

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 400-2018-VIVIENDA

Lima, 30 de noviembre del 2018

**VISTOS**, el Memorándum N° 1042-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS, de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, los Informes N°s. 1092 y 1733-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción; el Informe N° 04-2018-CPARNE de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional; tiene entre otras competencias exclusivas, dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley dispone como función exclusiva del MVCS, desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

Que, el literal d) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA señala que, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento tiene como función proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normativa vigente;

Que, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA aprueba el Índice y la Estructura del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aplicable a las habilitaciones urbanas y a las edificaciones, como instrumento técnico normativo que rige a nivel nacional, el cual contempla sesenta y nueve (69) Normas Técnicas entre las cuales se encuentra la EM.020 Instalaciones de Comunicaciones; asimismo, los artículos 1 y 3 señalan que corresponde al MVCS aprobar mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas de acuerdo al citado Índice, así como sus variaciones según los avances tecnológicos;

Que, con Decreto Supremo N° 015-2018-VIVIENDA se modifica la denominación de la Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Comunicaciones del Índice del RNE como Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Telecomunicaciones;

Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA se aprueba sesenta y seis (66) Normas Técnicas del RNE, comprendidas en el referido Índice y, se constituye la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones, encargada de analizar y formular las propuestas para la actualización de las Normas Técnicas;

Que, entre las normas técnicas aprobadas por el citado Decreto Supremo se encuentra la Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Comunicaciones, la cual contiene disposiciones generales para desarrollar el proyecto técnico, las antenas de estaciones base celular y redes de bajo voltaje en sistemas de comunicaciones (cableado estructurado);

Que, con el Informe N° 04-2018-CPARNE de fecha 16 de julio de 2018, el Presidente de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones eleva la propuesta de modificación del título de la Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Comunicaciones por Instalaciones de Telecomunicaciones, así como de su contenido, norma técnica comprendida en el numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, la misma que ha sido materia de evaluación y aprobación por la mencionada Comisión conforme al Acta de aprobación de la Sexagésima Séptima Sesión de fecha 13 de junio de 2018, que forma parte del expediente correspondiente;

Que, con los documentos del Visto, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento sustenta la propuesta de modificación de la denominación y contenido de la Norma Técnica EM.020 del RNE, la cual refuerza la seguridad de las personas, la funcionalidad de las instalaciones, la protección del patrimonio y promueve el acceso de diferentes operadoras de telecomunicaciones para beneficio de los usuarios mediante la incorporación de criterios técnicos actualizados y accesibles en el mercado nacional; asimismo, constituye una herramienta actualizada del Estado que garantiza los lineamientos técnicos de diseño, a fin que los usuarios de una edificación puedan tener acceso a las instalaciones de telecomunicaciones con mayor seguridad y comodidad;

Que, de acuerdo a lo expuesto en los considerandos precedentes, es necesario modificar la Norma Técnica EM.020 del RNE, por lo que corresponde disponer su modificación conforme a lo señalado por la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, a fin de actualizar y complementar su contenido;

De conformidad con lo dispuesto en el literal b) del artículo 23 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA que aprueba el Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones modificado por el Decreto Supremo N° 015-2018-VIVIENDA;

SE RESUELVE:

**Artículo 1.- Modificación de la Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Telecomunicaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones**

Modifícase la Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Telecomunicaciones del Numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, la cual forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

**Artículo 2.- Publicación y Difusión**

Encárguese a la Oficina General de Estadística e Informática la publicación de la presente Resolución Ministerial y de la Norma Técnica a que se refiere el artículo precedente, en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ([www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe)), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

**DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA**

**Única.- Normativa aplicable a proyectos de inversión pública y privada en ejecución**

Los proyectos de inversión pública o privada comprendidos en los alcances de la Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Telecomunicaciones que a la entrada en vigencia de la presente Resolución Ministerial, cuenten con expediente técnico aprobado en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - Invierte.pe, o que se haya solicitado a las Municipalidades la licencia de edificación correspondiente, se rigen por las disposiciones del texto de la citada Norma Técnica aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JAVIER PIQUÉ DEL POZO  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**NORMA EM.020 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES**

**INDICE**

**TITULO I. DISPOSICIONES GENERALES**

- Artículo 1.- Objeto
- Artículo 2.- Ámbito de aplicación
- Artículo 3.- Definiciones
- Artículo 4.- Abreviaturas

**TITULO II. LINEAMIENTOS TECNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICACIONES**

**CAPITULO I.- LINEAMIENTOS TECNICOS GENERALES DE LAS EDIFICACIONES**

- Artículo 5.- Proyecto técnico para instalaciones de telecomunicaciones
- Artículo 6.- Acceso a servicios de telecomunicaciones
- Artículo 7.- Medios de transmisión
- Artículo 8.- Componentes de la red interna de telecomunicaciones
- Artículo 9.- Organización de los componentes de la infraestructura de telecomunicaciones

**CAPÍTULO II.- LINEAMIENTOS TECNICOS POR COMPONENTE**

**SUBCAPITULO I: Cámara de entrada**

- Artículo 10.- Características mínimas
- Artículo 11.- Instalaciones no permitidas

**SUBCAPITULO II: Cuarto de Telecomunicaciones**

- Artículo 12.- Características mínimas
- Artículo 13.- Instalaciones eléctricas
- Artículo 14.- Ubicación de los tableros de protección

**SUBCAPITULO III: Gabinetes principales**

- Artículo 15.- Características mínimas

**SUBCAPITULO IV: Gabinete Secundario**

- Artículo 16.- Características mínimas

**SUBCAPITULO V: Caja de paso**

- Artículo 17.- Características mínimas

**SUBCAPITULO VI: Punto de Acceso al Usuario**

- Artículo 18.- Características mínimas

SUBCAPITULO VII: Caja Terminal  
Artículo 19.- Características mínimas

### CAPÍTULO III.- LINEAMIENTOS TECNICOS POR CANALIZACIÓN

SUBCAPITULO I: La canalización que une la Cámara de Entrada con el Cuarto de Telecomunicaciones  
Artículo 20.- Características generales  
Artículo 21.- Canalización al Cuarto de Telecomunicaciones Inferior  
Artículo 22.- Canalización al Cuarto de Telecomunicaciones Superior

SUBCAPITULO II: La canalización que une el Cuarto de Telecomunicaciones (Superior o Inferior) con el Gabinete Secundario  
Artículo 23.- Características generales

SUBCAPITULO III: La canalización que une el Gabinete Secundario con el Punto de Acceso al Usuario  
Artículo 24.- Características generales

SUBCAPITULO IV: La canalización que une el Punto de Acceso al Usuario con las cajas terminales  
Artículo 25.- Características generales

### ANEXOS

ANEXO I-Tablas  
ANEXO II- Simbología

## TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

### Artículo 1.- Objeto

Establecer los requisitos técnicos mínimos necesarios para el diseño y construcción de la infraestructura de la red interna de telecomunicaciones de una edificación.

### Artículo 2.- Ámbito de aplicación

La presente norma técnica regula la infraestructura de la red interna de telecomunicaciones de una edificación, desde la cámara de entrada hasta la caja terminal.

### Artículo 3.- Definiciones

**3.1. Acceso Inalámbrico:** Conexión(es) radioeléctrica(s) entre la red del proveedor del servicio y el sistema de recepción en la edificación. Esta es una conexión sin cables utilizando los principios de la propagación de ondas electromagnéticas.

**3.2. Acometida:** Es el medio de enlace desde la fuente de señal del operador de servicios de telecomunicaciones hasta el punto de interconexión de la red interna de telecomunicaciones de la edificación.

