

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3539:1999**

**SISTEMA DE CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA SERVICIOS
DE TELECOMUNICACIONES EN
EDIFICIOS COMERCIALES.
DISEÑO E INSTALACIÓN.**



CODELECTRA
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA



FONDONORMA

Prólogo

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT-11 Electricidad, Electrónica y Comunicaciones** por el Subcomité Técnico **SC-6 Conductores, Canalizaciones y Accesorios**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre **CODELECTRA** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° **99-13** de fecha **14/12/1.999**.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades:

COMPANIA ANÓNIMA NACIONAL DE TELÉFONOS DE VENEZUELA
LUCENT TECNOLOGIES
3M MANUFACTURERA VENEZUELA
INELECTRA
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
ILCA.

ÍNDICE

	Páginas
1. Objeto y campo de aplicación	1
2. Referencias normativas	1
2.1 Normas COVENIN	1
2.2 Otras Normas	1
3. Definiciones	1
3.1 Acometida de telecomunicaciones	1
3.2 Adaptador	1
3.3 Alimentación de emergencia	2
3.4 Alimentador corto transversal	2
3.5 Ancho de banda	2
3.6 Área central	2
3.7 Área de convención	2
3.8 Área de trabajo	2
3.9 Armario	2
3.10 Asociación de industrias electrónicas (EIA)	2
3.11 Barra de distribución de tierra principal de telecomunicaciones	2
3.12 Bases del edificio	2
3.13 Bifluoruro de polivinilideno (PVDF)	2
3.14 Blindaje	2
3.15 Bloque de conexión	2
3.16 Bloque de conexión de tipo 110	2
3.17 Bloque de conexión de tipo 66	2
3.18 Bobina térmica	3
3.19 Cable	3
3.20 Cable aéreo	3
3.21 Cableado estructurado	3
3.22 Cable coaxial	3
3.23 Cable de fibra óptica cuádruple	3
3.24 Cable de fibra óptica doble	3
3.25 Cable de fibra óptica en cintas	3
3.26 Cable de fibra óptica individual	3
3.27 Cable de fibra óptica	3
3.28 Cable de puente	3
3.29 Cable entre edificios	3
3.30 Cableado horizontal	3
3.31 Cableado principal	3
3.32 Cable para plenum	3
3.33 Cable "Twinaxial"	4
3.34 Calibre de cable norteamericano (AWG)	4
3.35 Campo principal de distribución	4
3.36 Canalización	4
3.37 Canal de zócalo	4
3.38 Celda	4
3.39 Celda en blanco	4
3.40 Central privada (PBX)	4
3.41 Cloruro de polivinilo (PVC)	4
3.42 Columna de servicios	4
3.43 Conducto ("Conduit")	4
3.44 Conductor de puesta a tierra	4
3.45 Conductor del electrodo de tierra	4
3.47 Conector	4
3.48 Conector múltiple	5

3.49	Conector de punta recta	5
3.50	Conectores ópticos	5
3.51	Conexión cruzada	5
3.52	Conexión cruzada de tipo 110	5
3.53	Conexión cruzada de tipo 66	5
3.54	Conmutador de paquetes de datos	5
3.55	Cordón de guía	5
3.56	Cordón de interconexión ("Patch Cord") (Latigüillo)	5
3.57	Corrientes parásitas	5
3.58	Cruce	5
3.59	Ducto	5
3.60	EIA RS-232	5
3.61	Electrodo de tierra	5
3.62	Enchufe	6
3.63	Entrada de antena	6
3.64	Enlaces de fusible	6
3.65	Enlace troncal	6
3.66	Enterrado directamente	6
3.67	EMI	6
3.68	Empalme	6
3.69	Equipos comunes del sistema	6
3.70	Equipos de soporte	6
3.71	Equipo de terminación	6
3.72	Equipos electrónicos de transmisión	6
3.73	Equipo terminal	6
3.74	Escalerillas	6
3.75	Espacio útil del piso	6
3.76	Fibra óptica mono modo	6
3.77	Fibra óptica multimodo	6
3.78	Fusible	6
3.79	Fusible para corrientes parásitas	6
3.80	Gabinete	7
3.81	Inserción	7
3.82	Interfaz de red	7
3.83	Interferencia electromagnética (EMI)	7
3.84	Manga o ranura	7
3.85	Mangas de conducto	7
3.86	Material ignífugo	7
3.87	Medio de transmisión	7
3.88	Método de canales	7
3.89	Método de canales por molduras	7
3.90	Método de ductos bajo el piso	7
3.91	Método de ductos sobre el piso	7
3.92	Método de perforación de paso	7
3.93	Método de piso celular	7
3.94	Método de zonas	7
3.95	Método de corrida individual	7
3.96	Paso de trenzado o de cableado	8
3.97	Panel de conexión cruzada óptica	8
3.98	Panel de interconexión	8
3.99	Panel de interconexión óptica	8
3.100	Par trenzado	8
3.101	Piso elevado	8
3.102	Punto de entrada de telecomunicaciones	8
3.103	Punto de entrada mínimo	8
3.104	Punto de interconexión	8
3.105	Ranuras	8
3.106	Red de área local	8

