

Normas Eléctricas aplicables al Cableado Estructurado



Por: Miguel Aldana

Introducción

Los sistemas de cableado estructurado poseen muchos elementos que por su naturaleza o condiciones de instalación, deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas eléctricas. A pesar de esto, muchas personas involucradas en el diseño e instalación no cumplen con estos requisitos de aplicación obligatoria, ya sea por negligencia o desconocimiento.

El propósito del presente artículo es enunciar las principales normas eléctricas, sus referencias en las normas de cableado y sus principales requisitos que afectan el diseño e instalación de los sistemas de cableado estructurado.

Normas Eléctricas

Cada país, e incluso cada localidad, tienen su propio reglamento eléctrico, cuyo propósito fundamental es la seguridad hacia las personas; de ahí su carácter obligatorio.

Los reglamentos eléctricos de mayor relevancia son los siguientes:

NFPA 70:2008¹, National Electrical Code (Código Nacional Eléctrico) - Comúnmente conocido como NEC-2008, esta norma es reglamentaria para los Estados Unidos Americanos y demás países que la han adoptado o adaptado a sus necesidades locales.

IEC 60364-1:2005², Low-voltage electrical installations - Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions (Instalaciones eléctricas de baja tensión - Parte 1: Principios fundamentales, evaluación de características generales, definiciones). Esta norma, más todas las demás desarrolladas por el comité de normas 64 de la IEC³, se enfocan en la

protección contra peligros ocasionados por el uso de la electricidad en instalaciones de edificios. .. NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización). Norma oficial mexicana que, aunque se basa principalmente en la NFPA-70 y en la IEC-60364-1, contiene diversos requisitos adecuados a las instalaciones eléctricas en México⁴.

Importancia de la Aplicación de las Normas Eléctricas

El uso e instalación inadecuados de la energía eléctrica, incluso en potencia limitada, pueden ser un peligro para los seres vivos, el medio ambiente y los bienes materiales.

En las instalaciones eléctricas, existen dos tipos de riesgos mayores: las corrientes de choque y las temperaturas excesivas; capaces de provocar quemaduras, incendios, explosiones u otros efectos peligrosos. Para prevenir ambos tipos de riesgos, los principios fundamentales de protección para la seguridad establecen que se deben tomar medidas de protección apropiadas contra:

choques eléctricos,

efectos térmicos,

sobrecorrientes,

corrientes de falla y

sobretensiones.

Medidas de Protección en las Instalaciones Eléctricas

Se debe evitar que:

las personas y demás seres vivos sufran lesiones, quemaduras o la muerte;

haya daños o pérdidas de bienes materiales; y

haya daños al medio ambiente.

Para evitar lo anterior, las instalaciones eléctricas deben planearse y efectuarse para:

prevenir el contacto directo con las partes energizadas (vivas) de la instalación;

prevenir el contacto indirecto con los conductores expuestos en caso de falla;

prevenir el contacto directo o indirecto con barreras o separaciones adecuadas;

limitar la corriente que pueda pasar a través del cuerpo a un valor inferior al choque eléctrico y al de sobrecorriente;

activar la desconexión automática de la alimentación, en un lapso de tiempo que permita limitar la corriente y no causar el choque eléctrico o una sobrecorriente, en caso de contacto indirecto;

evitar el efecto térmico, eliminando cualquier riesgo de ignición de materiales inflamables debido a las altas temperaturas o a los arcos eléctricos;

utilizar protección contra sobrecorriente para evitar temperaturas excesivas o averías electromecánicas;

conducir una corriente de falla o de fuga en forma segura, sin que alcancen una temperatura superior a la máxima permisible para los conductores;

instaurar métodos de puesta y unión a tierra para la conducción segura de corrientes de falla; en especial, en caso de contacto indirecto; eliminar una tensión excesiva motivada por fenómenos atmosféricos, electricidad estática, fallas en la operación de los equipos de interrupción o bien por fallas entre partes vivas de circuitos alimentados a tensiones diferentes; y

evitar sobrecargar los circuitos instalados debido a una mala planeación o prácticas inadecuadas.

Secciones Aplicables de Normas Eléctricas para Cableado Estructurado

Las normas de cableado requieren el cumplimiento de las normas o reglamentos eléctricos que apliquen. Para efectos prácticos, se tomarán las referencias de la NOM-001-SEDE y su equivalencia con las cláusulas de la NFPA-70 correspondientes.

