NORMATIVIDADES

Capítulo 2

Situación de las normas mexicanas en relación a la construcción de la vivienda. Breve descripción de los estándares internacionales referentes al Cableado Estructurado.

2. Normatividades

El adecuado funcionamiento del mercado de vivienda es un vehículo importante para la canalización del ahorro, la generación de riqueza y la creación de nuevas empresas. Un mercado de vivienda eficiente y accesible reduce la incidencia y el impacto de los asentamientos informales, aumenta la oferta de empleo y la movilidad social.

Existen normas oficiales mexicanas en materia de vivienda[3], que consideran los procesos de generación, edificación, comercialización y mantenimiento, así como las diversas modalidades productivas, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; con el fin de contar con normas y mecanismos que coadyuven a la habitabilidad, seguridad, calidad de las viviendas y desarrollos habitacionales.

La Normatividad Mexicana es una serie de normas que aseguran valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o físicas; de estas normas existen dos tipos básicos en la legislación mexicana, las Normas Oficiales Mexicanas llamadas Normas NOM y las Normas Mexicanas llamadas Normas NMX, de las cuales solo las NOM son de uso

3.- PROY-NOM-031-1-STPS-2005, Industria de la construcción.

obligatorio en su alcance y las segundas solo expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, aunque si son mencionadas como parte de una NOM como de uso obligatorio, su observancia es a su vez obligatoria.

2.1 Normas de construcción

Las autoridades en nuestro país participan en el mercado de vivienda de múltiples formas; desde la intervención directa en la oferta de suelo e infraestructura, hasta la indirecta como dictar normas y regulaciones sobre los tipos de usos autorizados.

A pesar de ello, en México prevalece una situación muy diversa con respecto a los reglamentos de construcción:

- Estos instrumentos son de carácter local, por lo que a nivel nacional existe una gran diversidad en la normatividad, niveles de atención, así como de actualización.
- El nivel de cobertura de los reglamentos existentes es variable. Algunos reglamentos no abarcan los temas necesarios que regulen la construcción y ofrezcan seguridad, por lo que para subsanar esta situación adoptan otros reglamentos.

- Existen reglamentos de construcción que no han sido actualizados en mucho tiempo, por lo tanto no están vigentes o que se contraponen con lo establecido en otro tipo de ordenamientos jurídicos como las leyes de desarrollo urbano o de asentamientos humanos.

Esta gran diversidad de reglamentos señalan, principalmente, normas técnicas concernientes a instalaciones hidráulicas y sanitarias, instalaciones eléctricas, arquitectónicas y estructurales; además de acciones de operación y mantenimiento, ampliación de obras y demoliciones.

En general, los reglamentos de construcción no hacen mención de las instalaciones de telecomunicaciones. Podemos citar como dato excepcional, en el actual Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en su artículo 135 de la Sección Cuarta "De las instalaciones telefónicas, de voz y datos " [4] - dichas instalaciones deben ajustarse con lo que establecen las Normas y demás disposiciones aplicables- . Sin embargo, no existen Normas Oficiales que dicten la manera en que se deben implementar los sistemas de cableado estructurado en la vivienda.

4.- http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/385.htm

De igual forma tenemos la Norma NMX-I-154-NYCE-2008 de "Telecomunicaciones, Cableado, Cableado Estructurado, Cableado Genérico Residencial", norma que ha sido elaborada, aprobada y publicada bajo la responsabilidad del organismo nacional de normalización denominado Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE); y en ella establece las especificaciones para el cableado genérico residencial. Esta Norma Mexicana es idéntica a la Norma Internacional ISO/IEC 15018 (2004-06), *"Information technology - Generic cabling for homes".* Cabe señalar que dicha norma NMX no es de carácter oficial por lo tanto su uso sólo es recomendado.

Si en la actualidad ya se piensa que la vivienda debe contener sistemas relacionados con la sustentabilidad del medio ambiente y el ahorro energético, como: ahorradores de agua, sistemas de reciclaje de aguas grises y tratamiento de aguas negras, ahorradores de energía eléctrica y térmica, entre otros, por qué no incluir la incorporación de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones en la vivienda, consideramos de suma importancia que las normas de cableado estructurado se deben incorporar a los Reglamentos de Construcción de nuestro país de manera oficial.