En caso de haber un sistema de captación para el acceso inalámbrico, es el medio de interconexión entre la Antena hasta el Punto de Demarcación de la edificación. Para el modo de acceso alámbrico, es el medio de conexión entre la Caja de Distribución de la operadora hasta el Punto de Demarcación de la edificación.

**3.3. Antena:** Es un dispositivo transductor (conductor metálico) diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas, hacia el espacio libre.

**3.4. Bandejas, Conductos, Canaletas y Escalerilla:** Son estructuras que permiten distribuir el cableado y transportarlo a distintos espacios. Su funcionalidad no es sólo estética, ya que salvaguardan los cables de los elementos que los puedan dañar; inclemencias del tiempo, humedad, roedores, chispas. Pueden ser de PVC, PVC-P o estructuras galvanizadas u otras.

**3.5. Cable:** Conjunto de uno o más conductores eléctricos u ópticos dentro de un aislante envolvente, contruidos de tal modo que permita la transmisión de información y soporte las tracciones de su instalación y operación.

**3.6. Cableado:** Tendido de cables con las conexiones eléctricas u ópticas que permite la conexión entre el equipamiento que comunica.

**3.7. Cableado Estructurado:** Infraestructura común de cables destinada a transportar, a lo largo y ancho de una edificación, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor, a través de alambres de cobre, cables de fibra óptica, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores.

**3.8. Caja de distribución:** Es el espacio que permite el alojamiento del terminal de distribución y los dispositivos y equipos de la red de telecomunicaciones, proveyendo la seguridad y el espacio necesario para efectuar las conexiones de las líneas de acometida.

**3.9. Caja de Paso:** Accesorio o dispositivo en donde se realizan los Cambios de dirección o derivaciones de los cableados que llegan a él.

**3.10. Caja Terminal:** Accesorio empotrado en la pared donde se aloja la toma de usuario.

**3.11. Cámara de Entrada:** Es la construcción a ejecutarse en el subsuelo del área de dominio privado, que permite el paso de la acometida de la red subterránea de las empresas concesionarias de servicios públicos de telecomunicaciones hacia la red interna de telecomunicaciones de la edificación.

**3.12. Canalización:** Es la red de ductos, bandejas, canaletas, escalerillas u otra estructura que permita distribuir los cables.

**3.13. Conexión cruzada:** Cualquier dispositivo que permite la terminación de elementos de cable y su interconexión y/o su conexión en cruz, primordialmente por medio de un patchcord o puente.

**3.14. Conector/salida de Telecomunicaciones:** Elemento conector en el área de trabajo en la cual termina el cable horizontal.

**3.15. Cuarto de Telecomunicaciones:** Es un espacio, área o ambiente cerrado o abierto de una edificación y con acceso restringido donde se encuentran los tableros de asignación, conductores y los equipos electrónicos necesarios para la prestación de servicios de telecomunicaciones. Existen dos tipos:

**a) Cuarto de Telecomunicaciones Inferior:** Es el ambiente donde llegan los medios de prestación de servicios de los operadores por acometida alámbrica (subterránea) encontrándose en este el Tablero de Asignación y el Gabinete Principal Inferior.

**b) Cuarto de Telecomunicaciones Superior:** Es el ambiente donde llegan los medios de prestación de servicios de los operadores por acometida aérea o inalámbrica encontrándose en este el Tablero de Asignación y el Gabinete Principal Superior.

**3.16. Gabinete de Telecomunicaciones:** Soporte/Caja metálica cerrada para alojar los equipos de Telecomunicaciones, paneles de conexión, blocks de conexiones, terminaciones de cables y cableado de conexión cruzada. Puede ser gabinete principal o secundario y está ubicado en el Cuarto de Telecomunicaciones (superior o inferior) de la edificación.

**3.17. Infraestructura de la red interna de telecomunicaciones en Edificaciones:** Es el soporte físico para la prestación de servicios de telecomunicaciones en una edificación. Está compuesta por los elementos (conductores, terminales, canaletas, bandejas, etc.) y obras civiles necesarias para alojar la red interna de telecomunicaciones.

**3.18. Instalación empotrada:** Consiste en ubicar los componentes de la red interna de telecomunicaciones dentro de un espacio habilitado en la pared (muro) o ducto, empleando conductos que llevan los cables.

**3.19. Instalación adosada (superficial):** Consiste en ubicar los componentes de la red interna de telecomunicaciones adosados en la pared (muro) de la edificación, empleando canaletas perimetrales para llevar los cables.

**3.20. Límite de propiedad:** Es cada uno de los linderos que definen la poligonal que encierra el área de un terreno urbano o rústico.

**3.21. Punto de Acceso al Usuario:** Es aquel espacio ubicado dentro del domicilio del usuario donde se une el cableado horizontal con la red interior de usuario, permitiendo la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías.

**3.22. Punto de demarcación:** Es el punto en el que la red externa de telecomunicaciones termina y se conecta con el cableado de la red interna de telecomunicaciones del cliente o abonado. Determina la responsabilidad de la empresa prestadora de servicios y del (cliente/abonado).

**3.23. Red inalámbrica:** Conexión de los diferentes elementos de la red interna de telecomunicaciones sin cables, utilizando los principios de la propagación de ondas electromagnéticas.

**3.24. Sistema de antena comunal:** Es el sistema único de recepción de señales electromagnéticas para la redistribución al interior de la edificación.

**3.25. Tablero de Asignación:** Dispositivo donde los proveedores asignan el o los servicios a los diferentes usuarios de la edificación.

**3.26. Telecomunicaciones:** Toda emisión, transmisión y recepción de signos, señales, escritos e imágenes, sonidos e informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

**3.27 Topología:** Es la forma física de conexiones en la cual cada conector/salida de Telecomunicaciones esta cableado directamente a un único equipo activo.

#### Artículo 4.- Abreviaturas

Para el mejor uso de la presente norma técnica, se utilizan las abreviaturas del siguiente cuadro:

Nro.	Abreviatura	Nombre
01	CE	Cámara de entrada
02	CNE	Código Nacional de Electricidad
03	CP	Caja de paso
04	CT	Caja terminal

Nro.	Abreviatura	Nombre
05	CTI	Cuarto de telecomunicaciones inferior
06	CTS	Cuarto de telecomunicaciones superior
07	GT	Gabinete de telecomunicaciones
08	IEC	International Electrotechnical Commission ó Comisión Electrotécnica Internacional
09	NTP	Norma Técnica Peruana
10	PAU	Punto de acceso al usuario
11	SJ	Sección del ducto
12	TA	Tablero de asignación

## TITULO II. LINEAMIENTOS TECNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICACIONES

### CAPITULO I LINEAMIENTOS TECNICOS GENERALES DE LAS EDIFICACIONES

#### Artículo 5.- Proyecto técnico para instalaciones de telecomunicaciones

El Proyecto Técnico de instalaciones de telecomunicaciones, debe desarrollarse conforme a la presente Norma y debe ser refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú.

a) Planos:

- i. Plano de conexión del acceso domiciliario a la red pública de telecomunicaciones.
- ii. Plano del sistema de distribución (ductos, conductos, cámaras, canaletas y demás canalizaciones).
- iii. Plano de salidas de telecomunicaciones (telefonía, cable, Internet, sistemas de alarma, detectores de humo, sensores de movimiento, sistemas inteligentes, circuitos cerrados de TV, sistemas de control de accesos, sistemas de seguridad, redes de enlace entre computadoras, sistema de llamadas y música ambiental, sistema de parlantes, sistema de control de personas y sistema de control de medios audiovisuales, u otros en lo que sea pertinente);
- iv. Plano de diagramas de instalación de equipos electrónicos;
- v. Plano de detalles de equipos;
- vi. Plano de detalles constructivos;

Los planos deben incluir la nomenclatura indicada en el ANEXO II-Simbología, de la norma EM.020 Instalaciones de telecomunicaciones.

b) Memoria descriptiva: Deberá especificar la descripción de la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones, premisas de diseño, descripción esquemática del sistema o sistemas a instalar, características técnicas generales del sistema de telecomunicaciones y el número de unidades y metrado de los materiales.

c) Especificaciones técnicas de los materiales y equipos; y

d) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

#### Artículo 6.- Acceso a servicios de telecomunicaciones

La red interna de telecomunicaciones de la edificación debe facilitar que cada usuario por inmueble tenga acceso a la diferente oferta de servicios de telecomunicaciones, establecidos en el Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones (Decreto Supremo N° 013-93-TCC) y en el Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones (Decreto Supremo N° 020-2007-MTC).

