

## Las novedades del NEC 2014 con respecto a los AFCI

Por: Ing. Jorge Vargas. Gerente de Normalización y Capacitación. Legrand Centro América, Caribe y Ecuador

Los dispositivos *Interruptores por Circuito de Falla de Arco* o *AFCI* como se conocen por sus siglas en inglés, son un requisito obligatorio que se establece en Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC), para algunos de los circuitos de las instalaciones eléctricas residenciales.

Algunas preguntas se han hecho por parte de los diseñadores, instaladores y usuarios finales, acerca de si realmente es necesario este tipo de protección. Estas interrogantes se hacen casi siempre por el desconocimiento de las razones por las cuales un dispositivo con protección AFCI ayuda a evitar un incendio.



Figura 1. Los arcos eléctricos en las edificaciones residenciales son por lo general accidentales.

### ¿Por qué se necesita realmente un AFCI?

Los detectores de humo, los extintores y las escaleras de escape en las edificaciones, constituyen ejemplos de equipos de emergencia que se usan en las viviendas en caso de que ocurra un incendio. Un AFCI es un dispositivo que ha sido diseñado para detectar un amplio rango de fallas por arcos eléctricos, ayudando al sistema eléctrico a reducir las posibilidades de ser una fuente de ignición para un incendio.

Los dispositivos de protección contra sobrecorrientes (llamados breakers o disyuntores) no son capaces de detectar las peligrosas corrientes de arco de bajo nivel, que tienen la capacidad de iniciar un fuego eléctrico.

Es de todos sabido que los fuegos iniciados en las instalaciones eléctricas son comunes, causando daños a la vida humana y destruyendo las propiedades.

Estos fuegos son enemigos silenciosos que ocurren en áreas no visibles del hogar, lo que lleva a no poder detectarlos de forma temprana. Es por esto, que es necesario proteger los circuitos eléctricos de una forma que se puedan reducir los peligros de uno de estos fuegos.



Figura 2. Los fuegos eléctricos destruyen las vidas humanas, así como las propiedades.

### ¿Qué es una falla de arco?

De acuerdo con la norma UL 1699 que determina las características de estos dispositivos, una falla de arco es una condición de arco eléctrico que es involuntaria dentro de un circuito. Los arcos suceden como condición natural en las escobillas de algunos motores, así como en las maniobras de conmutación (encendido y apagado) de los interruptores.

Los arcos crean calor de alta intensidad en el punto en donde se produce éste, resultando en partículas que se queman y que pueden llegar a encenderse o a encender el material alrededor, tales como maderas o materiales plásticos de los aislamientos. Las temperaturas de estos arcos llegan a exceder los 5500 °C.

Algunas condiciones en donde las fallas de arco pueden iniciarse son las siguientes:

- Cables dañados.
- Aislamientos desgastados.
- Cables y cordones eléctricos en contacto con metales vibrantes.
- Cables y cordones recalentados o estresados.
- Electrodomésticos dañados o mal utilizados.

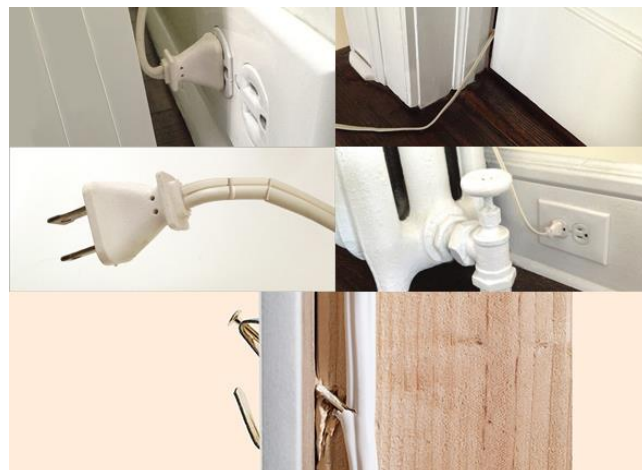


Figura 3. Condiciones que propician los eventos de fallas de arco.

### Las diferencias entre el NEC 2008 y el NEC 2014 con respecto a los AFCI

Cuando el NEC 2008 fue publicado, los dispositivos AFCI existían solamente en la modalidad de disyuntor o breaker. Por lo tanto, para cumplir con este tipo de protección se colocaba un dispositivo como protección contra sobretensiones y fallas de arco en el centro de carga de la edificación. Ya para la versión del NEC 2014, los fabricantes asociados a NEMA habían desarrollado el AFCI en modalidad de tomacorriente, por lo que hoy en día es posible que la protección se instale como breaker o como tomacorriente, dependiendo de las necesidades y la facilidad que el diseñador de la obra considere.