2.2 Estándares de cableado estructurado

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es una organización no gubernamental, establecida para promover el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas, compuesta de cuerpos nacionales de más de 140 países. Por ejemplo, el Instituto Nacional Americano de Normalización (*ANSI por sus siglas en inglés*) es un miembro de la ISO. El trabajo de la ISO tiene como resultado acuerdos entre naciones, que se publican como normas internacionales.

La ISO ha definido un número de importantes normas de computación, la más significativa de las cuales es quizá el modelo Internetworking de Sistemas Abiertos (OSI), una arquitectura normalizada para diseñar redes.

La Asociación de Industrias Electrónicas (*EIA*) es una organización generadora de estándares que, entre muchas otras actividades, se especializa en definir las características eléctricas y funcionales de equipos de interfaz. La EIA fija estándares con el fin de garantizar la compatibilidad entre equipos de comunicación de datos y de equipos terminales de datos.

La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (*TIA*) desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) es una organización profesional cuyas actividades incluyen el desarrollo de estándares de comunicaciones y redes. Los estándares de Redes de Área Local (LAN) de IEEE son los estándares de mayor importancia para las LAN de la actualidad.

La norma central que especifica las características de los sistemas de cableado para telecomunicaciones es la norma **ANSI/TIA/EIA-568**, "Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales". Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités de la ANSI, TIA, y EIA. La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego. Dichas normas incluyen **la ANSI/EIA/TIA-569**, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.

La norma **ANSI/TIA/EIA-607**, "Requisitos de aterrizado y protección de telecomunicaciones en edificios comerciales", que dicta prácticas para instalar sistemas de aterrizado que aseguren un nivel confiable de referencia a tierra eléctrica, para todos los equipos. Además de la **ANSI/TIA/EIA-570-A**, “Norma de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones”.

2.2.1 ANSI/EIA/TIA 568

Es una norma que especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportan un ambiente multiproducto y multifabricante.

La primer norma fue la EIA/TIA 568-A que especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos comerciales de oficinas. Se hacen recomendaciones para: las topologías, la distancia máxima de los cables, el rendimiento de los componentes, las tomas y los conectores de telecomunicaciones.

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuarios. Las aplicaciones que emplean los sistemas de cableado de telecomunicaciones incluyen: voz, datos, texto, video, imágenes. La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones especificados por esta norma debe ser mayor de 10 años.

El cableado estructurado para redes de computadores tiene dos tipos de normas, la EIA/TIA/568A (T568A) y la EIA/TIA/568B (T568B). Se diferencian por el orden de los colores de los pares a seguir en el armado de los conectores RJ45. Si bien el uso de cualquiera de las dos normas es indiferente, generalmente se utiliza la T568B para el cableado directo.

Cable Directo (Straight Through): Es el cable cuyas puntas están armadas con las misma norma (T568A <----> T568A o T568B<----->T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en distintas capas del Modelo de Referencia OSI.

Cable Cruzado (Crossover): Es el cable cuyas puntas están armadas con distinta norma (T568A <----> T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en la misma capa del Modelo de Referencia OSI.

2.2.2 ANSI/EIA/TIA 569

El Estándar ANSI/TIA/EIA-569 hace especificaciones para los ductos, pasos y espacios necesarios para la instalación de sistemas estandarizados de telecomunicaciones.

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

- Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
- Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.
- Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Provee especificaciones para el diseño de los espacios y de las canalizaciones para los componentes de los sistemas de cableado para edificios comerciales. Se definen 6 componentes principales (Figura 2.2.2.1):

- Facilidades de Entrada
- Sala de equipos
- Backbone
- Armarios de telecomunicaciones
- Canalizaciones horizontales
- Áreas de Trabajo