3.107	Sala de equipos	8
3.108	Sala de equipos de telecomunicaciones	8
3.109	Sala de piso	8
3.110	Sala satélite de telecomunicaciones	8
3.111	Sistema de electrodos de tierra	9
3.112	Subsistema de área de trabajo	9
3.113	Subsistema de administración	9
3.114	Subsistema de distribución a nivel del techo	9
3.115	Subsistema de sala de piso (SDP)	9
3.116	Subsistema de cableado principal	9
3.117	Subsistema de cableado de equipos	9
3.118	Subsistema de cableado horizontal	9
3.119	Subsistema de interconexión de edificios	9
3.120	Subsistema horizontal	9
3.121	Tierra común	9
3.122	Toma de derivación	9
3.123	Toma de telecomunicaciones	9
3.124	Toma o salida de servicio	9
3.125	Topología	10
4.	Sistema de cableado estructurado para edificio	10
4.1	Descripción	10
4.2	Componentes principales	10
4.3	Consideraciones para el diseño de un sistema de cableado estructurado (SCE)	10
4.4	Configuración de un sistema de cableado estructurado)	11
4.5	Diseño de un sistema de cableado estructurado (SCE)	12
4.6	Recomendaciones para evitar la propagación de incendios	15
4.7	Requerimientos de la sala de piso (típica)	16
4.8	Requerimientos de sala satélite de telecomunicaciones (típica)	16
4.9	Selección de rutas y métodos de distribución horizontal	17
4.10	Ubicación de las entradas de servicios del edificio con la operadora de servicio de telecomunicaciones	17
4.11	Consideraciones de diseño del subsistema horizontal	18
4.12	Tomas o salidas de servicio	18
4.13	Consideraciones de diseño del subsistema principal	18
	Tabla Nº 1 Superficie de la sala de equipos	20
	Tabla Nº 2 Espacio para instalar terminaciones	20
	Tabla Nº 3 Dimensiones recomendadas de terminación y equipos	20
	Tabla Nº 4 Distancia mínima de separación	21
	Figura Nº 1 Configuración del sistema para cableado horizontal y cableado principal (backbone)	22
	Figura Nº 2 Conectores de fibra, cordón de interconexión	23
	Figura Nº 3 Subsistema horizontal	23
	Figura Nº 4 Subsistema sala de equipos	24
	Figura Nº 5 Subsistema interconexión de edificios	24
	Figura Nº 6 Método de mangas	25
	Figura Nº 7 Manga o ranura a través del piso	25
	Figura Nº 8 Método de ranuras	26
	Figura Nº 9 Métodos de conductos	26
	Figura Nº 10 Método de escalerilla	27
	Figura Nº 11 a Esquema de alambrado T568A	28
	Figura Nº 11 b Esquema de alambrado T568B	29

NORMA VENEZOLANA
SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA
SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS
COMERCIALES. DISEÑO E INSTALACIÓN

COVENIN
3539:1999

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Con la presente Norma Venezolana se persiguen los siguientes objetivos:

- Establecer las recomendaciones a seguir en el diseño e instalación de un sistema de cableado estructurado para servicios de telecomunicaciones en edificios comerciales.

- Especificar:

1. Un sistema de cableado estructurado de telecomunicaciones que soporte la conectividad en forma óptima entre equipamientos y sistemas de diferentes fabricantes
2. Un sistema de cableado estructurado que ofrezca flexibilidad para la instalación de equipos terminales de servicios de telecomunicaciones.
3. Los métodos y exigencias mínimas de construcción.

Esta Norma se dirige a los proyectistas, constructores e instaladores, con la finalidad de ser aplicada en sus trabajos concernientes a los sistemas de cableado estructurado para servicios de telecomunicaciones en edificios comerciales.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes Normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de la Norma Venezolana COVENIN. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos basándose en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las Normas citadas.

2.1 NORMAS COVENIN

COVENIN 398:1984 Símbolos gráficos para instalaciones eléctricas en inmuebles.

COVENIN 2730:1990 Nomenclatura en relación con centrales privadas automáticas.

COVENIN 200:1999 Código Eléctrico Nacional

COVENIN 2000-80-87 Cómputos parte II.

2.2 OTRAS NORMAS

Hasta tanto no se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN se deben consultar las siguientes:

- a. Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association (EIA/TIA) 568A-Commercial Building Telecommunications Wiring Standards.
- b. EIA/TIA-569-Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- c. EIA/TIA570- Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard
- d. EIA/TIA-TSB-67- Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded, Twisted Pair Cabling Systems, October 1995.
- e. EIA/TIA PN-3398 (Cabling practices for Open Offices), March 7, 1995.
- f. International Standards Organization/International Electrotechnical Commission (ISO/IEC) DIS 11801, January 6, 1994.
- g. American National Standards Institute (ANSI) X3T9.5 Requirements for UTP at 100 Mbps.

