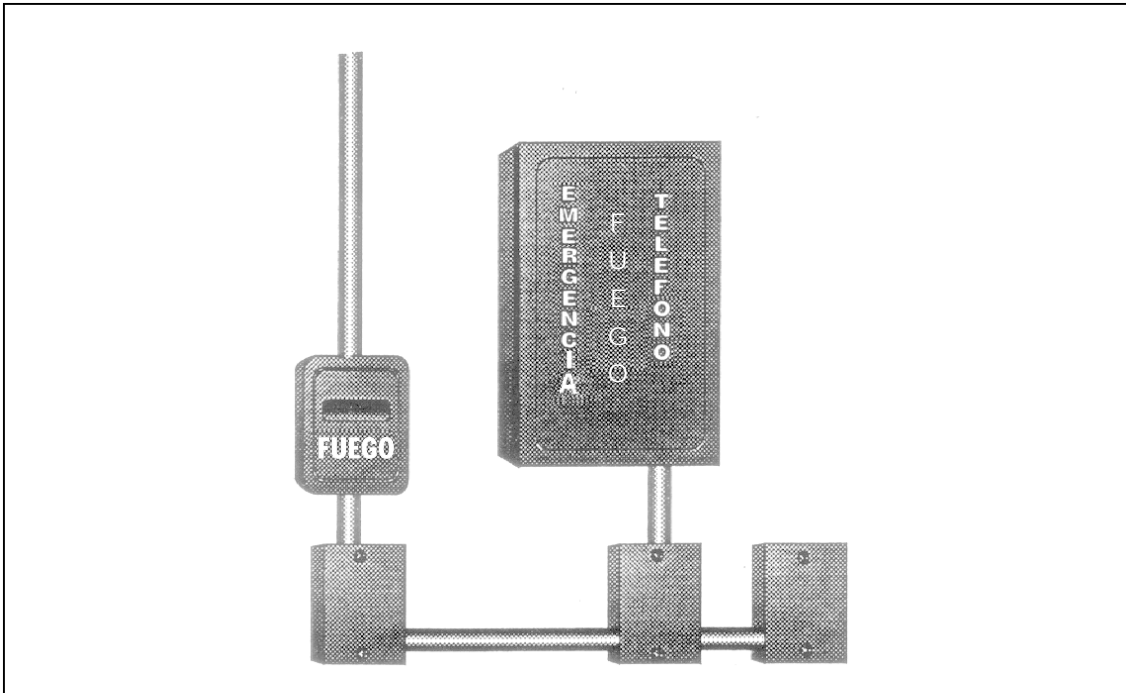


Figura 370-106-2
Caja de Señalización Manual y Resistencia al Final de la Línea

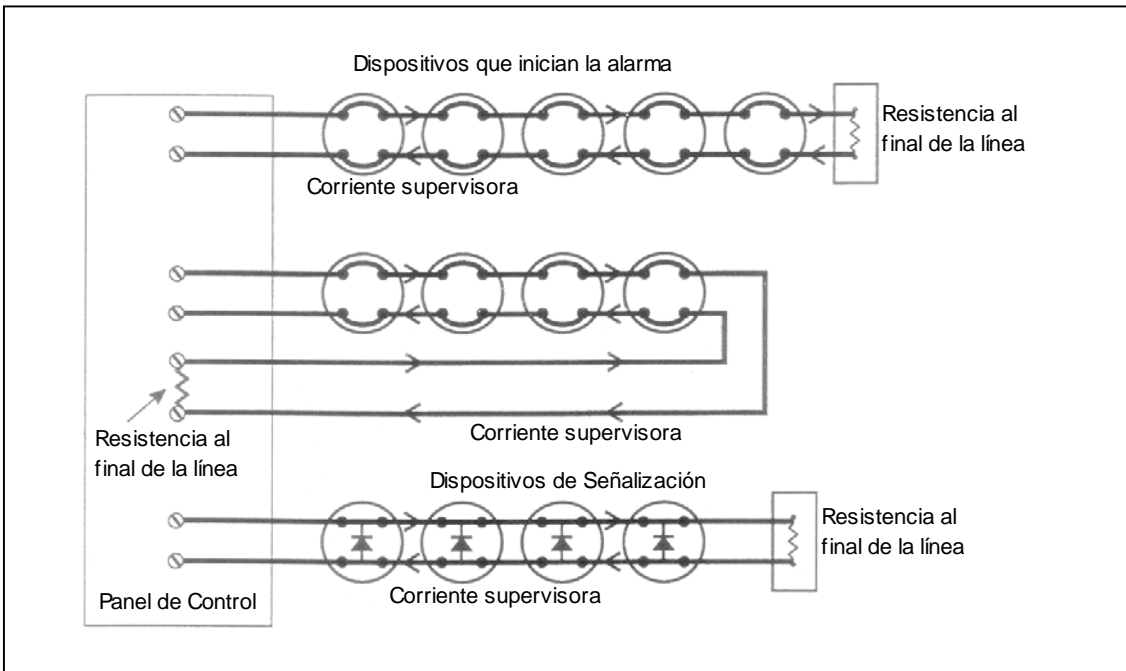


Figura 370-106-3
Aparatos Típicos de Iniciación de Alarma y Señal - Circuito Supervisado Utilizando una Resistencia al Final de la Línea