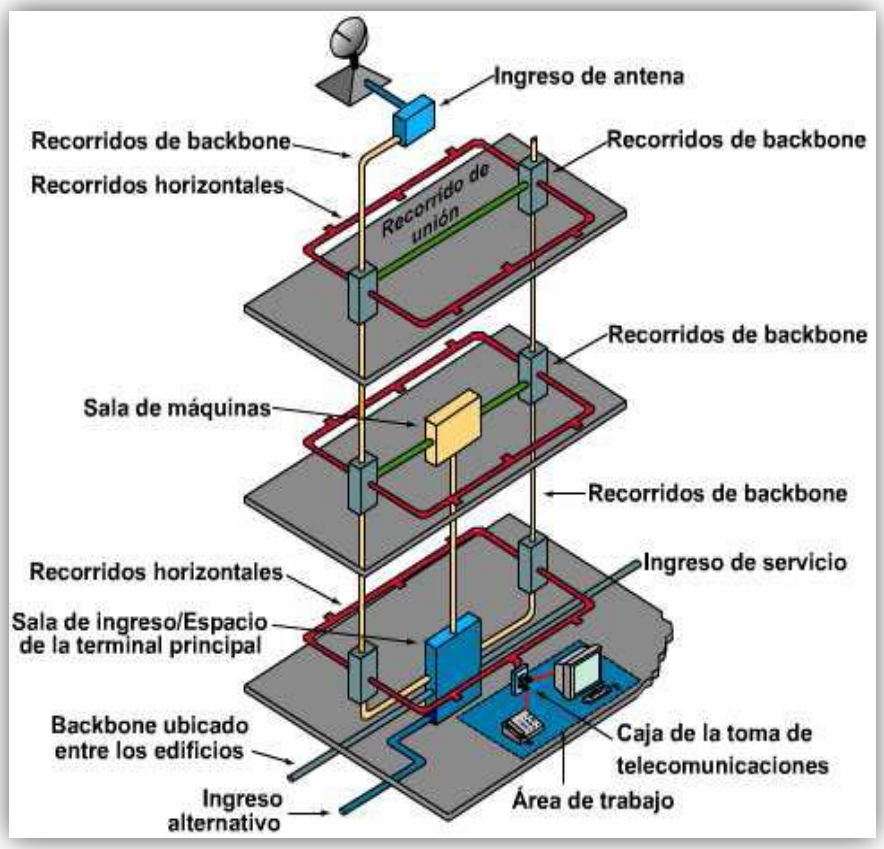

Figura 2.2.2.1 Componentes principales de la norma ANSI/EIA/TIA 569.

Facilidades de Entrada

Se define como la ubicación donde "entran" los servicios de telecomunicaciones al edificio. Debe ubicarse cerca del cableado vertical. Si existen enlaces privados entre edificios, los extremos de dichos enlaces deben terminar en esta sala.

Sala de equipos

Se especifica como el espacio donde residen los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio (Servidores centrales, Centrales de vídeo, etc.). El tamaño mínimo recomendado es de 13.5 m^2. Se recomienda un tamaño de 0.07m^2 por cada 10m^2 de área utilizable. Si un edificio es compartido por varias empresas, la sala de equipos puede ser compartida.

Backbone

Las vías backbone dentro del edificio se extienden entre la sala de equipos y las salas de telecomunicaciones. Las salas de telecomunicaciones deben ser apiladas verticalmente uno encima del otro en cada piso, y se debe utilizar un conducto equivalente a 4"x12" a través del suelo. Si las salas no están alineadas verticalmente, se requieren conductos horizontales de 4 pulgadas, no incluya más de dos codos de 90° en la distancia recorrida. Canalizaciones verticales y horizontales vinculan salas

del mismo o diferente piso, no pueden utilizarse ductos de ascensores.

Armarios de Telecomunicaciones

Es el espacio que actúa como punto de transición entre el backbone y las canalizaciones horizontales. Estos armarios pueden tener equipos de telecomunicaciones, equipos de control y terminaciones de cables para realizar interconexiones. La ubicación debe ser lo más cercana posible al centro del área a ser atendida. Se recomienda por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso, debe haber un armario por cada 1000 m^2 de área utilizable. La distancia horizontal de cableado desde el armario de telecomunicaciones al área de trabajo no puede exceder en ningún caso los 90 m.

Canalizaciones Horizontales

Son las canalizaciones que vinculan las áreas de trabajo con los armarios de telecomunicaciones. Pueden ser ductos bajo piso, ductos bajo piso elevado, ductos aparentes, canastillas sobre cielorraso y/o ductos perimetrales. El radio de curvatura debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra.

Si la canalización es de más de 50mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.

Áreas de Trabajo

Se conoce como el espacio donde se ubican los escritorios, o lugares habituales de trabajo. Se recomienda prever como mínimo tres dispositivos por área de trabajo.