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana COVENIN, se aplican las siguientes definiciones:

3.1 ACOMETIDA DE TELECOMUNICACIONES

Punto en el cual las rutas del cable de telecomunicaciones entran o salen de una edificación.

3.2 ADAPTADOR

Dispositivo que:

- Permite el acoplamiento de (enchufes o conectores) de distintos tamaños o tipos, o la conexión de aquellos a una toma o salida de servicio.
- Permite la reorganización de hilos conductores.
- Hace posible el separar cables gruesos con muchos hilos en grupos más pequeños de hilos conductores.
- Establece una interconexión entre cables.

3.3 ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA

Fuente de alimentación autónoma, que no depende de la fuente de energía eléctrica primaria.

3.4 ALIMENTADOR CORTO TRANSVERSAL

Canal similar a un conducto transversal que se emplea usualmente en distancias cortas para unir un grupo de ductos de distribución.

3.5 ANCHO DE BANDA

Gama de frecuencias que puede ser utilizada para transmitir información a través de un canal de comunicación. Es igual a la diferencia, en ciclos por segundo o hertz (Hz), entre la mayor y la menor frecuencia disponible en el canal de comunicación. El ancho de banda indica la capacidad de transmisión de un canal de comunicación. Mientras mayor sea el ancho de banda, mayor será la cantidad de información que pueda pasar a través de un canal.

3.6 AREA CENTRAL

Aquella sección horizontal del núcleo del edificio que se reserva o se utiliza para servicios.

3.7 AREA DE CONVECCIÓN

Area asignada para la circulación y distribución del calor. Estas áreas, comúnmente incorporadas a las paredes, pueden emplearse como localidad satélite sólo si no existe otro lugar más apropiado.

3.8 AREA DE TRABAJO

Espacio de un edificio en el cual sus ocupantes interactúan con equipos terminales de telecomunicaciones.

3.9 ARMARIO

Infraestructura utilizada para el servicio de un piso, que puede contener equipos, tableros y controles eléctricos.

El armario es la interfaz establecida entre el cableado eléctrico ascendente y su ruta de cable asociada.

3.10 ASOCIACIÓN DE INDUSTRIAS ELECTRÓNICAS (EIA)

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 para las interfaces con el fin de garantizar la compatibilidad entre equipos de comunicación de datos y de equipos terminales de datos.

3.11 BARRA DE DISTRIBUCIÓN DE TIERRA PRINCIPAL DE TELECOMUNICACIONES

Barra de distribución colocada en un lugar conveniente y accesible y unida, por medio del conductor de unión de telecomunicaciones, a la tierra de alimentación de los equipos de servicio.

3.12 BASES DEL EDIFICIO

Base de concreto bajo los cimientos del edificio, en la cual se puede tender alambre de cobre para formar una tierra eléctrica.

3.13 BIFLUORURO DE POLIVINILIDENO (PVDF)

Material fluoropolimero resistente al calor, empleado en chaqueta de cables para plenum.

3.14 BLINDAJE

Capa metálica que rodea a los conductores aislados en un cable blindado.

3.15 BLOQUE DE CONEXIÓN

Bloque plástico que contiene terminales metálicos de cableado para establecer conexiones eléctricas.

3.16 BLOQUE DE CONEXIÓN DE TIPO 110

Tipo de bloque de conexión cruzada que se utiliza para la terminación a cables de par trenzado, y puede usarse con cables de puente o de interconexión para establecer conexiones entre circuitos. Véase también "Conexión cruzada de tipo 110".

3.17 BLOQUE DE CONEXIÓN DE TIPO 66

Tipo de bloque de conexión que sirve de terminación a cables de par trenzado. Todos los hilos se cortan manualmente con una herramienta especial, con el fin de terminarlos o conectarlos. Véase también "Conexión cruzada de tipo 66".

3.18 BOBINA TÉRMICA

Dispositivo de protección eléctrica empleado para proteger a un equipo contra el calentamiento excesivo, como resultado de tensiones externas que no accionen a los dispositivos limitadores de tensión. Usualmente consiste en una bobina de alambre fino enrollada alrededor de un tubo de bronce, el cual encierra una vara o poste soldado con una aleación que funde a bajas temperaturas. Cuando circula una corriente inusual por la bobina esta calienta el bronce, lo que ablanda la soldadura y libera el poste (acoplado a un resorte), el cual se desplaza hasta la placa de tierra conduciendo así la corriente hacia la tierra eléctrica.

3.19 CABLE

Conjunto de uno o varios conductores o hilos de fibras ópticas dentro de una chaqueta.

3.20 CABLE AÉREO

Cable de telecomunicaciones instalado sobre estructuras de soporte aéreo, tales como postes, paredes externas de edificios y otras.