NOM-001-SEDE	Descripción	NFPA-70
Título 1. Objetivo y campo de aplicación	Especificación del objetivo de la norma, los tipos de instalación en que se aplica y en los que no.	90.1, 90.2
Título 3. Principios Fundamentales	Principios fundamentales de protección para seguridad, planeación de instalaciones eléctricas, selección de equipos eléctricos; y construcción y prueba inicial de las instalaciones eléctricas.	90.1
Artículo 100.	Definiciones esenciales para la aplicación apropiada	100

Definiciones	de la norma	
Artículo 110. Requisitos de las Instalaciones Eléctricas	Requisitos generales para inspección y pruebas; instalación y uso; espacios y accesos.	110
Artículo 225-14. Separación de conductores desnudos. d) Conductores en postes	Separación entre cables de fuerza y comunicaciones en postes	225-14D
Artículo 250. Puesta a tierra	Requisitos generales de la puesta y unión a tierra y requisitos específicos de: a) los sistemas, circuitos y equipos en los que se exige, se permite o donde no se permite que estén puestos a tierra; b) el conductor del circuito que es puesto a tierra en sistemas puestos a tierra; c) la ubicación de las conexiones de puesta a tierra. d) los tipos y tamaños nominales de los conductores de unión, de puesta a tierra y de los electrodos de puesta a tierra; e) los método de unión y de puesta a tierra; y f) las condiciones en las que se puede sustituir a los resguardos, separaciones o aislamiento por la puesta a tierra.	250

Artículo 300 Métodos de alambrado	Requisitos para los diferentes ambientes de distribución del cableado. Define, entre otros métodos, el cableado en los siguientes tipos de canalizaciones: 300-21 Propagación de fuego o de productos de combustión 300-22 Alambrado en ductos, cámaras de aire y en otros espacios de manejo de aire ambiental 318 Soportes tipo charola para cables 320 Alambrado visible sobre aisladores 321 Alambrado soportado por un mensajero 331 Tubo (conduit) no metálico 345 Tubo (conduit) metálico tipo semipesado 346 Tubo (conduit) metálico tipo pesado 347 Tubo (conduit) rígido no metálico 348 Tubo (conduit) metálico tipo ligero 349 Tubo (conduit) metálico flexible tipo ligero 350 Tubo (conduit) metálico flexible 351 Tubo (conduit) flexible hermético a los líquidos metálico (A) y no metálico (B) 352 Canalizaciones superficiales metálicas y no metálicas 354 Canalizaciones bajo el piso 362 Ductos metálicos (A) y no metálicos (B) con tapa 370 Cajas, cajas de paso y sus accesorios, utilizados para salida, empalme, unión o jalado	300, 300-21, 300-22, 392 Cable Trays, 398 Open Wiring on Insulators, 396 Messenger Supported Wiring 362 Electrical Nonmetallic Tubing: Type ENT, 342 Intermediate Metal Conduit: Type IMC, 344 Rigid Metal Conduit: Type RMC, 352 Rigid Nonmetallic Conduit: Type RNC, 358 Electrical Metallic Tubing: Type EMT, 360 Flexible Metallic Tubing: Type FMT, 348 Flexible Metal Conduit: Type FMC, 350 Liquidtight Flexible Metal Conduit : Type LFMC 356 Liquidtight Flexible Nonmetallic Conduit : Type LFNC 384 Strut-Type Channel Raceway 386 Surface Metal Raceways 388 Surface Nonmetallic Raceways, 390 Underfloor Raceways, 376 Metal Wireways 378 Nonmetallic Wireways 314 Outlet, Device, Pull, and Junction Boxes; Conduit Bodies; Manholes
Artículo 500 Áreas Peligrosas (Clasificadas), Clases I, II y III, Divisiones 1 Y 2	Requisitos para equipo eléctrico, electrónico y alambrado en donde pueda existir peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvos combustibles o fibras o partículas combustibles o de fácil ignición dispersas en el aire.	500
645 Equipos de Procesamiento de Datos y de Computo Electrónico	Requisitos de equipo, alambrado de alimentación, alambrado de conexión de equipo y puesta a tierra de los sistemas y equipo de procesamiento de datos por computadora electrónica, incluyendo equipo terminal y en cuartos de cómputo	645
770 Cables y Canalizaciones de Fibra Óptica	Requisitos de instalación de canalizaciones y cables de fibra óptica, especificaciones de protección, puesta a tierra, tipos de cables y aplicaciones de instalación	770
800 Circuitos de Comunicaciones	Requisitos de instalación de circuitos de comunicaciones, conductores en exteriores, entrada a edificios e interiores de edificios; especificaciones de protección, puesta a tierra, tipos de cables y aplicaciones de instalación	800

Requisitos Más Comunes para Cableado Estructurado

Aunque existe una gran cantidad de especificaciones y requisitos dentro de las normas eléctricas, que de algún modo afectan el diseño o la instalación del cableado estructurado, algunos de ellos son más recurrentes en la práctica. A continuación se exponen los requisitos de la NOM-001-SEDE y de la NFPA- 70 que se consideran de mayor utilidad en los sistemas de cableado estructurado.

Ejecución de los Trabajos

(Sólo NOM-001-SEDE) 3.4.1.1. Son esenciales para la construcción de las instalaciones eléctricas⁵ una mano de obra efectuada por personal calificado y la utilización de materiales aprobados.

