



Instalaciones Eléctricas en Industrias

Cableados - Prevención de daños

Versión 1- Abril 2016

Con vos de la A a la Z

Allianz 

Introducción

Para que una instalación de cables eléctricos sea considerada segura deberá cumplir como mínimo dos requisitos: utilizar conductores y cables normalizados y certificados de acuerdo con las normas nacionales (IRAM) o internacionales (IEC) vigentes e instalarlos de acuerdo con los requerimientos de la Reglamentación de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina).

Los cables son elementos muy nobles dentro de la instalación eléctrica, bien elegidos y montados tienen una vida útil que supera fácilmente los 30 años, constituyendo de ese modo bienes de capital.

Sin embargo, excepto para las empresas distribuidoras para las cuales son uno de sus activos principales, para el resto de la industria suelen ser elementos accesorios a los que se les presta menos atención que la debida.

Los cables son un elemento fundamental para la industria; distribuyen la energía que alimenta a las maquinarias productoras de bienes y que generan beneficios a la empresa que la utilizan.

Como todo elemento constitutivo de una instalación eléctrica, están sometidos a las "influencias externas", como ser la temperatura ambiente, la radiación solar, los movimientos y el esfuerzo de tracción.

En el presente documento trataremos sobre cables aislados, dejando de lado los desnudos, poco utilizados en la industria.

Diseño

Para la elección de un cable eléctrico debemos tener en cuenta ciertos parámetros que se pueden resumir en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	REQUISITO CONSTRUCTIVO DEL CABLE
Tensión	Material y espesor de la aislación
Corriente	Material y sección del conductor
Frecuencia	Forma y disposición de los conductores y material de la aislación
Temperatura ambiente	Material de la aislación y eventualmente de la cubierta exterior
Flexibilidad	Formación del conductor, material de la aislación, rellenos y cubierta exterior
Movimiento	Formación del conductor, materiales de la aislación, rellenos y cubierta exterior, disposición de las almas aisladas
Forma de tendido	Sección del conductor, material de la cubierta exterior
Propagación de la llama	Material de la aislación, rellenos y cubierta exterior

Con los valores de tensión, corriente, frecuencia y temperatura ambiente, y sabiendo si el cable estará expuesto al sol o dentro de un local con atmósfera explosiva, podemos iniciar la selección de los mismos.

Tenemos que elegir también la forma de tendido: en cañería (a la vista, embutida o enterrada), conducto, cablecanal, bandeja portacables o directamente enterrado.

La primera y fundamental elección es el material del conductor, que puede ser cobre o aluminio.

Teniendo el valor de la corriente eléctrica a transmitir, la temperatura ambiente, el tipo de canalización elegido, la disposición de los cables y la presencia o no de radiación solar podemos calcular o elegir la sección de los conductores a utilizar.



Si quisiéramos hacer este cálculo en forma exacta deberemos recurrir a la norma IEC 60287-1 "*Electric cables - Calculation of the current rating - Part 1-1: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses - General*", y para la mayoría de los casos prácticos, existen tablas que permiten elegir la sección adecuada de los conductores conociendo los parámetros mencionados.

Para tensiones de hasta 1kV se las puede encontrar en la Reglamentación AEA 90364-5-52 (Capítulo 52 de la Parte 5 de AEA 90364) y para tensiones mayores a 1kV en la Reglamentación AEA 95101 "Líneas Exteriores en General – Instalación subterránea"

Cables "antillama"

Corresponde aclarar que todos los cables con materiales sintéticos (plásticos) en sus aislaciones o envolturas pueden propagar el fuego. Hay cables con aislaciones auto-extinguibles (en condiciones de ensayo normalizado, de laboratorio) denominados no propagantes de la llama y/o baja generación de humo y cero alógenos (LS0H). Debería priorizarse el uso de este tipo de cables, sin olvidar que a pesar de esas características y en condiciones de incendio reales pueden transmitir las llamas entre distintos sectores de un edificio. Por eso es necesario obturar las montantes y pases entre los distintos pisos o sectores de incendio con materiales resistentes al fuego.



Factor de apilamiento

La palabra “apilamiento” es una “mala palabra” en referencia a los cables, pareciera dar a entender que los cables están dispuestos en forma “desordenada” y “apilada”, sería preferible hablar de “agrupamiento de conductores o cables”.

Cuando en una canalización se dispone más de un circuito (formado por 2 ó 3 conductores aislados más el conductor neutro y el conductor de protección) o más de un cable multipolar, se produce un fenómeno conocido como “calentamiento mutuo” que significa que el cable A, calienta al cable B y por lo tanto disminuye su capacidad de transporte de corriente. Al mismo tiempo el cable B calienta al cable A produciendo el mismo fenómeno.