3.21 CABLEADO ESTRUCTURADO

Es un sistema modular y flexible de interconexión conformado por equipos de soporte, cables y accesorios, basado en métodos normalizados de diseño, instalación y administración de una red de telecomunicaciones.

3.22 CABLE COAXIAL

Cable con un conductor metálico sólido dentro de un conductor metálico tubular (hueco), separados por un dieléctrico. Debido a que el cable coaxial puede transportar frecuencias más elevadas que el cable de par trenzado, se emplea usualmente en aplicaciones de video y de transmisión de datos a alta velocidad.

3.23 CABLE DE FIBRA ÓPTICA CUÁDRUPLE

Cable que consiste en cuatro cables individuales de fibra colocados dentro de una chaqueta común de cloruro de polivinilo, junto con una cuerdecilla para rasgar la chaqueta y acceder a cada cable individual.

3.24 CABLE DE FIBRA ÓPTICA DOBLE

Tipo de cable de fibra óptica que posee dos fibras individuales contenidas en una chaqueta de cloruro de polivinilo, con una cuerdecilla que permite rasgar la chaqueta para tener acceso a las fibras.

3.25 CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN CINTAS

Cable que agrupa de una a doce cintas, cada una de las cuales tienen 12 fibras, lo que da un rango de 12 a 144 fibras por cable. Estos cables se emplean en grandes sistemas de distribución, en los que un tamaño pequeño de cable y una elevada resistencia a la tracción son factores importantes.

3.26 CABLE DE FIBRA ÓPTICA INDIVIDUAL

Fibra óptica cubierta de plástico, rodeada por una capa de cloruro de polivinilo, contenida en un material sintético de refuerzo y encerrada en una chaqueta externa.

3.27 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Medio de transmisión que consiste en un núcleo de vidrio o plástico rodeado por una cubierta protectora, un material de refuerzo y una chaqueta externa. Las señales se transmiten en forma de pulsos de luz, insertados en la fibra por un emisor de luz bien sea un láser o un diodo emisor de luz. Algunas de las ventajas que ofrece el cable de fibra óptica son: Bajas pérdidas, altas velocidades de transmisión, gran ancho de banda, pequeño tamaño y ausencia de problemas de interferencia electromagnética y de tierra eléctrica. El cable de fibra óptica puede ser multimodo o monomodo. De construcción: lightpack o loostube, en fibras individuales o en cintas.

3.28 CABLE DE PUENTE

Conductor de cobre aislado de 24 ó 22 AWG de corta longitud, usado para encaminar un circuito, que une dos puntos de terminación de una conexión cruzada.

3.29 CABLE ENTRE EDIFICIOS

Cable de comunicaciones que forma parte del subsistema de interconexión de edificios y que es tendido entre ellos. Existen cuatro métodos para instalar este cable: En conductos (subterráneo), enterrado directamente (en zanjas), aéreo (en postes) y por túnel (en niveles de vapor).

3.30 CABLEADO HORIZONTAL

Es el cableado que se extiende desde las tomas de servicio situadas en el área de trabajo, hasta las salas de piso.

3.31 CABLEADO PRINCIPAL

Es el cableado que se extiende desde la sala de equipos de telecomunicaciones hasta las diferentes salas de piso.

3.32 CABLE PARA PLENUM

Cable especialmente diseñado para usarse en un plenum (espacio sobre un techo suspendido, usado para la circulación del aire hacia el sistema de calefacción o

enfriamiento de un edificio). Los cables para plenum tienen conductores aislados, cubiertos usualmente con Bifluoruro de polivinilideno (PVDF) debido a sus propiedades de retardador en la propagación de llamas y baja producción de humo.

3.33 CABLE "TWINAXIAL"

Dos conductores aislados dentro de un aislante común, cubiertos por un blindaje metálico y encerrados en una chaqueta. Debido a que puede transportar altas frecuencias, este cable es muy usado en aplicaciones de transmisión de datos y video, en especial para televisión por cable.

3.34 CALIBRE DE CABLE NORTEAMERICANO (AWG)

Calibre estándar para cobre, aluminio y otros conductores, con excepción del acero. El calibre es una medida del diámetro del conductor.

3.35 CAMPO PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN

Es el elemento que permite la conexión energizada de los diferentes servicios en la red.

3.36 CANALIZACIÓN

Se entiende por canalización, todos aquellos medios que sirven para soportar, enlazar y transportar servicios de telecomunicaciones. Los tanques y tanquillas, se utilizan ambos en canalizaciones externas para enlazar y dar continuidad a los cables de telecomunicaciones, las Zanjas se utilizan para colocar tubos por donde se corren los cables. Así mismo, los ductos, tubos y escalerillas, se usan en la red de canalizaciones internas para canalizar los cables en forma vertical y horizontal.