#### Artículo 7.- Medios de transmisión

Los servicios de telecomunicaciones a cada edificación o inmueble debe realizarse a través de diversos medios de transmisión (par de cobre, fibra óptica, cable coaxial, entre otros).

#### Artículo 8.- Componentes de la red interna de telecomunicaciones

La infraestructura de la red interna de telecomunicaciones debe tener principalmente los siguientes componentes:

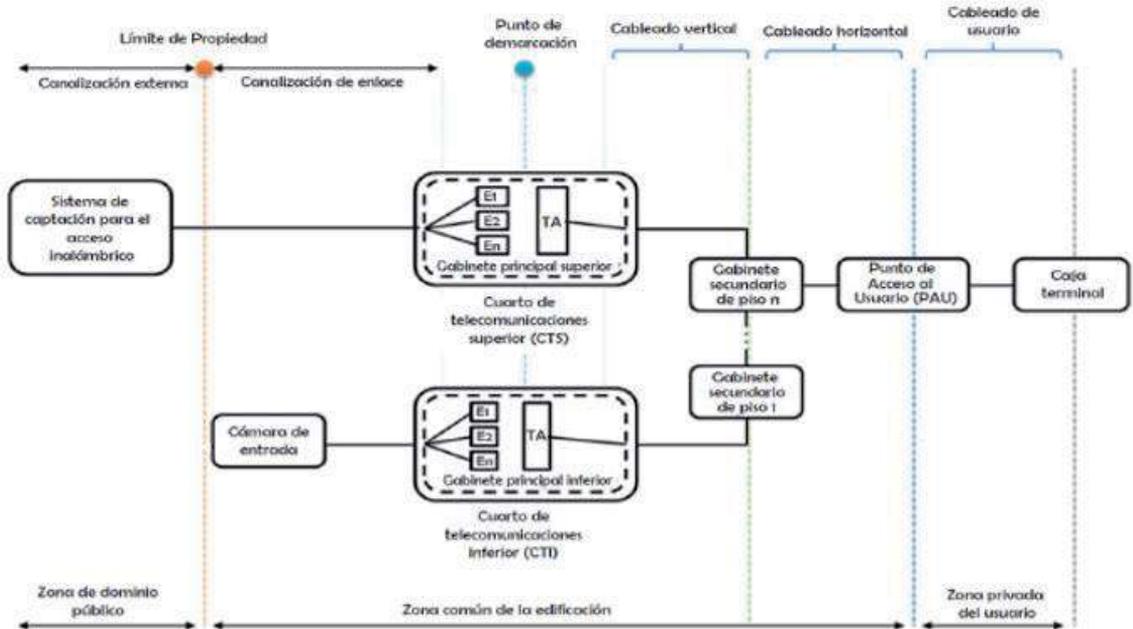
1. Cámara de entrada
2. Cuarto de telecomunicaciones
3. Gabinete secundario
4. Cajas de paso
5. Punto de acceso al usuario
6. Caja terminal

#### Artículo 9.- Organización de los componentes de la infraestructura de telecomunicaciones

La infraestructura de la red interna de telecomunicaciones se debe iniciar en el Punto de Demarcación en el inmueble según el esquema del Gráfico 1 y de acuerdo a la cantidad de usuarios, distribución de la infraestructura y ubicación de espacios disponibles.

La edificación debe disponer de los espacios físicos (componentes y canalizaciones) necesarios para instalar los equipos de manera segura. Estos deben estar interconectados por medio de un sistema de cableado.

**Gráfico 1**  
Esquema general de la Infraestructura de la red interna de telecomunicaciones



E1, E2, En = Empresas prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones.  
TA=Tablero de asignación

## CAPÍTULO I LINEAMIENTOS TÉCNICOS POR COMPONENTE

### SUBCAPÍTULO I CÁMARA DE ENTRADA

#### Artículo 10.- Características mínimas

10.1. La cámara de entrada debe tener las dimensiones indicadas en la Tabla 1.

10.2. El número y dimensión de las canalizaciones entre la caja de distribución y la cámara de entrada se encuentran reguladas en la norma EC040 Redes e instalaciones de telecomunicaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y es el mismo que el utilizado entre la cámara de entrada y el cuarto de telecomunicaciones.

10.3. La Cámara de Entrada debe tener como mínimo tres ductos de entrada para facilitar el acceso independiente a las operadoras.

10.4. En los casos que los sótanos de edificaciones lleguen al límite de propiedad (colinden con la vía pública) se debe habilitar a modo de Cámara de Entrada, una caja de paso con dimensiones de acuerdo a la Tabla 1, contigua al ducto de ingreso.

#### Artículo 11.- Instalaciones no permitidas

En la cámara de entrada no está permitido la instalación de equipos, empalmes, reservas de cable o cualquier otro elemento que disminuya el espacio disponible para el paso de cables de las redes de alimentación de los diferentes proveedores de servicios.

### SUBCAPÍTULO II CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

#### Artículo 12.- Características mínimas

12.1. Se deben ubicar en espacios reservados de las zonas comunes de los inmuebles; estos espacios deben tener buena ventilación y deben contar con sumideros con desagüe. Los equipos de los proveedores de servicios cuyo acceso se realiza mediante redes alámbricas se deben instalar en el Cuarto de Telecomunicaciones Inferior, mientras que los equipos de los proveedores de servicios cuyo acceso se realiza mediante redes inalámbricas se deben instalar en el Cuarto de Telecomunicaciones Superior.

12.2. Las dimensiones mínimas de estos espacios se especifican en la Tabla 2.

12.3. En el Cuarto de Telecomunicaciones que aloje gabinetes, se debe dejar 1,20 m. de distancia libre contados desde el mismo gabinete, para circulación y mantenimiento.

12.4. El Cuarto de Telecomunicaciones debe disponer de espacios delimitados en planta que permitan la instalación de los equipos para cada tipo de servicio de telecomunicaciones, radiodifusión sonora y televisión. Estos espacios deben estar ocupados por los proveedores de servicios dividiendo el área disponible entre todos ellos y, en todo caso, evitando afectar o restringir la presencia en la edificación de un número plural de proveedores. Para esta distribución de espacios, se debe aplicar lo establecido en la norma ISO/IEC 14763-2:2012 (Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation).

12.5. Debe estar equipado con un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables. El borde superior de la escalerilla o canaleta debe estar a una distancia de 0,30 m del techo en todo el perímetro interior. En el caso de vigas con un peralte mayor a 0,30 m se debe dejar un espacio adecuado para la instalación y mantenimiento del cableado que soporta. Las características citadas no son de aplicación a los gabinetes de tipo modular.