110-12. Ejecución mecánica de los trabajos. Los equipos eléctricos se deben instalar de manera limpia y profesional.⁶

Espacio de Trabajo

110-16. Espacio de trabajo alrededor de equipo eléctrico (de 600 V nominales o menos). Alrededor de todo equipo eléctrico debe existir y mantenerse un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento rápido y seguro de dicho equipo.

a) Distancias de trabajo.⁷

Excepto si se exige o se permite otra cosa en esta norma, la medida del espacio de trabajo en dirección al acceso a las partes vivas que funcionen a 600 V nominales o menos a tierra y que puedan requerir examen, ajuste, servicio o mantenimiento mientras estén energizadas no debe ser inferior a la indicada en la Tabla 110-16(a). Las distancias deben medirse desde las partes vivas, si están expuestas o desde el frente o abertura de la envolvente, si están encerradas. Las paredes de concreto, ladrillo o azulejo deben considerarse conectadas a tierra.

.el espacio de trabajo no debe ser menor que 80 cm de ancho delante del equipo eléctrico. El espacio de trabajo debe estar libre y extenderse desde el piso o plataforma hasta la altura exigida por esta Sección. En todos los casos, el espacio de trabajo debe permitir abrir por lo menos 90° las puertas o paneles abisagrados del equipo.

.. Excepción 2: Con permiso especial de la autoridad competente, se permiten espacios más pequeños si todas las partes no aisladas

TABLA 110-16(a). Distancias de trabajo:

Tensión eléctrica	Distancia de profundidad libre mínima (mm)
-------------------	--

nominal a tierra (V)	Condición 1	Condición 2	Condición 3
0-150	0,90	0,90	0,90
151-600	0,90	1,10	1,20

a) Las condiciones son las siguientes:

1. Partes vivas expuestas en un lado y no vivas ni conectadas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados.
2. Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a tierra al otro lado. Las paredes de concreto, ladrillo o azulejo deben considerarse conectadas a tierra.
3. Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.

b) Espacios libres. El espacio de trabajo requerido por esta Sección no debe utilizarse como almacén. Cuando las partes energizadas normalmente cerradas se exponen para su inspección o servicio, el espacio de trabajo, en un paso o espacio general, debe estar debidamente protegido. c) Acceso y entrada al espacio de trabajo. Debe haber al menos una entrada de ancho suficiente que dé acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico.

d) Altura hasta el techo. La altura mínima hasta el techo de los espacios de trabajo debe ser de 2 m. Cuando el equipo eléctrico tenga más de 2 m de altura, el espacio mínimo hasta el techo no debe ser inferior a la altura del equipo.

Unión entre Sistemas de Tierra Eléctrico y de Comunicaciones

800-40. Puesta a tierra del cable y del protector primario.

d) Conexión de electrodos. Un puente de unión de tamaño nominal no menor que 13,3 mm² (6 AWG) o equivalente debe conectar al electrodo de puesta a tierra de comunicaciones y el sistema de electrodos para puesta a tierra de energía en el edificio o estructura alimentada, cuando se usan electrodos independientes. Se permite la unión de todos los electrodos de puesta a tierra independientes⁸.

NOTA 2- Si se unen todos los electrodos independientes de puesta a tierra, se limitan las diferencias de potencial entre los electrodos y entre sus sistemas alambrado asociados.

a) Arreglo del sistema para evitar corrientes eléctricas indeseables. La puesta a tierra de sistemas eléctricos, circuitos, apartarrays y elementos metálicos de equipo y materiales que normalmente no conducen corriente, debe realizarse de tal manera que se eviten trayectorias que favorezcan la circulación de corrientes indeseables por los conductores de puesta a tierra.

b) Modificaciones para evitar corrientes eléctricas indeseables. Si la instalación de varias conexiones de puesta a tierra producen un flujo de corrientes eléctricas indeseables, se permite hacer una o más de las siguientes modificaciones, siempre que se cumplan los requisitos de 250-51:

1) Desconectar una o más de dichas conexiones de puesta a tierra, pero no todas.

2) Cambiar la posición de las conexiones a tierra.

3) Interrumpir la continuidad del conductor o de la trayectoria conductora interconectando las conexiones de puesta a tierra.