Para cables agrupados se puede utilizar la Tabla B52-17 de la Reglamentación AEA 90364, Parte 5, Capítulo 52.



Túneles de cables

Una condición particular en el agrupamiento de cables se da en el caso de los canales de cables y los túneles enterrados o semienterrados sin ventilación.

En estos casos de acuerdo con el perímetro enterrado de los canales o túneles se obtienen, según la cantidad y disposición de los cables, valores de sobreelevación de temperatura en el aire de los recintos:

Si la sobreelevación de temperatura supera los valores aceptables, la solución es incrementar el perímetro del canal o túnel, aumentar la sección de los conductores de los cables o recurrir a canales ventilados en forma forzada.

Cuando se llega a esta última solución ya no se tiene en cuenta el calor disipado a través de las paredes del canal, lo que queda como un extra para el cálculo.

Obligatoriamente debe haber una diferencia de temperatura del aire entre la entrada y la salida del canal o túnel ventilado. La temperatura del aire a la entrada coincide con la atmosférica.

Los tendidos de cables en túneles siempre presentan riesgos de incendio importantes, es por eso que en las plantas modernas se tratan de evitar reemplazándolos por tendidos aéreos o en cañeros.

Protecciones eléctricas

Los cables de baja tensión están sometidos, además de los daños mecánicos, a dos peligros fundamentales: la sobrecarga y el cortocircuito. Para la protección de los cables contra estos peligros pueden utilizarse cortocircuitos fusibles, o interruptores automáticos. En la Reglamentación AEA 90364 existen casos (viviendas y oficinas) donde no está permitido el uso de fusibles, porque son “fáciles de mantener... mal”; el cartucho fusible es un elemento descartable y “debe” ser descartado una vez que ha actuado. ¡No se debe reparar!

La otra forma de protección es el interruptor automático, también conocido como “termomagnético”, aunque no siempre utilicen estos fenómenos para actuar. Los hay de distinto tipo según la corriente a interrumpir, el poder de corte necesario y el método de apagado del arco interno. Dejando de lado en este breve resumen los de corte en vacío y corte en aire, nos referiremos a los interruptores automáticos generalmente denominados de “caja moldeada” y los pequeños interruptores automáticos o (PIA), los primeros responden a la norma IEC 60947 y los segundos a la IEC 60898 aunque hay una zona de corrientes donde ambos se solapan.

El interruptor termomagnético protege al cable contra su peor enemigo, el calor. Los materiales aislantes se dañan con el calor, unos soportan 70°C como el PVC, otros 90°C como el XLPE y otros hasta 300 °C como la goma silicónica, pero finalmente se degradan.

Aunque es muy común afirmar que la mayoría de los incendios son causados por cortocircuitos, en su gran mayoría la culpa es de las sobrecargas. Los cortocircuitos son fenómenos violentos con corrientes muy altas que hacen actuar al disparador magnético de nuestro interruptor automático aun si este no hubiera sido perfectamente elegido, salvo errores muy groseros. Un disparador magnético de un interruptor automático puede accionar, según la curva o ajuste elegido, entre 3 y 20 veces su corriente nominal, mientras que una corriente de cortocircuito franca es varias veces superior. De todos modos siempre debemos verificar nuestros cables según 4 valores fundamentales: 1) su corriente térmica (ya lo hicimos al elegirlo), 2) su aptitud ante el cortocircuito máximo, 3) su aptitud ante el cortocircuito mínimo y 4) la caída de tensión tolerable en su extremo.

El interruptor automático, ya sea fijo o ajustable, debe elegirse o ajustarse lo más cerca posible y por debajo de la corriente admisible del cable en su condición de instalación.

Recordemos: cuando la protección comience a actuar “no elevemos su ajuste”, busquemos dónde está la falla, casi nunca está en el cable.



Cables en ambientes agresivos

Llamamos ambientes agresivos a los que contienen polvos en suspensión (pulverulentos), aerosoles corrosivos, gases, líquidos o sólidos inflamables y gases o polvos explosivos.

La parte no metálica de los cables eléctricos, con excepción del polietileno, es afectada por los hidrocarburos líquidos o en aerosol. Por lo tanto al elegir se debe tener en cuenta esto, recordando que de por sí el polietileno es combustible y propagante de la llama, salvo que esté adecuadamente cargado con alúmina trihidratada y/o hidróxido de magnesio.

Los polvos en suspensión no afectan a los cables en sí mismos pero pueden comprometer su disipación térmica por acumulación, por lo que es conveniente la limpieza periódica de la superficie de los mismos.