12.6. Debe tener una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior, y debe disponer de cerradura con llave. El acceso a este ambiente debe ser controlado y la llave debe estar en poder de la administración del inmueble o de la copropiedad del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, quienes facilitan el acceso a los distintos proveedores de servicios para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

12.7. El piso debe disipar las cargas electrostáticas. Las paredes y techo deben tener capacidad portante suficiente.

12.8. Se debe garantizar la adecuada ventilación para mantener las condiciones ambientales referentes a la temperatura, humedad, evacuación de gases, por lo cual se debe disponer de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire según la norma EMO30 – Instalaciones de Ventilación, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

### Artículo 13.- Instalaciones eléctricas

13.1. En general, en lo relativo a la instalación eléctrica, se debe cumplir con lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad (CNE).

13.2. Para las instalaciones del Cuarto de Telecomunicaciones se debe implementar una canalización eléctrica directa desde el Tablero General del inmueble hasta cada Cuarto de Telecomunicaciones, constituida por cables de cobre con aislamiento 450/750 V, de una sección mínima de 4 mm<sup>2</sup>, incluyendo el conductor de puesta a tierra de protección eléctrica, va en el interior de una tubería empotrada o metálica adosada y fijada adecuadamente.

13.3. El sistema de puesta a tierra se debe realizar conforme lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad. En caso de no existir, puede utilizarse la norma IEC correspondiente.

13.4. El Cuarto de Telecomunicaciones debe estar protegido de la humedad y al menos a dos metros de distancia de transformadores eléctricos, cuartos de máquinas de ascensores, o de cuartos de equipos de aire acondicionado. El diseñador debe coordinar previamente con la empresa eléctrica, al solicitar la factibilidad y el punto de entrega de suministro de electricidad, el emplazamiento final para evitar la interferencia con las señales de telecomunicaciones.

13.5. La canalización indicada en el artículo 20 debe finalizar en el correspondiente tablero de protección, que debe tener las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50%, según las características que se indican a continuación:

- a) Interruptor termomagnético de corte general: tensión nominal mínima 220/440 V, corriente nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 220/440 V, corriente nominal 25 A, sensibilidad de 30 mA del tipo selectivo, resistencia de cortocircuito 6 kA.
- c) Interruptor termomagnético de corte omnipolar para la protección del alumbrado del salón: tensión nominal mínima 220/440 V, corriente nominal 10 A, poder de corte 6 kA.
- d) Interruptor termomagnético de corte omnipolar para la protección de las bases de tomacorriente del salón: tensión nominal mínima 220/440 V corriente nominal 16 A, poder de corte 6 kA.
- e) En el Cuarto de Telecomunicaciones superior, además, se dispone de un interruptor termomagnético de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 220/440 V, corriente nominal 16 A, poder de corte 6 kA.
- f) Si se requiere alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquier Cuarto de Telecomunicaciones, se dota el tablero eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

### Artículo 14.- Ubicación de los tableros de protección

14.1. Se deben ubicar lo más próximo posible a la puerta de entrada, deben tener puerta y pueden ir instalados de forma empotrada o superficial.

14.2. Pueden ser de material polimérico no propagador de la llama o metálico.

14.3. Deben tener un grado de protección mínimo IP 5X + IK 05, así como disponer de la bornera apropiada para la conexión del conductor de puesta a tierra.

14.4. En cada Cuarto de Telecomunicaciones debe haber como mínimo dos tomacorrientes con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se debe dotar con conductores de cobre con aislamiento 450/750 V y sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, incluyendo el conductor de puesta a tierra de protección eléctrica.

14.5. En el Cuarto de telecomunicaciones superior se debe disponer, además, de los tomacorrientes necesarios para alimentar los equipos de cabecera o los equipos de telecomunicaciones.

14.6. En el lugar de centralización de medidores, se debe prever espacio suficiente para la colocación del medidor de los servicios comunes. Para tal fin, se deben habilitar canalizaciones de 25 mm de diámetro desde el lugar de centralización de medidores hasta cada Cuarto de Telecomunicaciones, donde existe espacio suficiente para que el proveedor de servicios instale el correspondiente tablero de protección.

14.7. En el Cuarto de Telecomunicaciones debe haber un nivel medio de iluminación de 500 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

### SUBCAPITULO III GABINETES PRINCIPALES

#### Artículo 15.- Características mínimas

15.1. Los gabinetes principales (inferior y/o superior) se deben ubicar en el Cuarto de Telecomunicaciones (inferior y/o superior) y se deben basar en la norma *ISO/IEC 14763- 2:2012 (Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 1: Planning and installation)*. Su diseño permite radios de curvatura de cables de fibra óptica que no afecten su desempeño.

15.2. Todos los puntos terminales de las regletas de entrada y de salida (paneles de conexión) deben estar debidamente etiquetados e identificados, conforme a la norma *ISO/IEC 11801-2002 + A1:2008 + A2: 2010(E) (Information technology - Generic cabling for customer premises)*. En los casos en los que el cable de la red interna sea para la prestación del servicio de manera exclusiva para un solo inmueble, cada terminación de cable debe disponer de la etiqueta que identifique claramente el inmueble al que presta el servicio. En los casos en los que el cable preste el servicio a un grupo de inmuebles independientes o zonas del inmueble, la etiqueta debe identificar claramente el circuito correspondiente y los inmuebles y zonas servidas.

### SUBCAPITULO IV GABINETE SECUNDARIO

#### Artículo 16.- Características mínimas

16.1. Se debe ubicar en zonas comunes y de fácil acceso.

16.2. Puede ser empotrado o superficial.

16.3. En caso de alojar elementos de conexión, debe disponer de sistema de cierre mediante llaves, las cuales deben estar en la administración o copropiedad del inmueble.

16.4. Su diseño debe permitir radios de curvatura de cables de fibra óptica, en tanto aplique, que no afecten su desempeño, según las especificaciones del fabricante.

16.5. Cuando se requiera, se puede disponer de tomacorrientes para la alimentación de dispositivos activos que permitan el acceso a servicios mediante redes inalámbricas y redes alámbricas.

16.6. Sus dimensiones mínimas se establecen en la Tabla 3.

16.7. Si se hace necesario que en un Gabinete Secundario se instale algún amplificador o igualador, se deben utilizar gabinetes complementarios con las siguientes dimensiones mínimas: 450 mm x 450 mm x 150 mm.

16.8. Conforme a la norma *ISO/IEC 11801:2002 + A1: 2008 + A2: 2010(E) (Information technology -Generic cabling for customer premises)*, el número y tipo de sistemas de cableado depende de la geometría y tamaño del inmueble. Debe existir un gabinete secundario por cada 1000 m<sup>2</sup> de área en cada piso del inmueble, con un mínimo de uno. Se debe colocar un gabinete de piso en los siguientes casos:

- a) En los puntos de encuentro entre el cableado vertical y el cableado horizontal en el caso de inmuebles independientes. Los gabinetes disponen de espacios delimitados para cada uno de los tipos de cables.
- b) En cada cambio de dirección o bifurcación del cableado vertical.
- c) En cada tramo de 30 m de cableado vertical.
- d) En los casos de cambio en el tipo de conducción.

16.9. Los gabinetes deben quedar localizados de tal manera que la longitud de cable resultante satisfaga los requerimientos de desempeño de transmisión de señales en los cables dados en la norma *ISO/IEC 11801:2002 + A1:2008 + A2: 2010(E) (Information technology - Generic cabling for customer premises)*

16.10. En los casos en que se utilicen Cuartos de Telecomunicaciones inferiores en la planta baja o Cuartos de Telecomunicaciones Superiores, en la última planta puede habilitarse una parte del Cuarto de Telecomunicaciones para que se realicen las funciones de gabinete secundario desde donde sale el cableado horizontal de los distintos servicios hacia las viviendas y/o locales situados en dichas plantas.