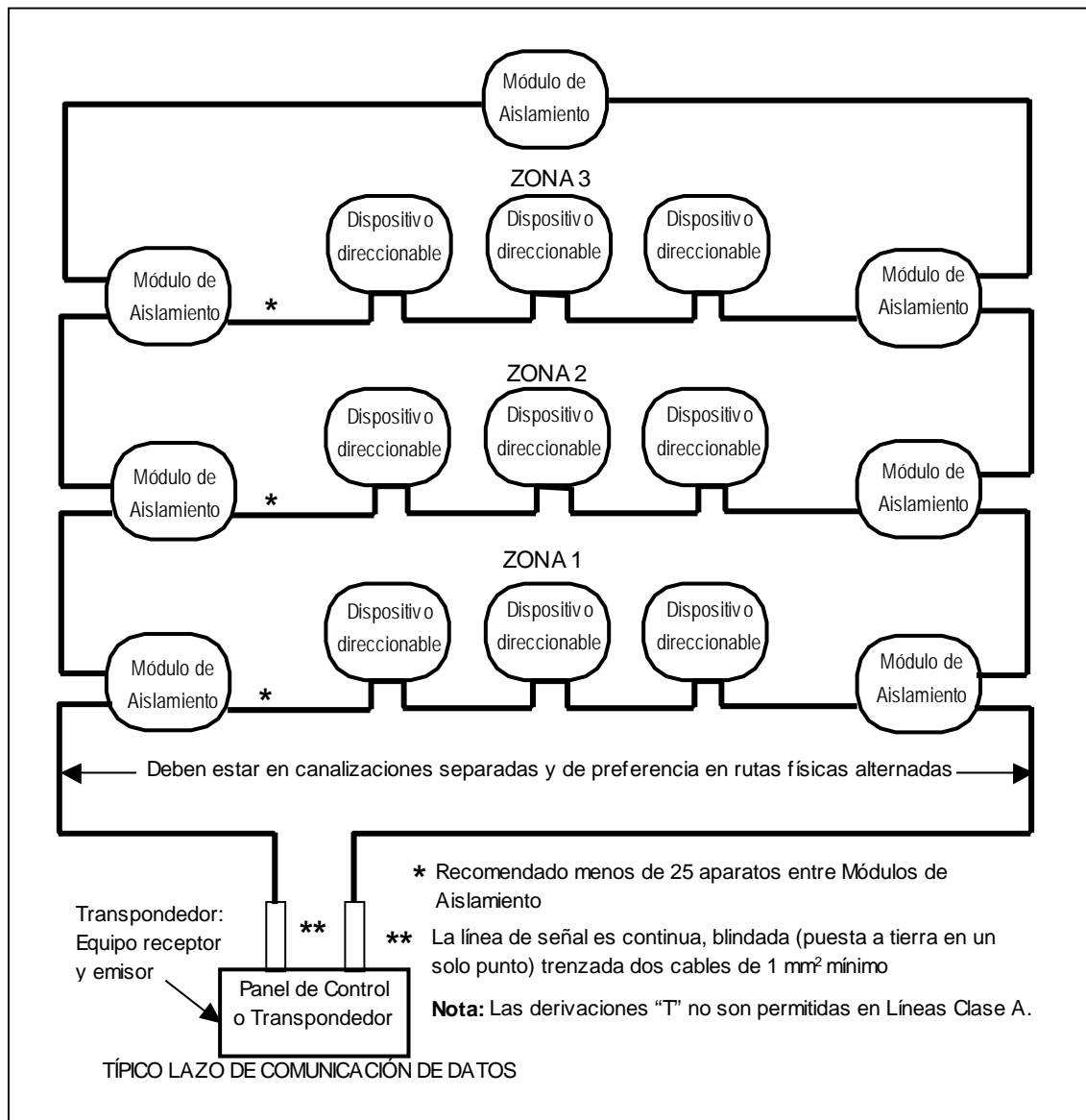


Figura 370-106-4
Típico Lazo de Comunicación de Datos para un Sistema de Alarma Contra Incendio Direccionable (Similar al Circuito Clase A)