Al instalar un dispositivo AFCI de tipo disyuntor, el circuito ramal va a quedar protegido desde su inicio. En este caso, es importante tomar en cuenta la caída de tensión en el circuito ramal, la cual no debe exceder el 3% desde el breaker AFCI hasta el último de los dispositivos conectados al circuito. Otro punto importante a considerar es que, en circuitos residenciales de iluminación y tomacorrientes, debe calcularse el valor nominal del circuito ramal con base en 33 VA por metro cuadrado o en el caso de tomacorrientes manejar una potencia máxima de 1500 VA para el circuito ramal.

Cuando se instala un tomacorriente como protección AFCI en un circuito ramal, el artículo 210.12(A) [1] permite seis posibles configuraciones combinando tanto breakers como tomacorriente en un circuito ramal. La Tabla 1, nos ilustra de una forma simple la manera en que esto puede hacerse.

Tabla 1. Métodos de protección de los circuitos ramales con dispositivos AFCI [2]

Artículo (Referencia 210.12(A))	Método de protección AFCI	Requisitos adicionales de instalación
210.12(A)(1)	- Un breaker AFCI tipo-combinación instalado en el origen del circuito	- No hay requisitos adicionales
210.12(A)(2)	- Un breaker AFCI tipo alimentador /ramal instalado en el origen del circuito, más - un tomacorriente AFCI instalado en la primera salida del circuito ramal	- La caja de salida de este primer tomacorriente debe estar marcada como tal
210.12(A)(3)	- Un breaker del tipo de protección de arco suplementaria instalado en el origen del circuito, más - un tomacorriente AFCI instalado en la primera salida del circuito ramal	-El cableado del circuito ramal debe ser continuo - La longitud del conductor desde el breaker al primer tomacorriente es restringida (15.2 m con cable 14 AWG o 21.3 m con cable 12 AWG) - La caja de salida de este primer tomacorriente debe estar marcada como tal
210.12(A)(4)	- *Un breaker regular para protección de sobrecorriente instalado en el origen del circuito, más - *un tomacorriente AFCI instalado en la primera salida del circuito ramal <i>*La combinación de estos dispositivos debe ser certificada para brindar un sistema de protección por falla de arco del tipo-combinación para los conductores desde el breaker al primer tomacorriente</i>	-El cableado del circuito ramal debe ser continuo - La longitud del conductor desde el breaker al primer tomacorriente es restringida (15.2 m con cable 14 AWG o 21.3 m con cable 12 AWG) - La caja de salida de este primer tomacorriente debe estar marcada como tal

210.12(A)(5)	- Un tomacorriente AFCI instalado en la primera salida del circuito ramal	- Los conductores del circuito ramal están instalados en tipos específicos de canaletas metálicas o con cables metálicos y cajas metálicas, desde el breaker de origen del circuito ramal al primer tomacorriente
210.12(A)(6)	- Un tomacorriente AFCI instalado en la primera salida del circuito ramal	- El conduit, tubería o el cable debe estar embebido en 50.8 mm (2 pulgadas) de concreto, desde el breaker de origen del circuito ramal al primer tomacorriente

Nota: un dispositivo AFCI tipo-combinación es aquel que es capaz de detectar los arcos tanto en paralelo como en serie.

Los fabricantes de breakers y tomacorrientes AFCI han desarrollado estos dispositivos para que tengan la característica de ser tipo-combinación, por lo que la opción que se presenta tanto en los apartados 210.12(A)(1) o 210.12(A)(4), son una buena opción de instalación en los países de nuestra región.

Cabe recordar que el NEC ha sido pensado escrito para adaptarse a las instalaciones eléctricas de los Estados Unidos de América, en donde los sistemas de construcción son distintos a los de nuestra región.

## Referencias

[1] *NFPA 70 - NEC 2014 Código Eléctrico Nacional*, NFPA Standard 70, 2013.

[2] M. Earley, C. Coache, M. Cloutier and G. Moniz, *National Electrical Code® Handbook. Thirteenth Edition*. Quincy, MA, United States: National Fire Protection Association, 2013.

# CONTÁCTENOS:



**Costa Rica:**  
800.BTICINO (2842466)

**El Salvador:**  
800.BTICINO1 (28424661)

**Honduras:**  
+(504) 2220.5211

**Panamá:**  
800.0900

**Ecuador:**  
1.800.TICINO (842466)

**Guatemala:**  
1.801.00.BTGUA (28482)

**Nicaragua:**  
+(505) 2252.5991

**República Dominicana:**  
1.809.200.BTRD (2873)

---

 [www.legrand.cr](http://www.legrand.cr)

 [serviciocliente.cr@legrand.com](mailto:serviciocliente.cr@legrand.com)