**SUBCAPITULO V  
CAJA DE PASO**

**Artículo 17.- Características mínimas**

17.1. Se deben utilizar cajas de paso en los tramos de cableado horizontal, en los siguientes casos:

- a) Cada 15 m de longitud del cableado horizontal y del cableado de usuario
- b) En los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm para viviendas o 250 mm para oficinas.

17.2. Los tipos de cajas de paso se deben utilizar según los siguientes criterios:

- a) Cajas de paso tipo A, en las zonas comunes de los inmuebles
- b) Cajas de paso del tipo B, en los tramos de acceso a los inmuebles y/o en las canalizaciones interiores de usuario para cables de pares de cobre y fibra óptica.
- c) Cajas de paso del tipo C, en las canalizaciones interiores de usuario para cables coaxiales

17.3. Se deben empotrar en la pared y se deben ubicar en zonas de uso común del inmueble. Se debe admitir un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos cajas de paso, respetando que su radio de curvatura no produzca a su vez en los cables radios de curvatura inferiores a 20 mm.

17.4. Deben tener entradas laterales previamente troqueladas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se pueden acoplar conos ajustables multidímetro para la entrada de tuberías.

En la Tabla 4 se definen tres tipos de cajas de paso con las siguientes dimensiones, número de entradas de cada cara lateral y diámetro de las entradas.

**SUBCAPITULO VI  
PUNTO DE ACCESO AL USUARIO**

**Artículo 18.- Características mínimas**

18.1. Se deben ubicar en el interior de la vivienda del usuario, local, oficina o en la zona de área común del inmueble, localizadas preferiblemente cerca de la puerta principal de acceso a las mismas. Pueden ser adosados o empotrados, en material, metálico o polimérico. Se deben disponer las entradas necesarias para la canalización del cableado horizontal mediante el uso de cajas de paso, y las de cableado de usuario que accedan a ellos.

18.2. Las dimensiones mínimas de la caja de PAU deben ser como mínimo de 300 mm x 500 mm x 100 mm (alto, ancho, profundo).

18.3. Las cajas de PAU se deben instalar a más de 200 mm y menos de 2 300 mm del suelo. Deben disponer como mínimo de dos tomacorrientes para la alimentación de dispositivos que permitan el acceso a servicios mediante redes inalámbricas y/o redes alámbricas.

**SUBCAPITULO VII  
CAJA TERMINAL**

**Artículo 19.- Características mínimas**

19.1. Las cajas terminales deben ir empotradas en la pared, y deben disponer para la fijación del elemento de conexión (toma de usuario) de por lo menos, dos orificios para tornillos separados entre sí.

19.2. Las dimensiones internas mínimas de las cajas deben ser de 55 mm de ancho, 100 mm de largo y 50 mm de profundidad para cajas metálicas, así como para cajas no metálicas, garantizando siempre espacio suficiente para alojar los elementos.

19.3. Para cajas de otra geometría, las dimensiones deben garantizar el cumplimiento técnico conforme a lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad (lo relativo a tomacorrientes, cajas de salida, enchufes o similares). No deben ser menores a 210 cm<sup>3</sup>.

19.4. En aquellas habitaciones, excluidos baños y depósitos, en las que no se instalen tomas, debe existir una caja terminal, no específicamente asignada a un tipo de cable, pero que puede ser configurada posteriormente por el usuario.

19.5. Debe existir un tomacorriente cerca de cada caja terminal a una distancia máxima de 0,50 m.

**CAPÍTULO II  
LINEAMIENTOS TÉCNICOS POR CANALIZACIÓN**

**SUBCAPITULO I  
LA CANALIZACIÓN QUE UNE LA CÁMARA DE ENTRADA CON EL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES**

**Artículo 20.- Características generales**

20.1. Debe estar constituida por canalizaciones de acuerdo a las tablas 5 y 6 y con un mínimo de 50 mm de diámetro interior.

20.2. El dimensionamiento de los ductos se debe realizar en función a la Tabla 5.

20.3. Se debe etiquetar cada uno de los ductos para señalar la utilización a la que están destinados.

20.4. Las canalizaciones pueden llegar tanto al Cuarto de Telecomunicaciones Superior o Inferior.

#### Artículo 21.- Canalización al Cuarto de Telecomunicaciones Inferior

21.1. Esta canalización se debe iniciar en la cámara de entrada del inmueble y debe finalizar en el Cuarto de Telecomunicaciones Inferior.

21.2. La canalización de enlace inferior debe estar conformada por elementos tales como ductos, tuberías, bandejas porta cable, canaletas, cajas y cámaras, entre otros, los cuales se pueden instalar empotrados en superficies o inclusive en canalizaciones subterráneas. Se precisa que los ductos y elementos de estas canalizaciones deben ser exclusivamente para los servicios de telecomunicaciones en el inmueble.

21.3. En caso de ser necesario, se debe colocar una caja o cámara intermedia, necesaria para facilitar el tendido e inspección de los cables de alimentación en los siguientes casos:

- Cada 30 m de longitud de canalización, si la canalización es subterránea o cada 50 m en canalización empotrado en el muro.
- Dentro de los 600 mm antes de la intersección en un solo tramo de los dos que se encuentren.

En este último caso, la curva de los ductos en la intersección debe tener un radio mínimo de 350 mm y no debe presentar deformaciones en la parte cóncava de la tubería.

21.4. Las dimensiones de las cajas o cámaras intermedias se deben calcular en función del número de ductos y del diámetro de estos por lo cual el profesional responsable debe determinar el tamaño apropiado.

21.5. Canalización por ductos.

- En el caso de la canalización de ductos para cables multipares, se deben dimensionar todos los ductos del mismo diámetro externo en función del número de pares de los cables del cableado vertical, de acuerdo con la Tabla 6.
- El diámetro mínimo de los ductos para cable coaxial debe ser de 50 mm.
- Los ductos de reserva como mínimo deben ser iguales al de mayor diámetro que se haya obtenido anteriormente.

21.6. Canalización por canaletas

a) En el caso que se utilicen canaletas se debe disponer de cuatro espacios independientes, en una o varias canaletas, y se debe asignar cada espacio de la siguiente forma:

- Dos espacios para los cables multipares de cobre.
- Un espacio para cable coaxial.
- Un espacio para fibra óptica.

b) La sección útil ( $S_i$ ) de cada espacio se debe determinar según la siguiente fórmula, en donde:

$$S_i \geq C \times S_j$$

C = 2, para cables coaxiales  
1,82, para demás cables

$S_j$  = Suma de las secciones de los cables que se instalen en ese espacio

c) Para seleccionar las canaletas a instalar, se debe tener en cuenta que la dimensión interior menor de cada espacio es 1.3 veces el diámetro del cable de mayor diámetro que se va a instalar en ella.

21.7. En los espacios correspondientes a cables multipares, la sección del ducto y el diámetro del cable multipar de mayor diámetro se debe determinar en función del número total de pares de los cables del cableado vertical, de acuerdo con la Tabla 7.

#### Artículo 22.- Canalización al Cuarto de Telecomunicaciones Superior

22.1. Los cables provenientes de las antenas de recepción, ubicados en la azotea o en el techo del inmueble, se deben fijar al mástil o torre de la antena hasta llegar al punto en el que inicia la canalización hacia el Cuarto de Telecomunicaciones Superior de la misma edificación.