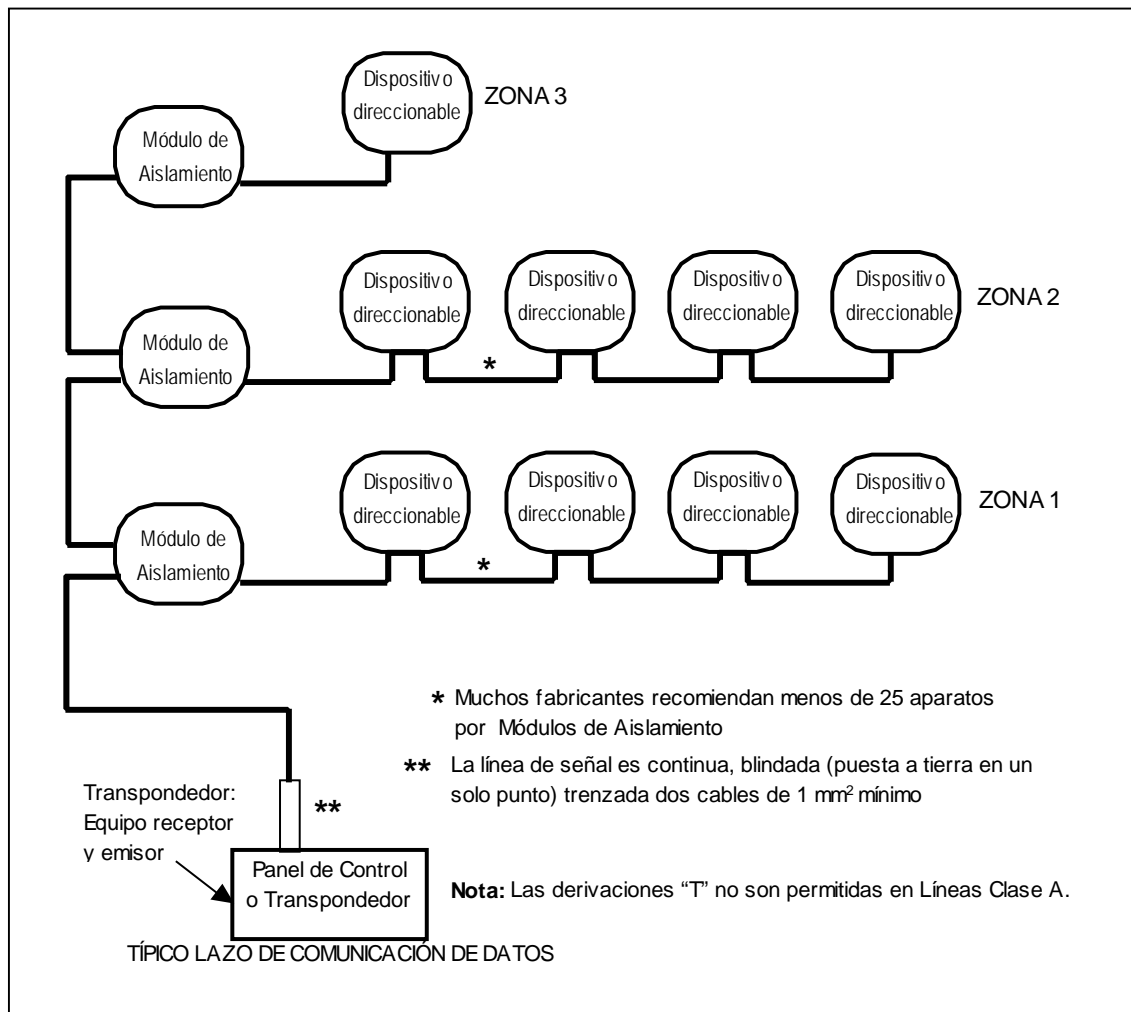


Figura 370-106-5 (Figure 32-106-5)
Típico Lazo de Comunicación de Datos para un Sistema de Alarma Contra Incendio Direccionable (Similar al Circuito Clase B)

Sustento de la Regla 370 – 108. El punto de conexión del sistema de alarma contra incendio debe estar tan cerca como sea posible a la caja de toma, para que las sobrecargas o problemas en los otros circuitos de los ramales no lleve a una interrupción de la energía al sistema de alarma contra incendio.

Propósito de la Regla 370 – 108. (Véase la Figura 370-108). Aún cuando un sistema de alarma contra incendio puede tener un suministro de energía de emergencia, debe siempre mantenerse operativo el suministro de energía principal. El circuito no debe ser conectado a un ramal de una fuente de energía para cualquier otro equipo eléctrico. Y debe ser conectado tan cerca como sea posible al lado de carga de la caja de toma (como se ilustra en la Figura 370-108). Si el circuito estuviera conectado a un interruptor en un tablero de alumbrado y artefactos, las cargas totales de los otros circuitos podrían causar que el dispositivo de sobrecorriente se active para proteger el tablero, cortando la fuente principal de energía al sistema de alarma contra incendio.

SECCIÓN 370: SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIO Y BOMBAS CONTRA INCENDIO

Los dispositivos de sobrecorriente y los medios de desconexión del sistema de alarma contra incendio deben ser claramente identificados, y los medios de desconexión deben ser pintados de rojo y deben ser bloqueados en la posición “cerrado” (ON), para reducir la posibilidad de que el sistema de alarma contra incendio pueda ser desconectado inadvertidamente.