3.37 CANAL DE ZÓCALO

Método de distribución a nivel del piso en el cual se dispone de canales de metal o madera que contienen cables, y que corren por los zócalos o rodapiés de un edificio. El panel frontal del canal de zócalo es removible, y las tomas pueden colocarse en cualquier punto a lo largo del canal.

3.38 CELDA

Un canal de un sistema de conductos celular o bajo el piso.

3.39 CELDA EN BLANCO

Espacio vacío de un material dividido en celdas o una unidad celular de piso de concreto, que carece de instalaciones hechas en fábrica.

3.40 CENTRAL PRIVADA (PBX)

Sistema de conmutación privado que atiende generalmente a una organización, como por ejemplo una empresa o una agencia estatal, y que está situado en las instalaciones del cliente. Conmuta las llamadas tanto entrantes como salientes y proporciona acceso a una computadora desde un terminal de datos. Usualmente se emplean troncales de enlace entre sistemas PBX de un mismo cliente.

3.41 CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

Material aislante termoplástico que retarda la propagación de llamas, usado comúnmente en las chaquetas de los cables para edificios.

3.42 COLUMNA DE SERVICIOS

Canal colocado entre el techo y el piso, junto con sistemas de distribución a nivel del techo. Se usa para ocultar el cableado de telecomunicaciones y de energía eléctrica, desde el espacio del techo hasta el área de trabajo. Sinónimos: "poste de descenso", "poste de alimentación".

3.43 CONDUCTO ("CONDUIT")

Tubo protector de cables, usualmente de metal, que va de piso a piso o a través del piso o el techo. En el subsistema principal, cuando las salas de piso no están alineadas, el conducto se utiliza para proteger el cable y permitir que el cable pueda ser halado de un piso a otro. En el subsistema de cableado horizontal, el conducto se puede usar entre una sala de piso y una toma o salida de servicio en una oficina o cualquier otra habitación. El conducto se emplea asimismo para distribución por conducto a través de la interconexión de edificios, en cuyo caso el tubo se tiende bajo tierra, rodeado por concreto, entre edificios y alcantarillas intermedias. También es posible usar conductos de múltiples vías de paso para ladrillos.

3.45 CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA

Conductor que interconecta la infraestructura de unión de telecomunicaciones con la tierra de alimentación de los equipos de servicio del edificio.

3.46 CONDUCTOR DEL ELECTRODO DE TIERRA

Conductor usado para conectar el electrodo de tierra con el conductor de tierra de un equipo, con el conductor de tierra del circuito en el equipo de servicio, o en la fuente de un sistema derivado.

3.47 CONECTOR

Dispositivo que conecta hilos conductores o fibras ópticas de un cable, un cable a un equipo, o hilos o fibras en un cable con otro cable. Los conectores eléctricos y ópticos

usualmente tienen un medio de transmisión con equipos (computadoras centrales y dispositivos terminales) o con conexiones cruzadas ("crossconnects").

3.48 CONECTOR MÚLTIPLE

Conector para ser usado con cable de cinta de fibra óptica que une 12 fibras simultáneamente. Un diseño de grupo disgregado puede emplearse para conectar cables de fibra en cinta con cables de fibra individuales.

3.49 CONECTOR DE PUNTA RECTA

Conector de fibra óptica usado para unir fibras individuales en interconexiones, o para unir las a conexiones cruzadas ópticas.

3.50 CONECTORES ÓPTICOS

Conectores diseñados para terminar y conectar fibras ópticas sencillas o múltiples. Los conectores ópticos se utilizan para conectar cables de fibra con equipos y cables de interconexión.

3.51 CONEXIÓN CRUZADA

Equipo del sistema de distribución usado para terminar y administrar circuitos de comunicación. En una conexión cruzada para hilo metálico, se emplean cables de puente ("jumper") o de interconexión ("patch cords") para hacer conexiones entre circuitos. En una conexión cruzada óptica, se usan cables de interconexión de fibra. La conexión cruzada se encuentra situada en una sala de equipos o en una sala de piso. Véase también "Subsistema de administración".

3.52 CONEXIÓN CRUZADA DE TIPO 110

Conexión cruzada compacta que puede ser usada con cables de puente o con cables de interconexión. Los cables de puente, empleados en circuitos más permanentes, deben cortarse para establecer la conexión. Los cables de interconexión o "patch cords" facilitan la administración de circuitos que deban reorganizarse frecuentemente. La conexión cruzada de tipo 110 proporciona asimismo métodos directos de etiquetado para la identificación de circuitos.

3.53 CONEXIÓN CRUZADA DE TIPO 66

Conexión cruzada compuesta por bloques de conexión de tipo 66 y cables de puente para la administración de circuitos. Todos los cables, incluyendo los de puente, deben cortarse y fijarse con una herramienta especial.

3.54 CONMUTADOR DE PAQUETES DE DATOS

Equipo común del sistema que distribuye electrónicamente la información entre equipos terminales conectados a una red de transmisión de datos. El conmutador distribuye la información basándose en paquetes de información dirigidos a dispositivos terminales específicos.