4) Tomar otras medidas adecuadas.

c) Corriente eléctrica temporal que no se considera indeseable. A efectos de lo especificado en los anteriores incisos, no se consideran corrientes eléctricas indeseables a las temporales que se produzcan accidentalmente, como las debidas a fallas a tierra, y que se presentan sólo mientras los conductores de puesta a tierra cumplen sus funciones de protección previstas.

d) Limitaciones a las alteraciones permitidas. Las disposiciones de esta Sección no se deben tomar como permiso de utilización de equipo electrónico en instalaciones o circuitos derivados de c.a. que no estén puestos a tierra como lo exige este Artículo (250). Las corrientes eléctricas que originan ruidos o errores en los datos de equipos electrónicos no se consideran como las corrientes eléctricas indeseables de las que trata esta Sección.⁹

Uso de Cable No-Plenum en Techo Falso

770-53. Aplicaciones de los cables de fibra óptica y sus canalizaciones.

a) Cámaras de aire. Los cables de fibra óptica instalados en ductos, cámaras plenas (de aire) y otros espacios para el manejo de aire ambiental deben ser tipo OFNP u OFCP. Además, se permite instalar canalizaciones de fibra óptica aprobadas para cámaras plenas (de aire) y otros espacios para el manejo de aire ambiental como las descritas en 300-22(b), y en otros espacios para aire ambiental, como se describe en la Sección 300-22 (c). En estas canalizaciones sólo se permite instalar el cable tipo OFNP.

Excepción. Pueden instalarse cables tipo OFNR, OFCR, OFNG, OFN, OFCG y OFC conforme se indica en 300-22.

800-53. Aplicaciones de alambres, cables y canalizaciones aprobados para comunicaciones.

a) Plafones y cámaras plenas (de aire). Los cables instalados en ductos, plafones y en otros espacios usados para el manejo de aire acondicionado deben ser del tipo CMP. Además, se permite que las canalizaciones de comunicaciones certificadas en cámaras plenas (de aire) vayan instaladas en conductos y cámaras de aire como se describe en la Sección 300-22(b) y en otros espacios usados para ventilación, como se describe en la Sección 300-22(c). Solamente se permite instalar en estas canalizaciones cable tipo CMP.

Excepción: Los cables de comunicaciones tipos CMP, CMR, CMG, CM y CMX y otros alambres de comunicaciones instalados conforme se establece en 300-22.

300-22. Alambrado en ductos, cámaras de aire y en otros espacios de manejo de aire ambiental.

c) Otros espacios utilizados para aire ambiental.¹⁰ Para el alambrado de sistemas instalados en otros espacios para aire ambiental deben utilizarse únicamente cables tipo MI, cables tipo MC sin cubierta no metálica y cable tipo AC y otros sistemas montados en fábrica de cables de control multiconductores o cables de potencia que estén específicamente designados para el uso. Otros tipos de cables y conductores¹¹ deben instalarse en tubo (conduit) metálico tipos ligero, semipesado o pesado, tubo (conduit) metálico flexible o cuando sean accesibles, canalizaciones con cubierta metálica o para soportar cables en charolas metálicas de fondo sólido con cubiertas sólidas de metal. El equipo eléctrico con envolvente metálica o con cubierta no metálica aprobada y listada para su uso y que tenga adecuada resistencia contra el fuego y características de baja emisión de humo¹², y materiales de alambrado adecuados para la temperatura ambiental, se puede instalar en otros espacios instalados para aire ambiental a menos que lo prohíba expresamente en alguna parte esta norma.

NOTA: El espacio sobre un plafón suspendido usado para aire ambiental es un ejemplo de otro tipo de espacios donde aplica 300-22(c).

Excepción 1: Tubo (conduit) metálico flexible hermético a los líquidos en longitudes que no excedan 1,80 m.

Excepción 3: Este artículo no incluye áreas habitables o áreas de inmuebles cuyo propósito primordial no sea la circulación de aire ambiental.¹³

d) Sistemas de procesamiento de datos. Las instalaciones eléctricas que se usen para sistemas de procesamiento de datos que estén colocadas en áreas de circulación de aire situadas entre pisos falsos, deben cumplir con lo indicado en el artículo 645.

Uso de Cable No-Plenum en Piso Falso de

Cuartos de Equipos o Centros de Datos

645. Equipos de Procesamiento de Datos y de Cómputo Electrónico

645-5. Circuitos de alimentación y cables de conexión

d) Por debajo de pisos falsos. Los cables de fuerza, cables de comunicaciones, cables de conexión, cables de conexión y receptáculos asociados con el equipo de procesamiento de datos, se permiten debajo de pisos falsos cuando:

1) El piso falso es de una construcción adecuada y el área bajo el piso es accesible.

2) Los conductores de circuitos derivados que alimenten receptáculos o equipo alambrado en sitio estén alojados en tubo (conduit) tipo pesado, semipesado o ligero, metálico o no metálico, canalización metálica de superficie con cubierta metálica, tubo (conduit) flexible metálico, tubo (conduit) metálico o no metálico flexible hermético a los líquidos, cable con blindaje metálico tipo MC, o cable tipo AC. Estos conductores de alimentación deben estar instalados de acuerdo con los requerimientos del Artículo 300.

3) La ventilación debajo de los pisos falsos se utilice únicamente para el equipo y para el local de procesamiento de datos.¹⁴

4) Las aberturas para cables en los pisos falsos protegen los cables contra abrasión y minimizan la entrada de basuras debajo del piso.