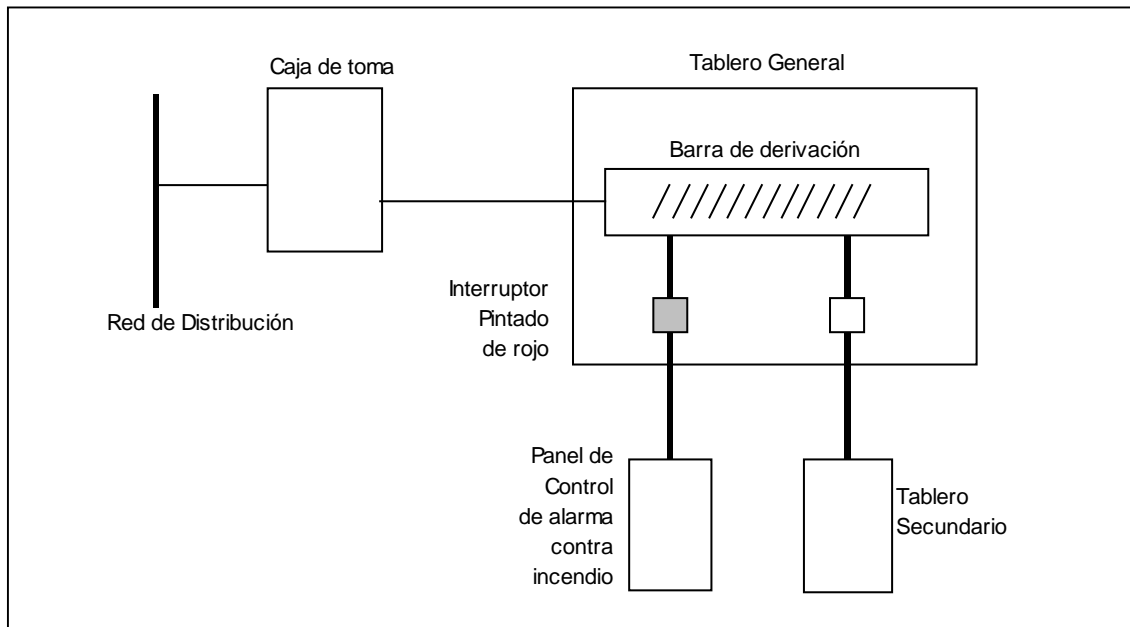


Figura 370-108
Disposición Típica para Suministro de Sistemas de Alarma Contra Incendio

Sustento de la Regla 370-110. Esta regla establece requerimientos apropiados para instalación de alarmas de humo que no se tiene el propósito de conectar a un sistema de alarma contra incendio, en una unidad de vivienda.

Propósito de la Regla 370-110. (Véanse las Figuras 370-110(a) y (b)). Las alarmas de humo a ser instaladas en cada unidad de vivienda que los requieran, deben estar de acuerdo con la Norma Técnica Peruana correspondiente; a falta de ésta deben estar de acuerdo con una norma internacional vigente.

Una alarma de humo es un dispositivo con un detector de humo y un sonido de alarma característico. Se puede considerar un sistema de alarma contra incendio que contenga alarma de humo, en una unidad de vivienda y que alerte sólo a los ocupantes de dicha unidad. El párrafo (a) indica que el suministro de energía para la alarma de humo puede venir de un circuito de tomacorrientes y alumbrado normal, que no está protegido por un interruptor para fallas a tierra. La ventaja de esta disposición es que si un dispositivo de sobrecorriente apertura un circuito, debe ser más que obvio para los ocupantes, ya que las luces/aparatos en dicho circuito no estarán operando. La referencia a la Regla 150-704 pone en claro que hay algunos circuitos derivados, a los cuales las alarmas de humo no deben ser conectadas (por ejemplo, circuitos derivados que alimentan tomacorrientes de cocinas, refrigeradores, salidas en garaje, tomacorrientes en exteriores).

Al no permitir un medio de desconexión entre el dispositivo de alarma de humo y el aparato de sobrecarga en un circuito derivado, el Párrafo (b) trata de eliminar la posibilidad de que la alarma de humo se desconecte inadvertidamente.