2.2.3 ANSI/EIA/TIA 607

Esta norma establece los requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios Comerciales. Estos sistemas requieren un potencial eléctrico confiable de referencia a tierra. Realizar la conexión a tierra por medio de una pieza de hierro ya no es satisfactorio para proporcionar la referencia a tierra para sistemas electrónicos sofisticados. Las consideraciones de puesta a tierra son las siguientes:

- Los gabinetes y los protectores de voltaje son conectados a una barra de cobre con “agujeros” de 2” x 1/4”.
- Estas barras se deben conectar al sistema de tierras (grounding backbone) mediante un cable de cobre cubierto

con material aislante (mínimo número 6 AWG, de color verde o etiquetado de manera adecuada).

- Este backbone debe ir conectado a la barra principal del sistema de telecomunicaciones (TMGB, de 4” x 1/4”) en la acometida del sistema de telecomunicaciones. El TMGB debe estar conectado al sistema de tierras de la acometida eléctrica y a la estructura de acero de cada piso (Figura 2.2.3.1).

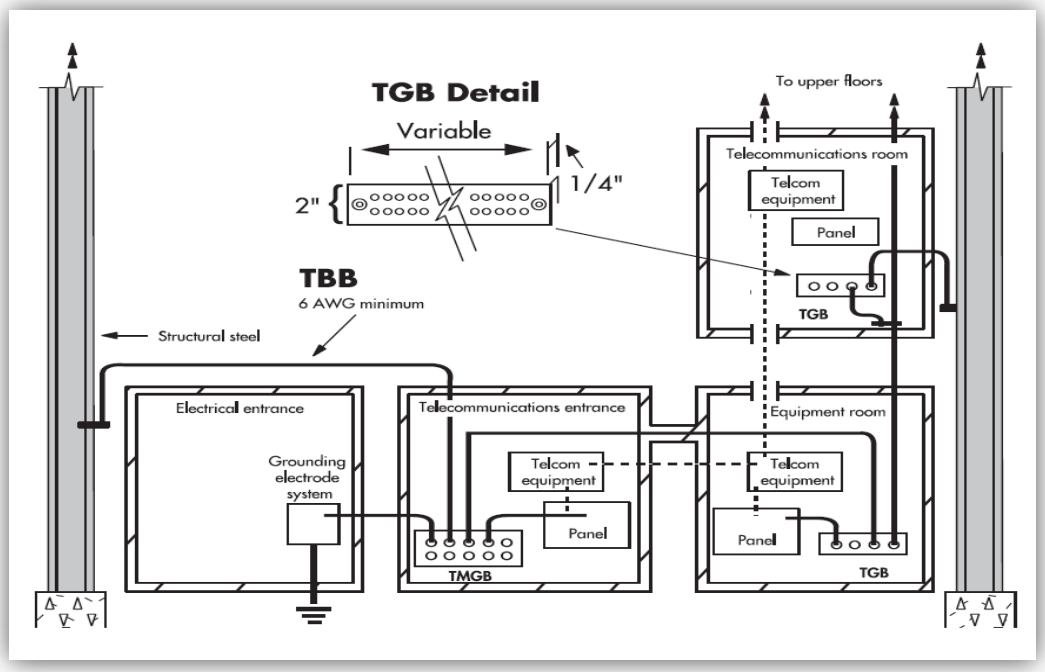

Figura 2.2.3.1 Diagrama de Puesta a Tierra.

2.2.4 ANSI/EIA/TIA 570

El propósito del estándar ANSI/EIA/TIA 570 es describir la infraestructura necesaria para soportar la variedad de sistemas dentro de una vivienda; normalmente, estos sistemas incluyen

voz, datos y video para toda la casa; además pueden incluir multimedia, sistemas de automatización, control ambiental, seguridad, audio, sensores, alarmas e intercomunicador.

Esta norma establece dos grados de cableado según las necesidades de la vivienda y permite ayudar en la selección de los cables, véase la tabla 2.2.4.1.