22.2. La canalización para cada servicio independiente debe estar constituida por cuatro tubos de 40 mm de diámetro o una canaleta de 6 000 mm<sup>2</sup> de sección con cuatro compartimentos.

22.3. Para determinar el montaje de las cajas intermedias, se deben seguir los mismos criterios empleados en las canalizaciones hacia el Cuarto de Telecomunicaciones Inferior.

#### SUBCAPITULO II

#### LA CANALIZACIÓN QUE UNE EL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES (SUPERIOR O INFERIOR) CON EL GABINETE SECUNDARIO

#### Artículo 23.- Características generales

23.1. La canalización debe ser rectilínea, fundamentalmente vertical cuando una el Cuarto de Telecomunicaciones

Superior con el Inferior, como se muestra en el Gráfico 2 y con capacidad para alojar todos los cables necesarios para la distribución de las señales de los servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora y televisión al interior del inmueble.

23.2. Se debe instalar en zonas comunes del inmueble cerca del área de ascensores o escaleras de acceso.

23.3. Las canalizaciones deben ser empotradas. En caso que los muros no permitan empotrar las canalizaciones debido a su espesor, se debe tomar en cuenta la opción de ductos o patios libres donde se fijan y protegen estas canalizaciones, por seguridad.

**Gráfico N° 2**  
Esquema referencial de canalización para el cableado vertical

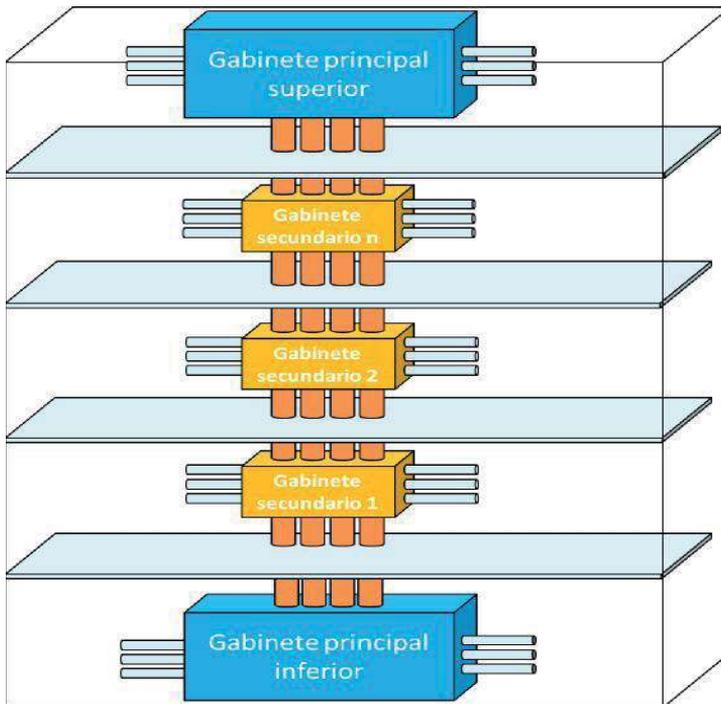


Gráfico referencial, pudiendo el proyectista elaborar su propio diseño

23.4. Debido al tipo de construcción, el inmueble puede requerir más de una canalización permitiendo que se instalen varias secciones de distribución vertical para dar servicio a las diferentes zonas del inmueble. Cuando el número de PAU por piso sea superior a 8, se debe disponer de más de una distribución vertical, atendiendo cada una de ellas a un número máximo de 8 PAU por piso. En inmuebles con distribución en varias verticales, cada vertical debe tener su canalización independiente, partiendo todas ellas del gabinete de telecomunicaciones superior o inferior.

23.5. En el caso de conjuntos de inmuebles independientes (por ejemplo, condominios), la canalización debe ser rectilínea y con capacidad para alojar todos los cables necesarios para los servicios que distribuye la red interna de Telecomunicaciones. Cada canalización debe atender a un número máximo de 8 PAU. Su instalación puede ser subterránea, empotrada o ambas, exclusivas para redes de telecomunicación.

23.6. Las canalizaciones se deben realizar en áreas comunes y en zonas accesibles para su adecuado mantenimiento.

23.7. Canalización por ductos

- En el caso que la canalización se implemente mediante ductos, su número se debe determinar en función de la Tabla 8.
- El número de canalizaciones depende de la configuración de la estructura propia del inmueble. Se debe realizar mediante ductos de 50 mm de diámetro y de pared interior lisa.
- El número de cables por ducto es tal que la suma de las superficies de las secciones transversales de todos ellos no supere el 60% de la superficie de la sección transversal útil del ducto. Su dimensionamiento mínimo debe ser de acuerdo con la Tabla 8.
- Los tramos horizontales de la canalización que unen distintas verticales se deben dimensionar con la capacidad para alojar los cables necesarios para los servicios que se distribuyan en función del número de puntos de acceso a conectar.
- Se debe identificar mediante señales legibles y perdurables cada uno de los ductos para la utilización a la que están destinados

23.8. Canalización por canaletas

- En el caso que la canalización se implemente mediante el uso de canaletas o bandejas, el dimensionamiento debe ir en función del número (PAU), de viviendas, oficinas o locales comerciales del inmueble con un compartimento independiente

para cada tipo de cable, que permita la distribución de las señales de cada uno de los servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora y televisión al interior del inmueble.

- b) El número de canalizaciones debe depender de la configuración de la estructura del inmueble
- c) Para su dimensionamiento se deben aplicar las reglas específicas de dimensionamiento de canaletas definidas en el acápite de canalizaciones hacia el Cuarto de Telecomunicaciones (Ver Subcapítulo I), siendo el número de cables y su dimensión el determinado en el proyecto de red del inmueble.
- d) En el caso de que por cada compartimento se alojen más de ocho cables, éstos deben ser agrupados y asegurados en no más de ocho cables, identificándolos adecuadamente. La canalización principal se debe instalar, siempre que la edificación lo permita, en espacios previstos para el paso de instalaciones de este tipo, como bandejas de servicio o cajas de paso en las zonas comunes del inmueble.

### SUBCAPITULO III

#### LA CANALIZACIÓN QUE UNE EL GABINETE SECUNDARIO CON EL PUNTO DE ACCESO AL USUARIO

##### Artículo 24.- Características generales

24.1. La canalización puede estar formada por ductos, canaletas, bandejas, escalerillas y demás elementos necesarios de la infraestructura que soporta la red interna de telecomunicaciones.

24.2. En ella se deben intercalar las cajas de paso, que son elementos que facilitan el tendido de los cables entre los gabinetes de piso y los PAU.

24.3. Del gabinete secundario pueden salir varias canalizaciones que deben tener capacidad de alojar todos los cables para los servicios de telecomunicación de los inmuebles independientes a los que sirvan.

24.4. Canalización por ductos.

a) En caso que la canalización de derivación se realice mediante el uso de ductos, se debe tener como mínimo 03:

- Un (1) ducto para los cables de pares o pares trenzados
- Un (1) ducto para los cables coaxiales.
- Un (1) ducto para los cables de fibra óptica. Este ducto puede ser destinado como ducto de reserva si es que al momento de la elaboración del proyecto, el distrito donde se ubica dicho proyecto no cuenta con redes urbanas de fibra óptica.

b) Se deben etiquetar cada uno de los ductos para señalar la utilización a la que están destinados.

c) El número de cables para cada tipo de acceso y las dimensiones mínimas de los ductos se debe determinar por separado de acuerdo con la Tabla 9.

d) Si el número de cables excede los indicados en la Tabla 9 se debe aumentar el número de ductos correspondiente al tipo de cable, distribuyendo los cables entre ellos según dicha Tabla.