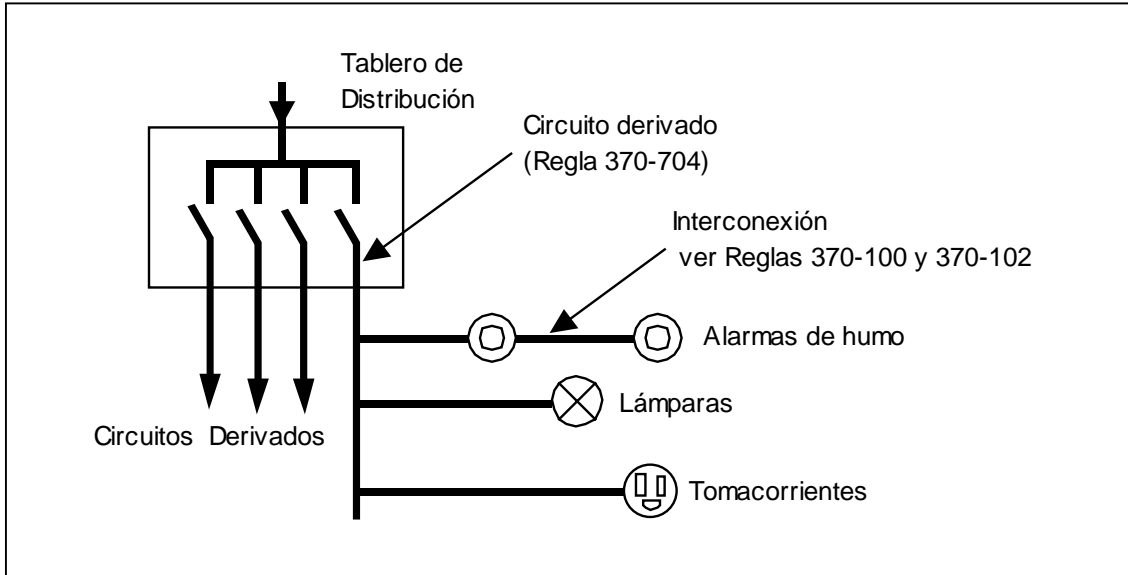


Figura 32-110 (a)
Instalación Típica de Alarma de Humo en Unidad de Vivienda

Dependiendo del tamaño de la unidad de vivienda, más de una alarma de humo puede ser requerida, en cuyo caso éstas deben ser interconectadas. Tal interconexión debe cumplir con las reglas de alambrado general para sistemas de alarma contra incendio, Reglas 370-100 y 370-102. En edificaciones de material combustible, el Párrafo (d) reconoce los métodos de alambrado de Clase 2 para alarmas por humo diseñadas para usar un suministro de energía de Clase 2 para interconexión, siempre y cuando los conductores estén instalados de acuerdo con las Reglas 070-506 a 070-524 para los cables con forro no metálico.

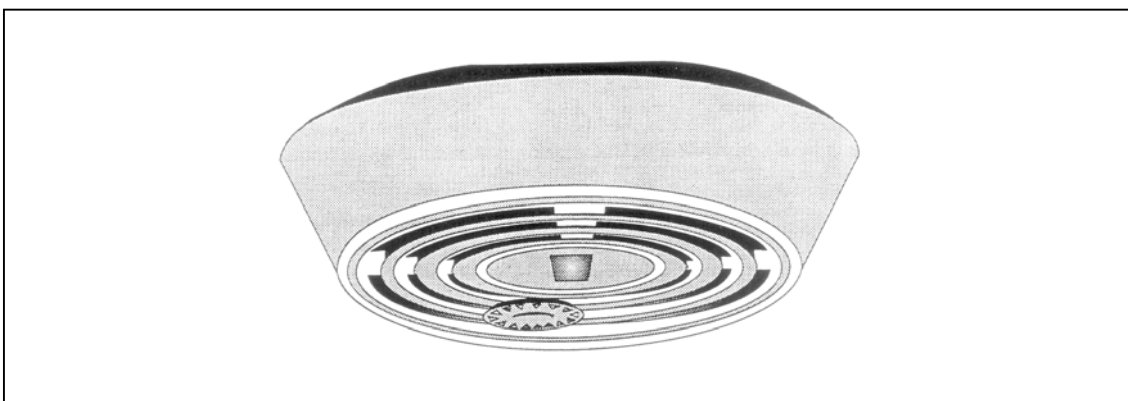


Figura 370-110 (b)
Alarma de Humo

Bombas Contra Incendio

Sustento de la Regla 370-200. Un sistema de bomba contra incendio, por lo regular, es instalado en una edificación, para mantener la presión de agua a los sistemas tales como el de aspersión y depósito regulador de agua, durante su uso en una situación de emergencia. Es importante que los conductores que alimentan la bomba contra incendio sean confiables y de sección suficiente para permitir que la bomba opere bajo condiciones severas.

Propósito de la Regla 370-200. Se tiene el propósito de que los conductores que suministran corriente a un motor individual para una bombas contra incendio, sean de cobre, y su capacidad mínima sea determinada por la multiplicación del total de carga de la corriente nominal, por 125%.

Cuando hay más de un motor asociado con la instalación de una bomba contra incendio, tal como carga de una bomba contra incendio, una bomba de maniobra y cargas auxiliares de la bomba contra incendio, la capacidad mínima del conductor de cobre se debe determinar como sigue: (1) multiplicar individualmente cada corriente a plena carga por 125% y (2) añadir todos los valores en el paso (1) juntos.