Cabling	Grade 1	Grade 2
4-pair UTP	One (1) Category 3 Category 5 recommended	Two (2) Category 5 Category 5e recommended
75 Ω coaxial	One (1) Series 6 Quad shield recommended	Two (2) Series 6 Quad shield recommended
Optical fiber		Optional
Services		
Telephone	X	X
Television	X	X
Data	X (limited)	X
Multimedia		X

Figura 2.2.4.1 Grados de Cableado Estructurado Residencial.

Grado 1:

Proporciona un sistema de cableado genérico que cumple los requisitos mínimos para las necesidades de servicios de telecomunicaciones. Los servicios típicos consisten en teléfono, satélite, televisión por antena comunitaria (CATV) y servicios de datos. Especifica cable de par trenzado (UTP) y cable coaxial colocado en una topología de estrella, la instalación de cables

UTP categoría 5e o 6 en lugar de cableado de categoría 3 es recomendada, para facilitar la futura actualización al Grado 2

Grado 2:

Proporciona un sistema de cableado genérico que cumple con los requisitos para servicios básicos y avanzados de telecomunicaciones multimedia, tales como Internet de alta velocidad y video generado *in-home*. Este grado especifica cable de par trenzado, cable coaxial y opcionalmente cable de fibra óptica, todos ellos situados en una topología de estrella.

Este estándar señala los componentes específicos para dos tipos de infraestructura: **Unidades unifamiliares y unidades multifamiliares.**

Componentes de Unidades Unifamiliares:

Punto de Demarcación: Se trata de la interfaz entre el proveedor del servicio y el cableado del cliente. Es por lo general instalado y suministrado por el proveedor de servicios en la forma de un NID (Dispositivo de interfaz de red). Cuando las distancias de cableado desde el punto de demarcación y la salida más lejana es superior a 150 m, el prestador de servicios debe ser contactado en las etapas de diseño para dar cabida a requisitos de transmisión.

Cables ADO: Cable que se extiende desde el punto de demarcación hasta la ADO. (No es necesario si el punto de demarcación está ubicado conjuntamente con el Dispositivo de Distribución DD).

Salida Auxiliar de Desconexión (ADO): Proporciona un medio de desconecte del Dispositivo de Distribución del cliente y la entrada de servicios prestados a través del cable de ADO (No es necesario si el punto de demarcación está ubicado conjuntamente con el DD).

Dispositivo de Distribución (DD): Un DD es una facilidad de conexión cruzada utilizada para la terminación y conexión de los cables de salida, cables de DD, cables de equipo y cables de ADO (cuando se usa). El DD se utiliza para conectar servicios a la residencia y para facilitar movimientos, adiciones y cambios del cableado dentro de la residencia. La tierra eléctrica debe estar a 1.5 m e instalados de acuerdo a los códigos aplicables.

Cables de Salida: En las aplicaciones comerciales es conocido como cableado horizontal. El cable de salida proporciona la ruta de transmisión del DD hacia la toma de telecomunicaciones/conector. La longitud máxima es 90m de enlace permanente (un canal de 100m incluiría cables de conexión y cables de equipos) véase Figura 2.2.4.2.

Rutas del cable de salida: Las nuevas construcciones deben disponer de las vías que oculten el cableado del DD hacia la toma de telecomunicaciones/conector. Las reconstrucciones deberían tener las vías que oculten el cableado del DD hacia la toma de telecomunicaciones/conector.

Salida de Telecomunicaciones/conector: Debe ser cableado mínimo un conector en cada una de los siguientes espacios: cocina, dormitorio, sala y estudio (Figura 2.2.4.3). Se deben colocar conectores adicionales en espacios de pared continua de 3.7 m o más. La distancia máxima entre conectores en la periferia de la pared es de 7.6 m (Figura 2.2.4.4).