24.5. Canalización por canaletas.

Para edificaciones existentes, en el caso que la canalización se implemente mediante canaletas adosadas a muros y/o pisos técnicos o falsos techos, deben tener 03 espacios independientes con la asignación mencionada anteriormente y dimensionados según las reglas establecidas en el acápite de canalizaciones hacia el Cuarto de Telecomunicaciones (Subcapítulo I).

24.6. Para la distribución o acceso de la canalización en edificios, se debe colocar en la derivación una caja de paso tipo A (Ver Tabla 4. Dimensiones de cajas de paso). De esta caja de paso deben salir hacia el inmueble 03 ductos de 25 mm de diámetro exterior, con la siguiente utilización (ver Gráfico 3):

- a) Un (1) ducto para cables de pares o pares trenzados, y fibra óptica.
- b) Un (1) ducto para cable coaxial, proveniente del gabinete inferior.
- c) Un (1) ducto para cable coaxial proveniente del gabinete superior.

24.7. Para el caso de edificios con un número de PAU por piso inferior a seis, se puede prescindir de la caja de paso, por lo que las canalizaciones se deben establecer entre el Gabinete Secundario y los PAU mediante 3 ductos de 25 mm de diámetro.

Esta simplificación puede ser efectuada siempre que la longitud de la canalización no sea superior a 15 m; en caso contrario se deben instalar cajas de paso a fin de que faciliten las tareas de instalación y mantenimiento.

### SUBCAPITULO IV

#### LA CANALIZACIÓN QUE UNE EL PUNTO DE ACCESO AL USUARIO CON LAS CAJAS TERMINALES U OULET

##### Artículo 25.- Características generales

25.1. Esta canalización utiliza la topología estrella y puede materializarse mediante el uso de ductos empotrados generalmente con tramos horizontales y verticales.

Para edificaciones existentes, en el caso que la canalización se implemente mediante canaletas adosadas a muros y/o pisos técnicos o falsos techos, deben tener 4 espacios independientes con la asignación mencionada anteriormente y dimensionados según las reglas establecidas en el Subcapítulo I.

25.2. Canalización por ductos para edificaciones nuevas

a) La canalización se debe realizar mediante el uso de ductos, éstos deben ser de material plástico, corrugados o lisos que deben ir empotrados por el interior del inmueble independiente, y deben unir los PAU con las distintas cajas terminales, mediante un ducto de 20 mm de diámetro.

b) Para el caso de cables de pares de cobre, se deben instalar, como máximo, dos (2) cables por cada ducto de 20 mm de diámetro, y se deben colocar ductos adicionales en la medida necesaria.

25.3. Canalización por ductos para edificaciones existentes

a) Para edificaciones existentes, en el caso que la canalización se implemente mediante canaletas adosadas a muros y/o pisos técnicos o falsos techos, éstas deben ser de material plástico, en montaje superficial o adosado, uniendo los PAU con las distintas cajas terminales.

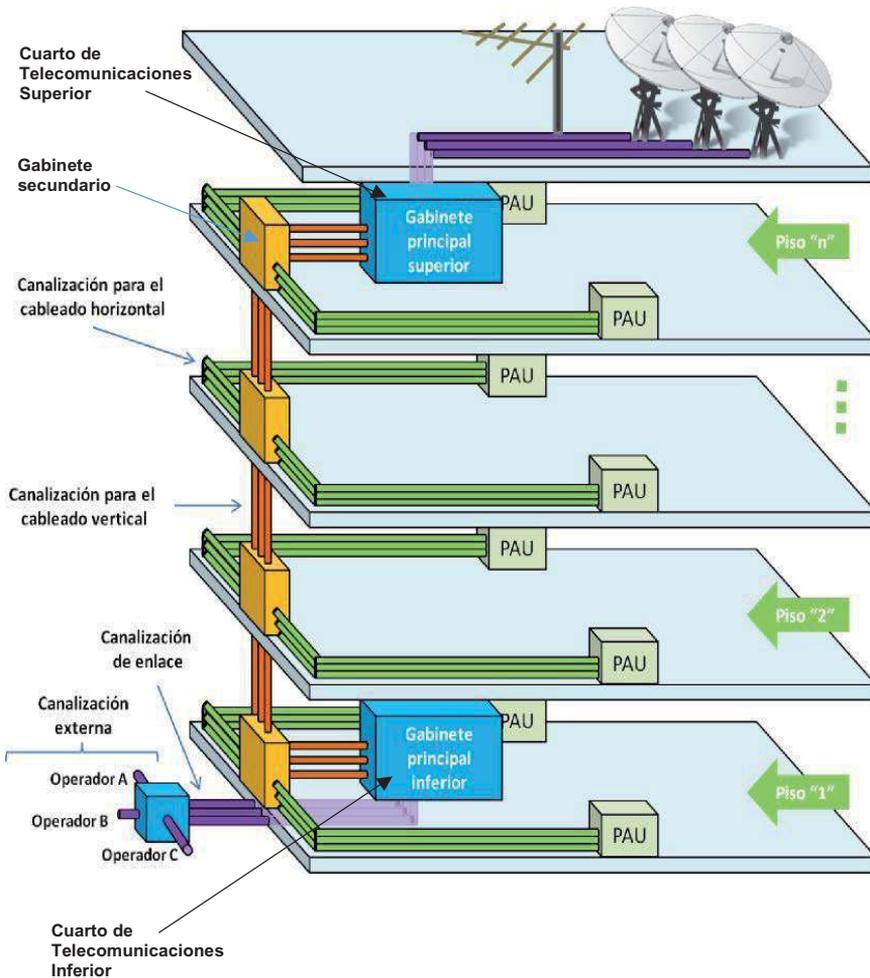
b) Se pueden disponer, como mínimo, de 3 espacios independientes y se deben distribuir de la siguiente manera:

- Un espacio para cables de pares o pares trenzados y fibra.
- Un espacio para cables coaxiales provenientes del gabinete de telecomunicaciones inferior.
- Un espacio para cable coaxial provenientes del gabinete de telecomunicaciones superior.

c) Para el dimensionamiento, se deben aplicar las reglas en el acápite de canalizaciones hacia el Cuarto de Telecomunicaciones (ver Subcapítulo I).

**Gráfico 3**

Esquema referencial de canalización de una edificación



**ANEXOS**

**ANEXO I-TABLAS**

**Tabla 1**  
Dimensiones de la cámara de entrada

Número de Usuarios	Largo (mm)	Ancho (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 20	400	400	600

Número de Usuarios	Largo (mm)	Ancho (mm)	Profundidad (mm)
Entre 21 y 100	600	600	800
Más de 100	800	700	820

Ver detalles de las canalizaciones entre la cámara de entrada y el cuarto de telecomunicaciones en Subcapítulo I.

**Tabla 2**  
Dimensionamiento mínimo de los cuartos de telecomunicaciones

N° de puntos de acceso	Altura (mm)	Ancho (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 20	2300	1000	500
De 21 a 30	2300	1500	500
De 31 a 45	2300	2000	500
De 46 a 60	2300	2000	2000
Más de 60	2300	6 m2	

Nota: Hasta 45 puntos de acceso puede ir adosados a los muros o paramentos verticales.