Ejemplo:

¿Cuál es la sección mínima de conductor, instalado en un tramo de tubo metálico rígido utilizando aislamiento XLPE, requerido para alimentar una instalación de bomba contra incendio que consiste de lo siguiente?:

1 - bomba contra incendio de 30 HP, 575 V, 3 Ø
1 - bomba de maniobra de 5 HP, 575 V, 3 Ø
cargas de bomba auxiliar contra incendio de 10 A,
575 V, 3 Ø

Paso 1: Determinar las corrientes a plena carga de todos los equipos:

Bomba contra incendio de 30 HP	32,0 A
Bomba de maniobras de 5 HP	6,1 A
cargas auxiliares:	10,0 A

Paso 2: Multiplicar cada carga por 125%

Bomba contra incendio de 30 HP	40,0 A
Bomba de maniobras de 5 HP	7,6 A
cargas auxiliares:	12,5 A

Paso 3: Determinar la capacidad mínima del conductor, por adición de todas las cargas juntas del Paso 2.

Bomba contra incendio de 30 HP	40,0 A
Bomba de tensión de 5 HP	7,6 A
cargas auxiliares:	<u>12,5 A</u>
Total	60,1 A

Paso 4: Determinar la sección del conductor

Utilizando la Tabla 2 para una corriente de 60,1 A, sección mínima del conductor es de 16 mm², (Tabla 2, columna 5).

Sustento de la Regla 370-202. Esta regla especifica que los conductores que alimentan a las bombas contra incendio deben estar encerrados en metal.

Propósito de la Regla 370-202. (Véanse las Figuras 370-202-1, 370-202-2 y 370-202-3). Las bombas contra incendio por lo regular sólo son provistos en edificaciones grandes y son utilizadas para proporcionar adecuada presión de agua, cuando los sistemas de aspersión y de regulación de agua, y sistemas de mangueras están operando para controlar un incendio.

Las bombas contra incendio aumentan en forma importante la seguridad contra incendio de una edificación y es importante que los conductores que están alimentando dicho equipamiento eléctrico estén protegidos en forma adecuada.