5) Otros cables que no están comprendidos en el inciso (2) anterior deben ser del tipo DP aprobado como resistente al fuego, adecuado para instalarse bajo piso falso en locales de cómputo.

Excepción 1: Cuando los cables de conexión están instalados en tubo (conduit) o en soportes tipo charola para cables.

Excepción 2: Otros cables aprobados que satisfacen los requerimientos anteriores son tipo TC (Artículo 340); tipo CL2, CL3 y PLTC (Artículo 725); tipo FPL (Artículo 760); tipo OFC y OFN (Artículo 770); tipo CM y MP (Artículo 800); tipo CATV (Artículo 820). A estas designaciones se les permite agregárseles las letras P o R.¹⁵

645-6. Cables fuera del área de cómputo. Los cables que se extiendan más allá del área de cómputo están sujetos a los requerimientos aplicables de estas normas.

Referencia de los Subíndices utilizados en este texto:

1. NFPA - National Fire Protection Association - Asociación Nacional de Protección Contra Incendios.

2. IEC - International Electrotechnical Commission - Comisión Internacional de Electrotecnologías.
3. IEC SC (Standards Committee - Comité de Normas) 64 - Electrical Installations and Protection against Electric Shock (Instalaciones Eléctricas y Protección contra Choque Eléctrico).
4. NOM-001-SEDE-2005
5. Incluyendo en este contexto, los circuitos de potencia limitada, como los circuitos de comunicaciones, y de fibra óptica.
6. Ejemplos de instalaciones que no califican como hechas de manera "limpia y profesional" incluyen tendidos expuestos de cables; canalizaciones inadecuadamente soportadas (p. ej. separaciones entre soportes o métodos inapropiados); cable dañado o torcido en la instalación, curvas de conduit mal realizadas, deformadas o aplastadas; cajas, placas o gabinetes mal fijados o desnivelados.
7. Esta distancia se refiere a la profundidad del espacio de trabajo.
8. Podemos apreciar claramente el requisito de las normas de unir eléctricamente ambos sistemas de tierra. Los electrodos pueden ser independientes, más no separados eléctricamente.
9. Esta aclaración se hace debido a la práctica frecuente de separar los sistemas de tierra; debido al mito de que unirlos puede provocar fallas o daños a los equipos electrónicos.
10. El espacio sobre el techo falso o plafón puede utilizarse o no para manejo de aire ambiental. Esta cláusula aplica para aquellos espacios que tienen el objetivo claro de manejar aire ambiental.
11. Por ejemplo, cables tipo OFN, OFNG, OFNR, OFC. OFCG, OFCR, CM, CMG, CMX o CMR.
12. Este requisito abre la posibilidad de utilizar cable LSOH (Low Smoke, Zero Halogenum - Bajo en humo, libre de halógeno); ya que éstos tienen que cumplir con tres distintas pruebas: piroretardancia (IEC 60332), contenido de halógeno (IEC 60754) y emisión de humo (IEC 61034).
13. Esta excepción también aplica para espacios por encima de plafón suspendido que no tiene la función de manejar aire ambiental.
14. Cuando la ventilación incluya áreas fuera del centro de datos, el cable tendrá que cumplir con los requisitos que indica el artículo 300-22.
15. Esta excepción nos indica que pueden instalarse debajo del piso falso cables tipo OFC, OFCR, OFCP, OFN, OFNR, OFNP, CM, CMR y CMP.

Pocos documentos tienen tanto efecto en la industria del cableado estructurado como la serie de estándares ANSI/TIA/EIA-568-B. Así,

Cuando el Comité de Ingeniería para Requisitos del Cableado de Telecomunicaciones para Usuarios de Instalaciones Comerciales anunció la aprobación de la serie de estándares ANSI/TIA/EIA-568-C, se despertó gran interés en el mercado. En algunos casos, ese interés se expresó como desesperación y estuvo acompañado de crujir de dientes, generalmente por parte de aquellos quienes no habían terminado de comprender la serie de estándares 568-B.

La pregunta más común acerca de la cruzada 568-C es: ¿por qué se está revisando la serie 568-B?, y la respuesta sencilla es que, según lo establecido por el Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI) la vida útil de los documentos reconocidos es de 5 años. El primer documento de la serie 568-B, la 568-B.3 "Estándar para Componentes de Cableado en Fibra Óptica", fue publicado en marzo del 2000. Una consideración adicional son las numerosas adendas que han sido publicadas para complementar la serie 568-B (como referencia, 6 adendas para la 568-B.1, 10 para la 568-B.2, y una para la 568-B.3).

La revisión TIA-568-C permite que todas estas adendas se compilen en un solo documento y señalen otros avances que vale la pena tener en cuenta.