3.55 CORDÓN DE GUÍA

Cordón o alambre colocado dentro de un canal que se utiliza para halar hilos y cables a lo largo de este.

3.56 CORDÓN DE INTERCONEXIÓN ("PATCH CORD") (LATIGÜILLO)

Segmento corto de hilo conductor o cable de fibra, con conectores en cada extremo, utilizado para unir circuitos de comunicación en una conexión cruzada.

3.57 CORRIENTES PARÁSITAS

Corrientes de bajo nivel que son insuficientes para activar los protectores contra descargas eléctricas y que, por ende, pasan inadvertidas. Estas corrientes pueden originarse por el contacto entre líneas de comunicaciones y circuitos de C.A. de alimentación o por inducción, y pueden provocar daños en los equipos por calentamiento excesivo.

3.58 CRUCE

Unidad de unión en la intersección de dos bandejas de cable, canales o conductos (rutas del cable) en distintos planos.

3.59 DUCTO

- Canal individual para hilos conductores o cables. Véase también "Conducto" y "Canal".
- Canal individual para hilos conductores o cables, generalmente empleada en suelos de tierra o concreto.
- Espacio cerrado en el cual se mueve el aire.

3.60 EIA RS-232

Interfaz estándar de la EIA entre equipos terminales de datos (por ejemplo, un terminal de una computadora) y equipos de comunicación de datos (por ejemplo, un módem), basada en el intercambio serial de datos binarios (transmisión secuencial de información).

3.61 ELECTRODO DE TIERRA

Conductor, usualmente una barra, tubo o plancha (o grupo de conductores) en contacto directo con la tierra eléctrica, que proporciona una conexión de baja impedancia.

3.62 ENCHUFE

Dispositivo para conectar hilos conductores a una toma de servicios. Se usa comúnmente en uno o ambos extremos de los cables de un equipo, y en el cableado para interconexiones o conexiones cruzadas.

3.63 ENTRADA DE ANTENA

Infraestructura de ruta o paso del cable de la antena hacia el equipo asociado.

3.64 ENLACES DE FUSIBLE

Segmentos cortos de pares de hilos de calibre delgado, dentro de cable de chaqueta metálica, que se funden para interrumpir un circuito eléctrico e impedir el calentamiento excesivo en cables y equipos de un edificio.

3.65 ENLACE TRONCAL

Línea de comunicación entre dos sistemas de conmutación. El término "sistema de conmutación" típicamente incluye equipos en una oficina central (la operadora de servicios de telecomunicaciones) y centrales privadas.

3.66 ENTERRADO DIRECTAMENTE

Véase "Cable entre edificios".

3.67 EMI

Véase "Interferencia Electromagnética"

3.68 EMPALME

Es la conexión física entre dos o más conductores para proporcionar la continuidad en la transmisión.

3.69 EQUIPOS COMUNES DEL SISTEMA

Equipos en un local que brindan funciones comunes a dispositivos terminales como teléfonos, terminales de datos, terminales integrados de las áreas de servicios y computadoras personales. Típicamente, el equipo común del sistema es el interruptor de paquetes de datos de la PBX o la computadora central.

3.70 EQUIPOS DE SOPORTE

Bastidores, gabinetes, bandejas y otros elementos de infraestructura que se utilizan para sostener el medio de transmisión y los equipos de conexión.

3.71 EQUIPO DE TERMINACIÓN

Artefacto empleado para conectar cables o hilos, que facilita la conexión cruzada o la extensión de otro cable o equipos.

3.72 EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE TRANSMISIÓN

Cualquiera de los diversos artefactos utilizados junto con medios de transmisión para convertir de un método de transmisión a otro. Estos dispositivos incluyen usualmente equipos de multiplexaje y Unidades Asíncronas de Datos (ADUs).

3.73 EQUIPO TERMINAL

En relación con una estación de trabajo, es un elemento tal como un teléfono, una computadora personal o un terminal gráfico o de video.

3.74 ESCALERILLAS

Soportes abiertos horizontales o verticales, hechos usualmente de aluminio o acero, y fijados al techo o la pared de un edificio. Los cables se tienden en la escalerilla y se fijan a ella.

3.75 ESPACIO ÚTIL DEL PISO

Espacio del piso que puede emplearse como espacio de oficina.

3.76 FIBRA OPTICA MONO MODO

Es un tipo de fibra óptica que solo puede transmitir un modo de propagación de luz.

3.77 FIBRA ÓPTICA MULTIMODO

Fibra óptica que permite la propagación de numerosos modos asociados. La fibra puede ser de índice gradual o de índice escalonado.

3.78 FUSIBLE

Dispositivo eléctrico que consiste generalmente en un hilo o cinta de metal que se funde para interrumpir el paso de una corriente eléctrica, cuando esta corriente excede el valor establecido para el fusible.