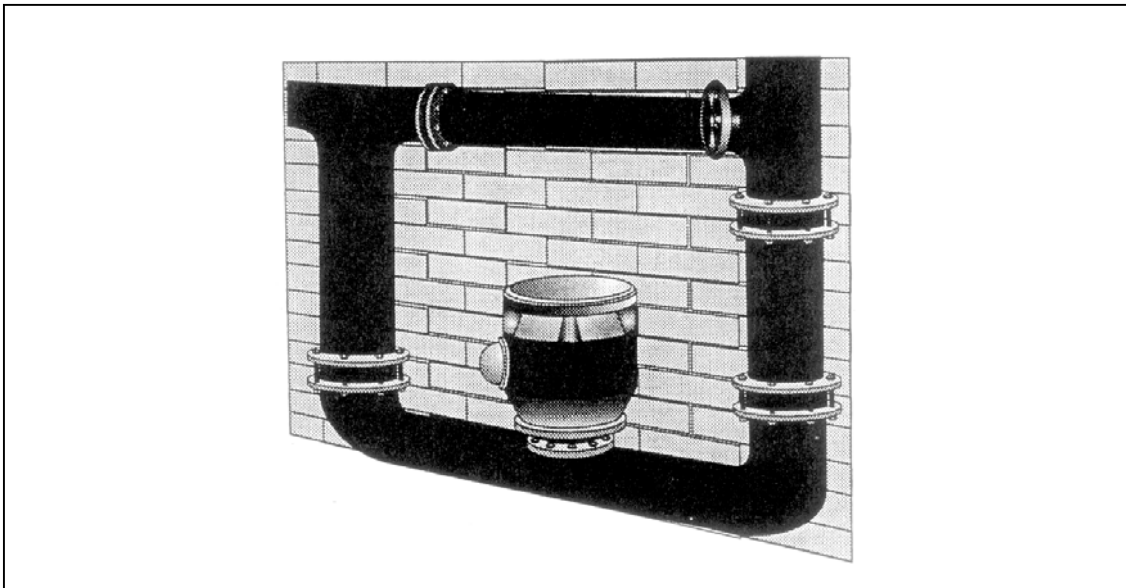


Figura 370-202-1
Bomba Contra Incendio

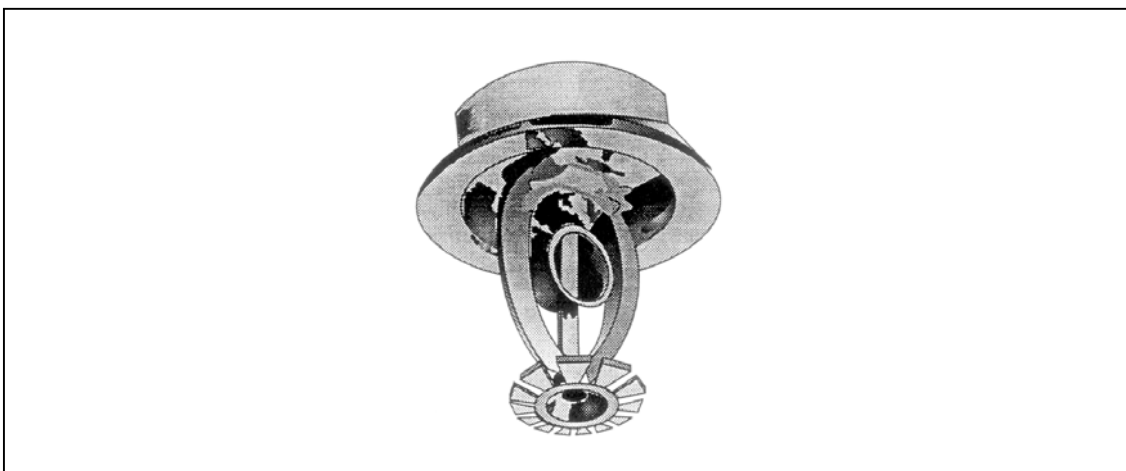


Figura 370-202-2
Cabeza de Aspersor Típica

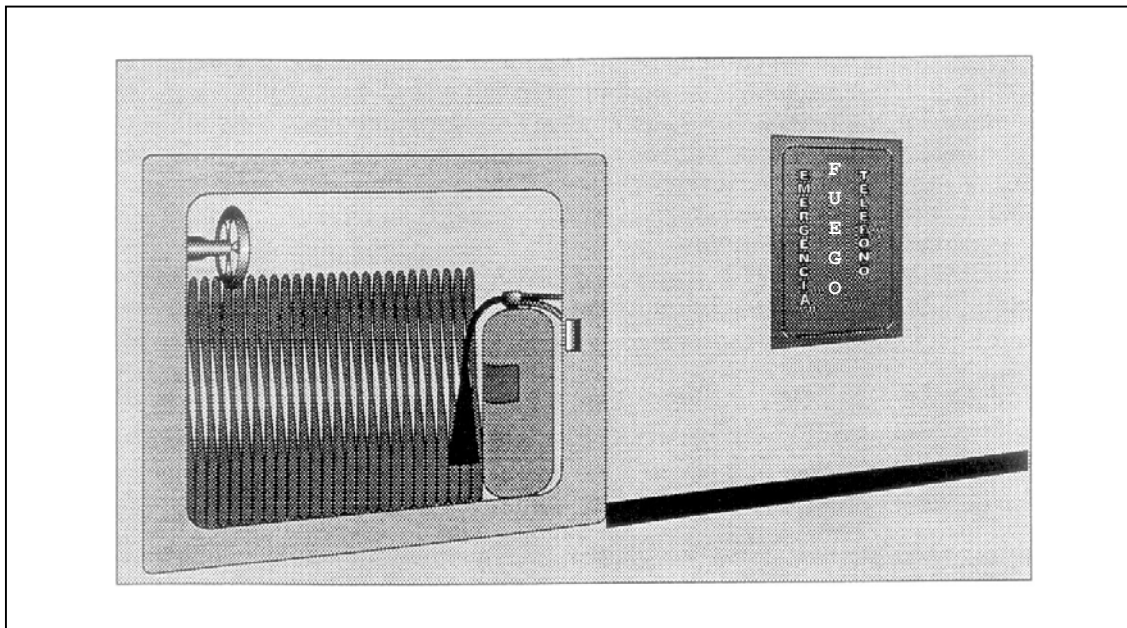


Figura 370-202-3
Gabinete para Manguera

Sustento de la Regla 370-204. Esta regla da los requerimientos para la instalación de una caja de toma separada o independiente, cuando se requiere la instalación de una bomba contra incendio.

Propósito de la Regla 370-204. Es importante, durante una situación de incendio, que la bomba contra incendio opere y que el sistema eléctrico que suministra energía a la bomba contra incendio no sea afectado por fallas que ocurren en otros equipos y sistemas de alambrado en la edificación.

Esto se puede lograr instalando el alambrado en una canalización metálica, e instalando una fuente de energía de reserva o contando con un segundo suministro eléctrico, que por lo regular proviene de un circuito de distribución diferente de aquel que alimenta el servicio principal (véase la Regla 40-102).

Esta segunda caja de suministro eléctrico, se permite que sea ubicada lejos de la caja de suministro eléctrico en el edificio. Esto puede ser necesario debido a que es deseable ubicar la caja de toma o suministro eléctrico cerca del controlador de la bomba contra incendio, o la ubicación del segundo servicio de suministro puede ser diferente al del servicio principal, especialmente si diferentes sistemas de voltaje son suministrados.

En todos los casos, la caja de toma para una bomba contra incendio debe ser marcada o señalizada como que es usada para tal fin. Si hay más de una caja de toma en una edificación, es importante que cada una esté marcada para indicar que hay otra caja de toma, donde está ubicada, y a qué circuitos suministra energía.

Sustento de la Regla 370-206. Es importante que el sistema de bomba contra incendio, sea abastecida con energía eléctrica por un periodo tan largo como sea posible cuando ocurra una condición que requiera su uso. Cuando un lugar requiere

SECCIÓN 370: SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIO Y BOMBAS CONTRA INCENDIO

energía de emergencia junto con un sistema de bomba contra incendio, el sistema de bomba contra incendio debe ser alimentada ya sea por su suministro de energía normal o el de emergencia, a través de un interruptor de transferencia que ha sido designado para la bomba contra incendio.