Una mejor forma

El comité TR-42 aprovecha la oportunidad de revisar el documento para establecer una mejor forma de desarrollar y mantener los estándares. Al reconocer la complejidad de actualizar muchos documentos debido a un solo cambio (por ejemplo, la aprobación de una nueva implementación Ethernet), tiene sentido tener una sola fuente de información en lugar de duplicarla en múltiples documentos.

Adicionalmente, un problema recurrente es el demorado proceso para el desarrollo de un nuevo estándar; mucho de este tiempo se consume en recrear y debatir información que ya está bien definida en otros documentos (por ejemplo, el estándar para Data Center tenía que incluir textos para redes en estrella jerárquica que ya habían sido definidos por la 568-B.1).

Finalmente, el estándar 568-B.1, que había sido creado para cubrir los edificios comerciales dedicados a oficinas, ha sido ampliamente utilizado para cubrir otros tipos de edificios comerciales como aeropuertos, escuelas y estadios. Aunque esto es como querer forzar la entrada de un cubo en un agujero redondo, no hay opción para estos otros tipos de instalaciones, así que la 568-B.1 se convirtió en el estándar por omisión.

La solución a todos estos problemas fue crear la 568-C "Estándar para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para Instalaciones de Clientes" que fue desarrollado para que se convirtiera en el documento genérico para uso cuando un estándar específico no estuviera disponible (por ejemplo, para instalaciones de servicios de salud), para convertirse en la fuente de información común simplificando el proceso de mantener los estándares actualizados, y también para simplificar y agilizar el desarrollo de nuevos estándares, que se pueden enfocar hacia las excepciones y aspectos permitidos en el documento genérico, en lugar de repetir la información genérica (esto también deberá reducir el tamaño y el costo de los nuevos estándares). Se eligió la nomenclatura "568-C.0" debido a que a la industria ya le era familiar.

Una base para los estándares que vienen

El proceso de crear la 568-C.0 comenzó con una completa revisión de todos los documentos controlados por el TR-42, y se enfocó en extraer las guías y requisitos repetidos y universalmente aplicables, para trasladar dicha información a un nuevo documento (información tal como la selección de medio, las longitudes de los cableados, la polaridad, los requisitos de instalación, las tablas de soporte de aplicaciones, los límites y las pruebas de fibra óptica, etc.). Generalmente hablando, si la información estaba en dos documentos, se tenía en cuenta para incluirla.

Como era de esperarse, buena parte de la información estaba en la 568-B.1 y sus adendas. De hecho, la norma 568B.1 es de 94 páginas (sin incluir sus adendas), y el borrador de la 568-C.0 es de 60 páginas, con 25 de ellas en el borrador de la 568-C.1. Se puede entonces apreciar que esto es casi un trato justo en lo referente al número de páginas, y además una reducción si se tiene en cuenta la cantidad de páginas de las adendas.

La 568-C.0 está preparada para convertirse en el fundamento de otros estándares y para los que se puedan desarrollar en el futuro: estándares que se apliquen a otras instalaciones tales como Data Center, pueden enfocar el contenido en las excepciones y aspectos permitidos dentro del estándar genérico, 568-C.0. Esto traerá como consecuencia que los documentos sean más cortos y especializados de manera que se puedan desarrollar más rápido:

- El radio mínimo radio de curvatura del cable de par entorchado durante su instalación, ha sido modificado a 4x OD tanto para el cable blindado como para el no blindado. (Nota: el diámetro máximo de 9mm establecido en la Adenda 11 de la 568B.2, significa que el peor caso de radio de curvatura es ahora 1.5" y no 1" para el cable de cobre).

- El radio de curvatura para el cable flexible del patch cord ha sido modificado a 1x OD del valor previo de 0.25" para acomodar esos cables de mayor diámetro.
- El máximo desentorchado para la terminación de un cable Categoría 6A, fue definido a ½" (el mismo valor de la Categoría 6).
- La Categoría 6 Aumentada (Categoría 6A) ha sido incluida como tipo de medio reconocido.
- Los requisitos de pruebas y desempeño de cableado en fibra óptica fueron trasladados al presente documento. (Nota: sin embargo, los

requisitos de pruebas para el cableado de cobre fueron trasladados al borrador de la 568-C.2)

nueva nomenclatura debido a que la nomenclatura existente no podía ser utilizada para el caso genérico. Aunque esto parece un concepto simple, hubo un considerable debate sobre cuál sería la nomenclatura que se debería usar para los puntos de conexión y los segmentos de cableado. La conclusión fue que "Subsistemas de Cableado" se utilizaría para los segmentos de cableado, "Distribuidor" para los puntos de conexión, y "Outlet de Equipos" para el Distribuidor del final. Para dar respuesta a su siguiente pregunta: "no", la nomenclatura existente en los otros estándares no será modificada, esta nomenclatura es simplemente una nueva para un nuevo estándar.

¿Qué hay acerca de la 568-C.1?