**Tabla 3**  
Dimensiones del Gabinete Secundario

Casos	Dimensiones
a) Máximo de 20 PAU en total de la edificación, y máximo de 3 PAU por piso. b) Máximo de 5 pisos y máximo de 4 PAU por piso c) En cada cambio de dirección o bifurcación de la canalización principal d) En cada tramo de 30 m de canalización principal	450 mm x 450 mm x 150 mm
a) Entre 21 y 30 PAU en total de la edificación b) En edificaciones con un máximo de 20 PAU en total de la edificación, en los que se superen las limitaciones establecidas en el apartado anterior en cuanto a números de PAU por piso o número de pisos.	500 mm x 700 mm x 150 mm (formato horizontal o vertical).
Más de 30 PAU en total de la edificación	550 mm x 1 000 mm x 150 mm (formato horizontal o vertical)

**Tabla 4**  
Dimensiones de cajas de paso

	Dimensiones (mm) (altura x anchura x profundidad)	N° de entradas en cada lateral	Diámetro máximo del tubo (mm)
Tipo A	350 x 350 x 150	6	40
Tipo B	100 x 100 x 50	3	25
Tipo C	150 x 150 x 50	3	25

**Tabla 5**  
Determinación del número de ductos

Número de PAU	Número de ductos	Utilización de los ductos
Hasta 4	4	Un (1) ducto para cable coaxial Un (1) ducto para cable multipar, par trenzado Un (1) ducto para Fibra Óptica Un (1) ducto de reserva
Entre 5 y 20	5	Un (1) ducto para cable coaxial Un (1) ducto para cable multipar, par trenzado Un (1) ducto para Fibra Óptica Dos (2) ductos de reserva
Entre 21 y 40	6	Un (1) ducto para cable coaxial Dos (2) ductos para cable multipar, par trenzado Un (1) ducto para Fibra Óptica Dos (2) ductos de reserva

Número de PAU	Número de ductos	Utilización de los ductos
Superior a 40	7	Un (1) ducto para cable coaxial Tres (3) ductos para cable multipar, par trenzado Un (1) ducto para Fibra Óptica Dos (2) ductos de reserva

**Tabla 6**  
Número máximo permisible de cables principales en la tubería

Número de pares	Diámetro de la tubería (mm)					
	20	25	40	50	65	75
1	7	8				
2	4	7				
3	3	5	10			
4	2	4	9			
5	2	4	9			
6	1	3	8	10		
10	1	1	5	9		
12	1	1	5	8		
16	1	1	4	7	10	
20	1	1	3	5	9	
25	1	1	2	5	8	10
30	1	1	1	4	7	9
40						
50			1	1	4	5
75			1	1	2	4
100				1	1	3

**Tabla 7**  
Sección de ducto de acuerdo al número de pares

Número de Pares	Sj (mm <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)
Hasta 100	335	18
Entre 100 y 200	520	24
Entre 200 y 400	910	31
Entre 401 y 800	1520	40

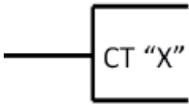
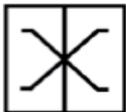
**Tabla 8**  
Determinación del número de ductos

Número de PAU	Número de Ductos	Utilización de los ductos
Hasta 12	5	Un (1) ducto para cable de pares / pares trenzados Dos (2) ductos para cable coaxial. Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica Un (1) ducto de reserva
De 13 a 20	6	Un (1) ducto para cable de pares /pares trenzados Dos (2) ductos para cables coaxiales Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica Dos (2) ducto de reserva
Entre 21 y 30	7	Dos (2) ductos para cable de pares /pares trenzados Dos (2) ductos para cables coaxiales Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica Dos (2) ducto de reserva
Más de 30	Cálculo específico	* Cálculo específico: se realiza en varias verticales, o bien se proyecta en función de las características constructivas del edificio y en coordinación con el proyecto arquitectónico de la obra, garantizando en todo momento la capacidad mínima de: Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica Dos (2) ductos para cable coaxial. Un (1) ducto para cable de pares / pares trenzados, por cada 20 PAU o fracción. Un (1) ducto de reserva, por cada 15 PAU o fracción

**Tabla 9**  
Número de cables según capacidad de los ductos

Diámetro nominal del ducto (mm)	Número de cables de pares trenzados de acometida interior		Número de cables de pares trenzados de acometida exterior	Número de cables coaxiales provenientes del gabinete inferior	Número de cables coaxiales provenientes del gabinete superior
	De 1 par	De 2 pares			
25	1-5	1-5	2	2	2
40	6-12	6-11	4	5	6
590	13-18	12-16	6	8	8

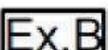
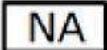
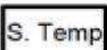
### ANEXO II-Simbología

Componentes de la red interna de telecomunicaciones	
	Cámara de entrada
	Gabinete Principal
	Gabinete Secundario (n) representa el número de piso
	Caja de Paso
	Punto de Acceso al Usuario
	Caja Terminal "X" representa el tipo de servicio (voz, datos, video y otros)
	Tableros de Asignación

<b>CCTV</b>	
<b>SIMB.</b>	<b>DESCRIPCION</b>
	Cámara fija debajo de falso cielo raso
	Cámara fija en ingreso vehicular
	Cámara giratoria en estacionamientos
	Caja de paso
	Gabinete de paso de Circuito de televisión
	Circuito Cerrado de Televisión (Controlador Central)
	Tubería empotrada en pared o techo

<b>SEGURIDAD ELECTRÓNICA</b>	
<b>SIMB.</b>	<b>DESCRIPCION</b>
	Contacto magnético
	Sensor de movimiento
	Bornera de inundación 470 - PB
	Pulsador de salida
	Pulsador de asalto
	Lectora
	Sensor de altura
	Tarjeta 4208 de Intrusión
	Maglock
	Dispositivo de cierre de tranquera al ingreso / salida de vehículos
	Caja de paso
	Sensor de inundación 470-12
	Gabinete de paso de Control de Accesos e Intrusión
	Control Access Systems (Controlador Central)
	Tubería empotrada en pared o techo
	Tubería empotrada en piso

DETECCIÓN DE INCENDIOS	
SIMB.	DESCRIPCION
	Detector de humo en techo
	Detector de humo en falso techo
	Detector de humo en Ducto
	Detector de temperatura en techo
	Estación manual
	Parlante de alarma
	Parlante de alarma con luz estroboscópica
	Campana de alarma con luz estroboscópica
	Jack telefónico
	Estación telefónica
	Módulo de monitoreo de detector de flujo
	Módulo de monitoreo de válvula de sectorización
	Módulo de control Ascensor – Inyección Aire – Extracción de Monóxido
	Gabinete de paso de Detección y Alarma de Incendios
	Fire Alarm Control Panel (Panel de control)
	Caja de paso (dimensiones indicadas)
	Tubería empotrada en pared o techo
	Tubería empotrada en pared o techo (línea de campanas)
	Tubería empotrada en piso

AUTOMATIZACIÓN	
SIMB.	DESCRIPCION
	Módulo de control de sensor de monóxido
	Módulo de control de termostato
	Módulo de control de circuito de alumbrado
	Módulo de control de Fan Coils
	Módulo de control de UMA
	Módulo de control de extracción de monóxido
	Módulo de Inyección de aire de Baños
	Módulo de control de extracción en Baños
	Módulo de Control de Inyección para presurización de escaleras
	Módulo de control de Ascensores
	Módulo de monitoreo de nivel de agua
	Módulo de monitoreo de sistema de bombeo
	Módulo de monitoreo de Chillers
	Dispositivo sensor caudal
	Dispositivo sensor de temperatura
	Gabinete de paso de control de Automatización
	Building Manager System (Controlador Central)
	Tubería empotrada en pared o techo
	Tubería empotrada en piso