Un interruptor de transferencia conecta la bomba contra incendio a la instalación del suministro de energía de emergencia, siempre que haya una interrupción del suministro de energía normal para el sistema de bomba contra incendio.

Propósito de la Regla 370-206. Las instalaciones de bomba contra incendio son muy importantes, como lo es todo esfuerzo que debe hacerse para asegurar la integridad de tal instalación. Cuando un suministro de energía de emergencia se utiliza para el sistema de la bomba contra incendio, se tiene entendido que se debe colocar un interruptor de transferencia etiquetado y aprobado, ubicado ya sea en un compartimiento con tabique separador dentro del sitio del controlador de la bomba contra incendio o en un sitio cerrado, separado y adyacente al controlador de la bomba contra incendio.

Cuando un lugar necesita más de una bomba contra incendio que requiera energía de emergencia, se debe prever que un interruptor de transferencia etiquetado y aprobado debe ser instalado, para cada bomba contra incendio y debe ser ubicado ya sea en un compartimiento con tabique separador dentro del sitio del controlador de la bomba contra incendio, o en lugar cerrado, separado y adyacente al sitio del controlador de la bomba contra incendio.

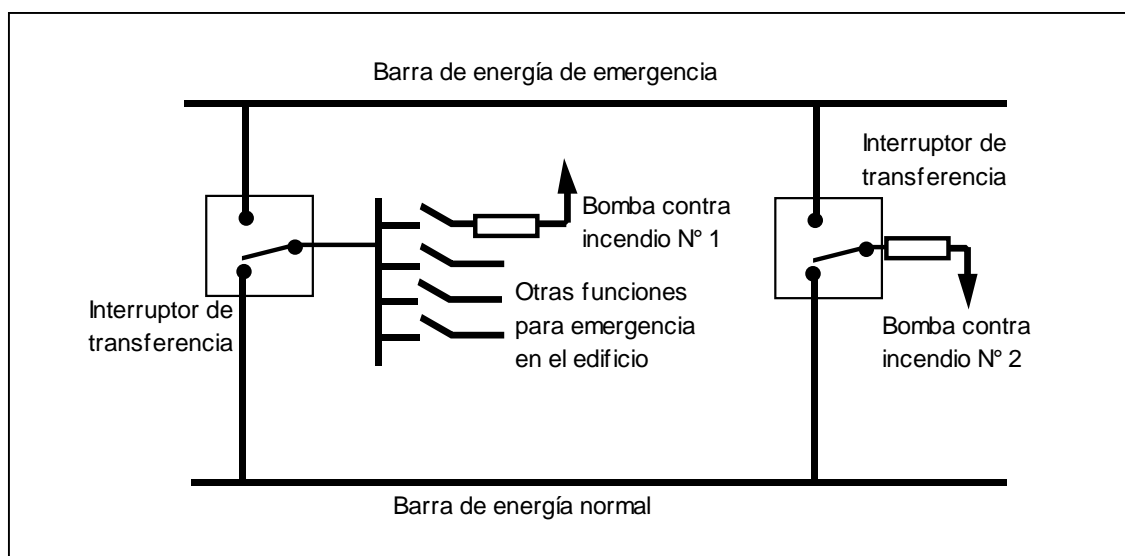


Figura 370-207
Interruptores de Transferencia para Bombas contra Incendio

Sustento de la Regla 370-208. Debido a la importancia de las bombas contra incendio, esta regla hace una excepción en los requerimientos de protección de sobrecorriente.

Propósito de la Regla 370-208. Ya que una bomba contra incendio juega un rol vital en proteger a los ocupantes de grandes edificios, se puede hacer una excepción del grado de protección por sobrecorriente normalmente requerido por la Sección 160.

Sustento de la Regla 370-210. Esta regla permite que la bomba contra incendio opere tanto tiempo como sea posible, omitiendo la protección de sobrecarga o recalentamiento.

Propósito de la Regla 370-210. Si la bomba contra incendio está operando, probablemente haya un fuego que tiene que ser sofocado y aún si esto significa recalentar la bomba, ésta debe mantenerse trabajando el mayor tiempo posible.

Sustento de la Regla 370-212. Esta regla prohíbe la protección contra fallas a tierra en un circuito derivado para la bomba contra incendio.

Propósito de la Regla 370-212. Tan importantes como son las protecciones contra falla a tierra, sobrecarga y recalentamiento; es más importante aún mantener una bomba contra incendio, trabajando por tiempo tan largo como sea posible durante un incendio. Mientras que los sistemas de aspersión están operando o los bomberos están usando líneas de mangueras conectadas a reservorios de agua, el agua podría causar corrientes de fuga en el alambrado asociado con las bombas contra incendio. Si los circuitos derivados tuviesen protección contra falla a tierra, la energía que alimenta a la bomba contra incendio podría ser interrumpida.