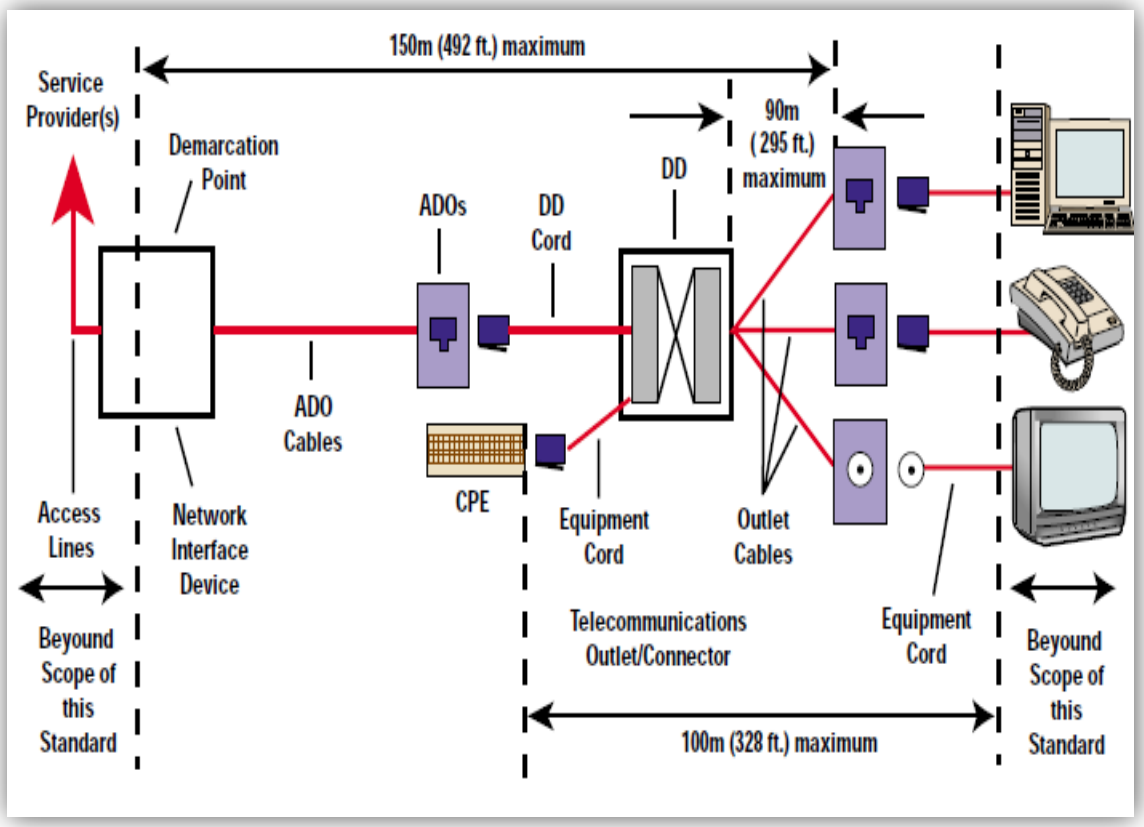

Figura 2.2.4.2 Cableado típico de unidad unifamiliar.