La 568-C.1 es la revisión del estándar existente 568B.1, con unas pocas diferencias importantes. Primero, la 568-C.1 no es un estándar independiente como la 568B.1. El Cableado para Edificios Comerciales será cubierto por el estándar 568-C.0 (genérico), complementado por el estándar 568-C.1 (Edificios Comerciales). Las guías y los requerimientos de la 568-C.0 se aplican a edificios comerciales sujetos a las excepciones y los aspectos permitidos definidos en la 568-C.1. Esto le permite a la 568-C.1 ser un documento que se enfoca hacia las oficinas en edificios comerciales. De la misma forma, se convierte en un documento menos aplicable a otro tipo de instalaciones como colegios.

Como se mencionó anteriormente, la nomenclatura en la 568-C.1 no modifica la definida por la 568-B.1. La siguiente tabla es útil para relacionar la 568-C.0 con la 568-C.1:

Nomenclatura 568-C.0	Nomenclatura 568-C.1
Distributor C	Main Crossconnect (MC)
Distributor B	Intermediate Crossconnect (IC)
Distributor A	Horizontal Crossconnect (HC)
Equipment Outlet	Telecommunication Outlet
Cabling Subsystem 3	Interbuilding Backbone Cabling
Cabling Subsystem 2	Intrabuilding Backbone Cabling
Cabling Subsystem 1	Horizontal Cabling

Es importante anotar que los requisitos definidos por la 568-C.0 para el Equipment Outlet, por ejemplo, aplican los del Telecommunication Outlet de la 568-C.1. Así que los dos documentos son necesarios para un cableado en edificios comerciales de oficinas. Aunque esto parece un poco complicado comparado con el documento sencillo 568-B.1, es más eficiente cuando se tiene en cuenta que la 568-C.0 aplica para todos los demás tipos de instalaciones también.

La 568-C.1 también sufrió algunos cambios técnicos incluyendo:

- La Categoría 6 Aumentada (Categoría 6A) fue incluida como un medio reconocido (por referencia a la 568-C.0).
- La recomendación de seleccionar la fibra óptica 50/125um láser optimizada @ 850nm, como la fibra multimodo para edificios comerciales, fue incluida.
- La información común fue transferida a la 568-C.0.
- El cableado 150W-STP, Categoría 5 y coaxial de 50-W y 75-W ya no son medios reconocidos.
- Los requisitos de prueba y desempeño de los sistemas de cobre fueron transferidos para ser incluidos en la 568-C.2.

Los estándares de componentes

Debido a que tienen fechas similares de publicación, los estándares de componentes, 568-B.2 (cobre) y 568-B.3 (fibra óptica) también deben revisarse. Estos documentos, dado el desarrollo de la 568-C.0, fueron modificados para convertirse en documentos orientados al fabricante.

El estándar 568-C.3 fue completado y aprobado para publicación; el proceso de revisión permitió la incorporación de varios cambios:

- La nomenclatura de la ISO 11801 (OM-1, OM-2, etc.) fue incluida como la nomenclatura madre para la tabla de tipos de fibras reconocidas.
- La codificación de colores de la bota del conector, la envoltura y el color del adaptador, han sido redefinidos para situaciones donde el conector se utiliza para identificar el tipo de fibra; sin embargo, los códigos de colores no son obligatorios de manera que se pueden utilizar con otros fines.
- El ancho de banda OFL mínimo para la fibra 62.5/125um fue aumentado de 160/500 MHz.km a 200/500 MHz.km. (Nota: esto también aplica para la fibra óptica de los patch cord).
- Los parámetros de pruebas de los conectores del Anexo A, han sido alineado con los mismos parámetros en la IEC 61753-1, documento Categoría C. Esto significa que los conectores que cumplan con la IEC, también cumplirán con la 568-C.3. (Nota: lo contrario no es cierto, ya que los estándares IEC incluyen algunas pruebas adicionales que no están cubiertas por la 568-C.3; el IEC es un documento más exigente.)

El esfuerzo de la 568-C.2 estaba compitiendo con el esfuerzo de la Adenda 10 (Categoría 6 Aumentada) de la 568-B.2, así que su desarrollo ha sido más lento. Ahora que la adenda ha sido publicada, el comité TR.42 ha enfocado su atención al estándar 568-C.2, con planes de publicarlo en el 2009. El último borrador para votación está compuesto por más de 400 páginas (recuerde que los parámetros de prueba y desempeño fueron trasladados a este documento), pero algunos comentarios resueltos han reducido el tamaño del documento a casi 250 páginas, ya que algo del material será trasladado a un documento independiente. Es muy interesante que el TR-42.7 ya haya comenzado un proyecto para crear la primera adenda del estándar 568-C.2.

¿Dónde estamos hoy?