Los aerosoles corrosivos no atacan la parte no metálica de los cables, de manera que si las uniones y los terminales están correctamente ejecutados y protegidos, el cable no será afectado. Si el cable tuviera armadura metálica, la misma, si no posee cubierta externa impermeable, debería estar formada por metales inoxidables o protegidos contra la corrosión.

En el caso de los gases, líquidos y sólidos inflamables, y gases o polvos explosivos, si se cumplen los requisitos de la serie de normas IRAM/IEC 60679 y las Reglamentaciones AEA 90079-10-1; AEA 90079-10-2 y AEA 90079-14,

los cables en sí mismos no serán afectados ya que los inconvenientes surgen en sus conexiones terminales y eventuales empalmes.



Prevención de daños

Otros temas a tener en cuenta:

- No amontonar cables nuevos sobre bandejas existentes porque esto modifica o empeora (empeoraremos) la disipación de calor de la instalación.
- No formar manojos de cables, porque los que están en el interior no pueden disipar el calor correctamente.
- Mantener limpias las bandejas de cables a través de limpiezas periódicas en aquellas locaciones donde haya acumulación de fibras o pelusas, como en plantas textiles, de fabricación de cartón o papel, o procesamiento y transporte de granos. En caso de que la limpieza deba ser muy frecuente se podrán colocar tapas protectoras verificando las condiciones de disipación de calor de diseño.
- Proteger los cables de la radiación solar. Salvo que esté diseñada especialmente, la cubierta y la aislación de los cables no están protegidas de los rayos ultravioleta del sol, que los destruirá sin duda en algunos pocos años.
- No curvar los cables más allá de los radios de curvatura recomendados y no moverlos si no están preparados para ello.
- Verificar el ajuste de los terminales para evitar calentamientos.
- Realizar termografías periódicas de la instalación.
- En las paradas programadas por mantenimiento medir la resistencia de aislación de los cables, si es inferior a 1000 ohm por volt, investigar en profundidad las causas.



Protecciones contra incendio

Los tendidos de cables pueden ser protegidos por **rociadores automáticos** o **sistemas de diluvio**, ésta es la opción más común en bandejas portacables ubicadas en túneles o dentro de edificios.

En caso de no contar con sistemas de extinción automática, es necesario instalar **sistemas de detección de humo** en los techos de los locales donde se ubican los cables o bien instalar **detectores lineales** sobre los tendidos que se accionan por incremento de la temperatura. Otra opción en locales cerrados son los **sistemas de detección por aspiración**, muy eficientes en la detección temprana de incendios en cables, ya que detectan las primeras emanaciones de humo invisibles para otros dispositivos y para el ojo humano.

Protecciones pasivas

Como ya hemos indicado, la propagación del fuego a través de los cables es un aspecto común en la mayoría de los incendios. Para evitarla es muy importante proyectar adecuados sistemas de protección pasiva con materiales certificados por organismos reconocidos o bien con morteros cementicios con las características adecuadas. En caso de utilizar espumas u otros productos de *fire stopping* se deberán atender las indicaciones del fabricante y de las normas correspondientes. Recordamos que no deben utilizarse espumas de poliuretano, ya que son combustibles y aceleran la propagación y generación de humos tóxicos.

Otro producto utilizado para evitar la propagación de llamas sobre tendidos de cables son las pinturas intumescentes.



Contactá a tu Productor de Seguros, quien te asesorará sobre las mejores coberturas de acuerdo a tus necesidades, o visitá nuestra web www.allianz.com.ar

Allianz Argentina Compañía de Seguros S.A.

Casa Central: Corrientes 299
(C1043AAC)
Ciudad Autónoma de Bs. As.
Tel.: (011) 4320-3800/1

Agencia Allianz Pilar
Colectora Ruta Panamericana
Km 49,5 Edificio Paralelo 50,
Local 7 (1629)
Tel.: (011) 4320-9071

Agencias del Interior:
Bariloche: 12 de Octubre 895 - P.B.
(R8400AAI)
Tel.: (02944) 42-2980/3394

Córdoba: Fragueiro 474
(X5000KRJ)
Tel.: (0351) 421-2901

Mar del Plata: Güemes 2206
(B7600EMF)
Tel.: (0223) 486-2902/2903

Mendoza: Montevideo 171
(M5500GCC)
Tel.: (0261) 420-2498 /429-8769
425-7999/7666

Rosario: San Lorenzo 2224
(S2000DYC)
Tel.: (0341) 425-7897/6218
424-9377/8757

Tres Arroyos: Maipú 80
(B7500BMB)
Tel.: (02983) 43-2495/7
42-3409