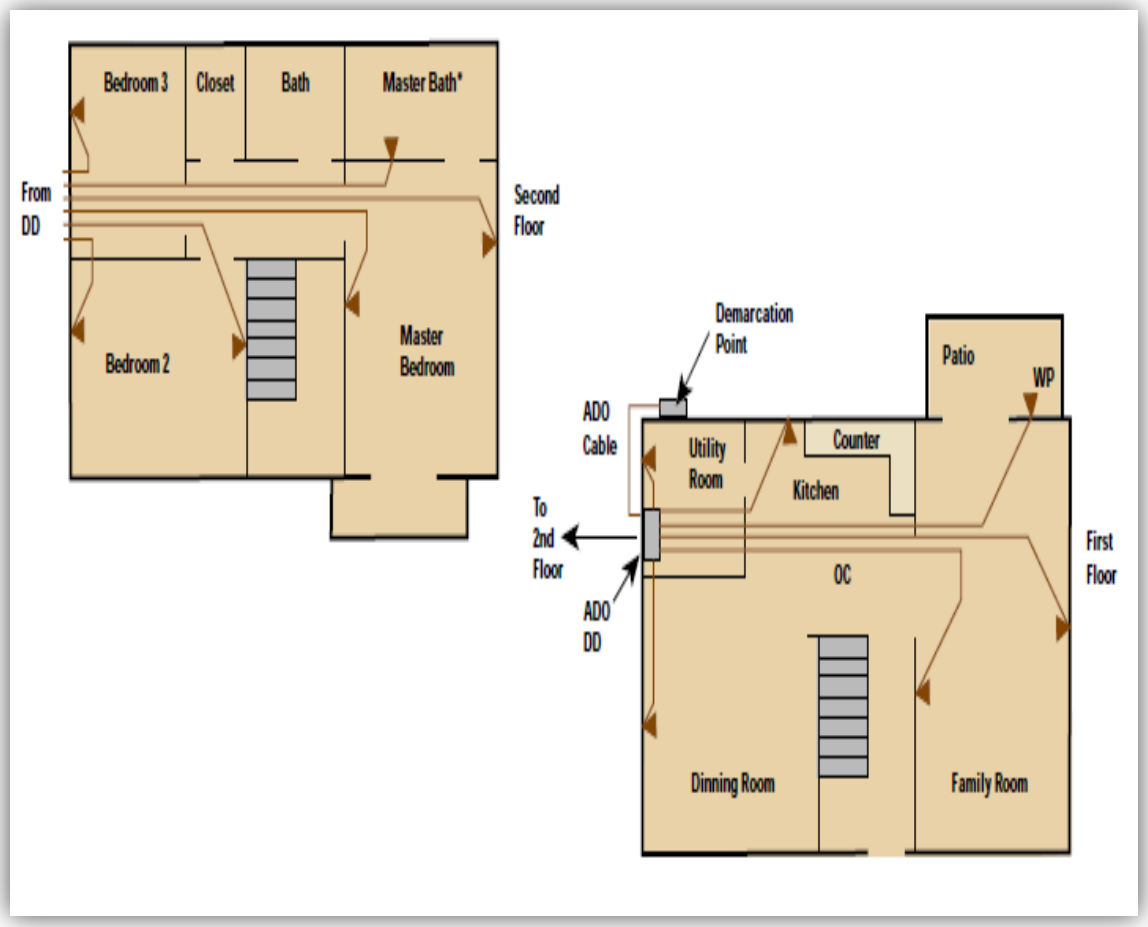

Figura 2.2.4.3 Ejemplo de distribución de conectores de salida.

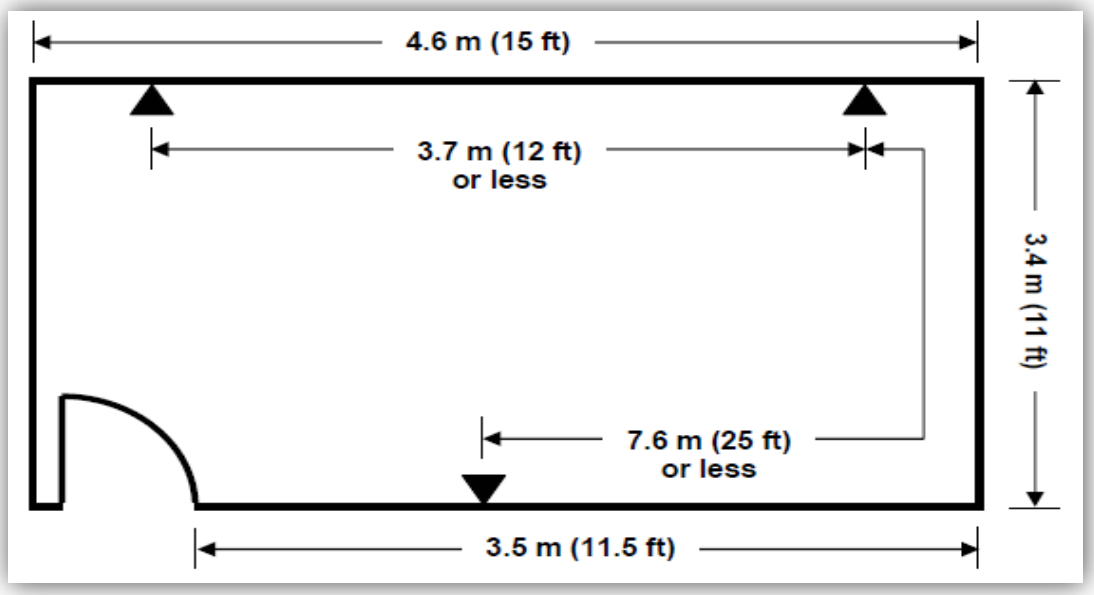

Figura 2.2.4.4 Ejemplo de distribución de conectores según las distancias requeridas.

Componentes de Unidades Multifamiliares:

Entrada del edificio: Consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando con el espacio principal de la terminal o la sala de equipos.