Para la fecha en que este documento sea publicado, la información aquí presentada puede haber sido modificada por eventos más recientes, ya que varios de estos documentos están por aprobarse en los próximos días. Como se indicó anteriormente, la 568-C.3 ya fue aprobada para su publicación, así que deberá estar disponible en el momento en que usted lea este artículo. La 568-C.2 está prevista para ser aprobada a finales de 2009.

El borrador de la 568-C.0 fue probado para la segunda votación (contenido limitado) en junio, con el cierre de la votación próximo a agosto, y podría llegar a aprobarse a finales del mes, en caso de que no se presenten cambios técnicos durante la resolución de los comentarios. De forma similar, el borrador de la 568-C.1 está listo para la segunda votación, cerrándose a comienzos de agosto, lo que podría permitir su aprobación hacia finales del mes también. De no ser así, la siguiente reunión del comité está planeada para principios de octubre.

Así como la 568-C.1 fue elaborada para utilizar el contenido de la 568C.0, los demás estándares de instalaciones (residencial, planta externa, data centers, etc.) necesitarán ser revisados para usar también la 568-C.0. De igual forma, los otros estándares “comunes” (administración, ductos y espacios, etc.) necesitarán ser revisados para ampliar su cubrimiento más allá del cableado en edificios comerciales dedicados a oficinas, para convertirlos en documentos más “genéricos”.

Este proceso ya ha comenzado en algunos casos y tendrá que terminarse debido a que muchos de estos documentos ya están llegando a su tiempo límite de 5 años. En conclusión, probablemente dentro de los próximos cuatro años, todo el grupo de documentos de la TR-42 será un paquete pulido y completo.

El TR-42 de la TIA luce “verde”

En los más altos niveles, la TIA ha estado buscando maneras de aprovechar la experiencia colectiva para tratar el creciente interés en las iniciativas “verdes”. Específicamente, al TR-42 se le pidió que evaluara las oportunidades de demostrar un liderazgo verde de los esfuerzos y estándares dentro de su competencia.

Cada subcomité suministraba la información resultado de sus debates. En muchos casos, los subcomités lograron plantear conceptos verdes, guías, y requisitos que ya estaban especificados. Algunos ejemplos:

- Los aprovisionamientos en el Estándar de Data Center (ANSI/TIA-942) son amigables al medio ambiente, como las guías de pasillos fríos y calientes para mejorar la eficiencia del HVAC, selección del lugar, etc.

- El TR-42.8 comentó que las redes ópticas pueden reducir la potencia consumida (en una base por puerto y para la misma aplicación), pueden ser construidas con menos materias primas (por peso y volumen) para un número equivalente de usuarios/puertos, y pueden ser construidas con menos volumen de cable (para un número equivalente de usuarios/puerto) resultando en una menor obstrucción del flujo del aire y un menor impacto en los sistemas de aire acondicionado.

- El TR-42.1 comentó que el Estándar de Cableado para Automatización de Edificios para Edificios Comerciales, puede ser usado para controlar y automatizar el soporte de los servicios del edificio para dichos servicios tales como iluminación, seguridad, HVAC, etc.; sistemas que actualmente están reconocidos para ser elegibles para créditos dentro del programa LEED.

Otros subcomités lograron identificar oportunidades en proyectos en ejecución o nuevos que podrían ser consideradas verdes:

- Un nuevo proyecto (será la Adenda 2 de la TIA-942) fue iniciado para expandir los intervalos de temperatura y humedad, permitiendo un menor consumo de potencia y reducción de la capacidad del HVAC.
- El TR-42.3, Ductos y Espacios, constituyó un nuevo Grupo de Trabajo para Proyectos Verdes, e inició nuevos proyectos (será la Adenda 1 de la TIA569-B) para expandir los requisitos de temperatura y humedad para los espacios de telecomunicaciones, permitiendo un menor consumo de energía y reducción de la capacidad del HVAC.
- El TR-42.7 está trabajando con la IEEE en aplicaciones verdes pendientes, y la Fuerza de Trabajo IEEE 802.3az está trabajando en Ethernet Eficiente en términos de Energía.

También se comentó que el Sistema de Clasificación para Edificios Verdes del programa de Liderazgo en consumo de Energía y Diseño Ambiental (LEED), se orienta hacia las Divisiones 1-10 del CSI MasterFormat. Como el cableado estructurado está especificado en la División 27, hay muy poco en común entre el objetivo del TR-42 y el LEED; sin embargo, existen oportunidades para el pensamiento verde para el cableado estructurado más allá de LEED, tal como el uso de los productos que cumplen con la reglamentación RoHs, y el uso de los productos pre-terminados, modulares y re-utilizables.

Espere más desarrollos de la TIA en la medida en que se expanda e implemente el programa EIATRACK, y también del TR-42.

HERB CONGDON es el Gerente de Mercadeo de Sistemas de la
División AMP NETCONNECT de Tyco Electronics Ltd., y además
es el Presidente del Comité TIA TR.42.