3.79 FUSIBLE PARA CORRIENTES PARÁSITAS

Fusible activado por una corriente de bajo nivel y que, por lo tanto, es capaz de impedir la existencia de corrientes parásitas en líneas de comunicaciones.

3.80 GABINETE

Armario que puede contener artefactos de conexión, terminación, aparatos, cables y equipos.

3.81 INSERCIÓN

Método para fijar un hilo conductor a un terminal de cableado. El hilo aislado se coloca en la ranura del terminal y se empuja con una herramienta especial. Al insertar el cable, el terminal se abre paso a través del aislante hasta que se establece la conexión eléctrica, y la hojilla con resorte de la herramienta nivela el hilo con el terminal.

3.82 INTERFAZ DE RED

Punto de interconexión entre el cableado de comunicaciones de edificios y las líneas externas de comunicaciones (es decir, la infraestructura de la operadora de servicios de telecomunicaciones).

3.83 INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA (EMI)

Interferencia en la transmisión o recepción de señales, causada por la irradiación de campos eléctricos y magnéticos.

3.84 MANGA O RANURA

Abertura, usualmente circular, a través de la pared, techo o piso que permite el paso de cables o hilos conductores.

3.85 MANGAS DE CONDUCTO

Trozos cortos de tubo, hechos usualmente de tubos rígidos de metal, empleados para proteger los cables que entran a un local a través de la pared de un edificio o que corren a través de pisos de concreto entre las salas de piso alineadas verticalmente. Las mangas permiten también que el cable pueda ser halado fácilmente.

3.86 MATERIAL IGNÍFUGO

Material instalado en un sistema de cables, en una pared o piso a prueba de fuego, que impide el paso de llamas, humo o gases a través de la barrera especificada (por ejemplo, entre cubículos).

3.87 MEDIO DE TRANSMISIÓN

Diversos tipos de hilos conductores y cables de fibra óptica usados para transmitir señales de voz, datos y video de baja tensión.

3.88 MÉTODO DE CANALES

Modo de distribución de cables a nivel del techo en el cual se cuelgan de la placa del techo bandejas de metal abiertas o cerradas, quedando situadas entre aquella y el techo falso suspendido. Este modo se emplea generalmente en grandes edificios o en sistemas de distribución complejos que requieren de soporte adicional. Cuando se incorporan bandejas de metal Cerradas en el piso, este método se denomina "de canales bajo el piso".

3.89 MÉTODO DE CANALES POR MOLDURAS

Método de distribución de cables en el cual éstos corren por molduras huecas de metal madera o plástico. En la pared tras la moldura se colocan pequeñas mangas o tubos que permiten el paso del cable a través de la pared.

3.90 MÉTODO DE DUCTOS BAJO EL PISO

Método de distribución de cables a nivel del piso que emplea una serie de canales metálicos de distribución, usualmente empotrados o adosados al concreto, para colocar los cables. Este método utiliza uno o dos niveles, dependiendo de la complejidad del sistema. También se denomina "Método de canales bajo piso".

3.91 MÉTODO DE DUCTOS SOBRE EL PISO

Método de distribución que emplea ductos de metal o goma para proteger y ocultar los cables que corren sobre los pisos.

3.92 MÉTODO DE PERFORACIÓN DE PASO

Método de distribución de cables que consiste en la perforación de un orificio en el piso y el paso de los cables a través del mismo hasta los equipos terminales del nivel inferior.

3.93 MÉTODO DE PISO CELULAR

Método de distribución a nivel del piso en el cual los cables pasan a través de celdas del piso, construidas a partir de acero o concreto, y que proporcionan un canal ya listo para distribuir cables de alimentación y comunicación.

3.94 MÉTODO DE ZONAS

Método de distribución a nivel del techo en el cual se divide el espacio del techo en secciones o zonas. El cable pasa al centro de cada zona, desde donde sirve a las tomas o salidas de servicio próximas.

3.95 MÉTODO DE CORRIDA INDIVIDUAL

Modo de distribución a nivel del techo en el cual se tienden directamente cables individuales tipo "plenun" desde la sala de piso hasta cada toma o salida de servicio.

3.96 PASO DE TRENZADO O DE CABLEADO

Es el giro de dos hilos conductores que se trenzan o entrelazan para formar un par, variando la longitud de los giros o disposición se reduce la posibilidad de interferencia entre pares.

3.97 PANEL DE CONEXIÓN CRUZADA ÓPTICA

Unidad de conexión cruzada usada para la administración de circuitos, construida a partir de gabinetes modulares. Permite conectar fibras ópticas individuales con cables de interconexión ("patch cords") ópticos.

3.98 PANEL DE INTERCONEXIÓN

Sistema de bloques de terminación, cables de interconexión y tableros que facilita la administración de campos de conexión cruzada en caso de movimientos o cambios.