Espacio Principal Terminal (MTS): Puede contener los puntos de la demarcación, los cables ADO, y los cables backbone.

Cuarto de Equipos: Puede incluir la Entrada del Edificio, el Espacio Principal Terminal, Cuarto de Servicio Terminal del Piso, servidores, receptores de satélite, moduladores y equipos de alta velocidad a Internet. Los cuartos de Equipos tienen requisitos específicos para la energía, calefacción, ventilación y aire acondicionado, para obtener más información ver ANSI/TIA/EIA-569-A

Cuarto de Servicio Terminal del Piso: El espacio donde se conjuntan el cableado backbone y los cables ADO; puede contener equipos activos, y podría estar ubicado en cada piso o cada tercer piso, sirviendo ese piso y los pisos de arriba y abajo (Figura 2.2.4.5).

Vías Backbone: Debe tenerse en cuenta un margen de capacidad para futuras adiciones o modificaciones de medios. Normalmente se basa en conductos, franjas, sleeves o canaletas.

Vías Backbone de Telecomunicaciones entre Edificios: Proporciona un medio de conectar edificios separados y consisten en vías aérea, enterradas, subterráneas y/o túneles.

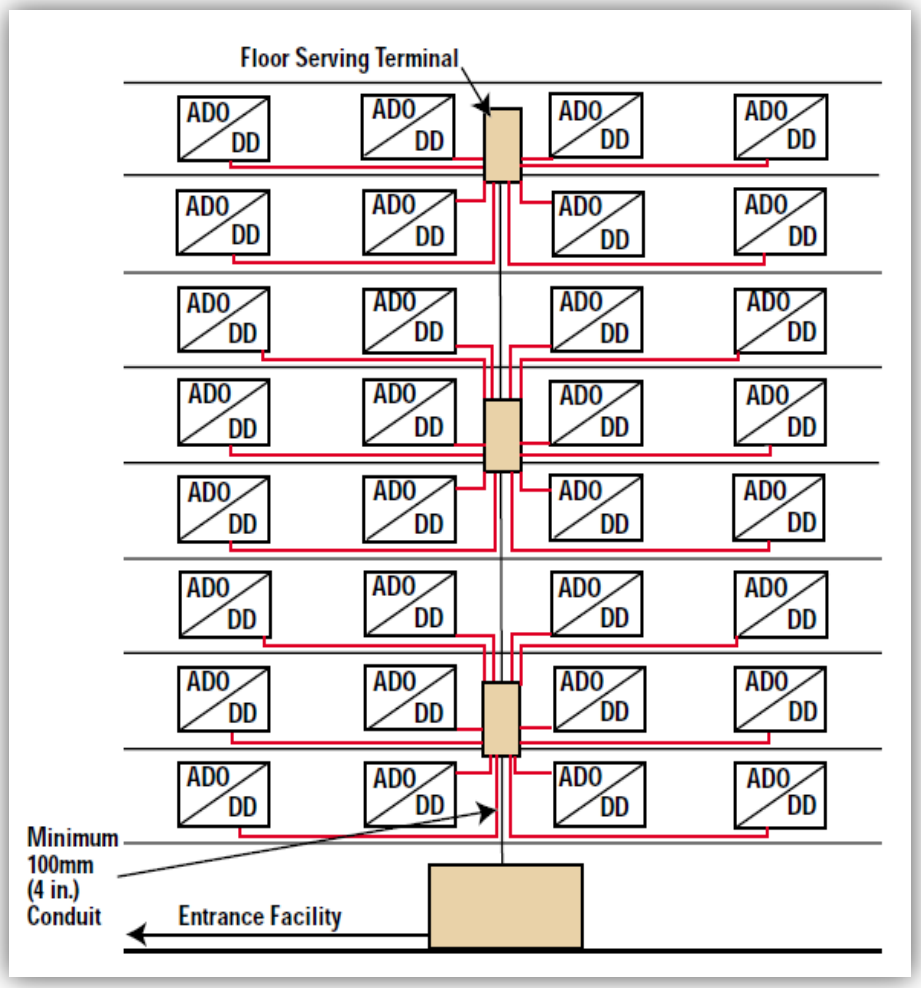

Figura 2.2.4.5 Distribución de Cuarto Terminal de Servicio por Pisos.