3.99 PANEL DE INTERCONEXIÓN ÓPTICA

Unidad de interconexión usada para la administración de circuitos, construida a partir de gabinetes modulares. Permite interconectar fibras ópticas individuales. A diferencia del panel de conexión cruzada óptica, el panel de interconexión no emplea cordón de interconexión.

3.100 PAR TRENZADO

Son dos hilos de cobre aislados enrollados entre sí. La longitud de los giros o vueltas puede variarse para reducir la posibilidad de que ocurra interferencia entre pares. En cables de más de 25 pares, los pares trenzados se agrupan y se mantienen juntos mediante una chaqueta común.

3.101 PISO ELEVADO

Piso en el cual se fijan al mismo planchas cuadradas de acero y laminado de madera, apoyadas en pedestales de aluminio. Las planchas se recubren generalmente de corcho, alfombras o baldosas de vinilo, y cada plancha puede quitarse para facilitar el acceso a los cables bajo las mismas. Se denomina también "piso de acceso" o "piso falso" o sobre piso.

3.102 PUNTO DE ENTRADA DE TELECOMUNICACIONES

Punto de paso de conductores de telecomunicaciones a través de una pared exterior, una placa de piso de concreto o un tubo de metal rígido o intermedio.

3.103 PUNTO DE ENTRADA MÍNIMO

Es el punto utilizable más cercano al lugar donde la infraestructura del proveedor de servicios de telecomunicaciones cruza los linderos de la propiedad, o bien el punto utilizable más cercano al lugar donde el cableado entra en un complejo de edificios.

3.104 PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Un punto de administración de circuitos, distinto de una conexión cruzada o una toma o salida de servicio, que proporciona la capacidad de distribución de circuitos.

3.105 RANURAS

Aberturas, generalmente rectangulares, en el piso, de las salas de piso alineadas verticalmente, que permiten el paso de los cables de un piso a otro. Una ranura da cabida a más cables que una sola manga.

3.106 RED DE ÁREA LOCAL

Red de comunicación de datos que consta de servidores u otros equipos interconectados con dispositivos terminales, como computadoras personales. Generalmente red limitada a una área.

3.107 SALA DE EQUIPOS

Habitación en la cual se sitúan, protegen y mantienen los equipos comunes de voz y datos, y donde se lleva a cabo la administración de circuitos por medio de las conexiones cruzadas de troncal y de distribución.

Nota: Generalmente estas son salas de uso específico y están conectadas a la infraestructura del cableado principal.

3.108 SALA DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

Espacio centralizado para equipos de telecomunicaciones que sirven a los ocupantes de un edificio. Una sala de equipos se considera como algo distinto de una sala de piso.

3.109 SALA DE PISO

Espacio cerrado para contener equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cables y cableado de conexión cruzada. La sala de piso es la interfaz establecida entre el cableado principal y la infraestructura horizontal.

3.110 SALA SATÉLITE DE TELECOMUNICACIONES

Es una sala adicional que es necesaria cuando la única sala de piso no puede atender el espacio de piso o a las áreas de trabajo del mismo.

3.111 SISTEMA DE ELECTRODOS DE TIERRA

Electrodo(s) especificado(s) en la norma ANSI/NFPA 70, Artículo 250, Parte H.

3.112 SUBSISTEMA DE ÁREA DE TRABAJO

Parte de un sistema de cableado estructurado que incluye los equipos y cables de conexión desde las tomas o salidas de servicio hasta la conexión con el dispositivo terminal.

3.113 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

Es la parte del sistema estructurado que tiene como función identificar, clasificar, ordenar y administrar los diferentes elementos que participan en la totalidad del sistema, algunos de estos son: Identificadores, etiquetas, cables de interconexión o documentos referentes a la planificación y administración del mismo.

3.114 SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DEL TECHO

Sistema de distribución de cables que emplea el espacio existente entre un techo falso suspendido o cielo raso y el techo de la estructura para tender los cables. Los métodos usados en estos sistemas incluyen: por zonas, corrida individual, canal y perforación de paso.

3.115 SUBSISTEMA DE SALA DE PISO (SDP)

Parte de un sistema de distribución del local que incluye los componentes del equipo de distribución para añadir o reorganizar circuitos. Estos componentes incluyen conexiones cruzadas ("crossconnects"), interconexiones, tomas o salidas de servicio, conectores y cordones de interconexión. Se denomina así mismo "puntos de administración".

3.116 SUBSISTEMA DE CABLEADO PRINCIPAL

Parte de un sistema de cableado estructurado que incluye la ruta principal del cable y elementos para sostener y transportar el cable desde una sala de equipos (usualmente en el sótano del edificio) hasta los pisos mas altos, o a través de un mismo piso, donde termina en una conexión cruzada en la sala de piso, en la interfaz de red, o en componentes de distribución del subsistema de interconexión de edificios.

3.117 SUBSISTEMA DE CABLEADO DE EQUIPOS

Cable y componentes de distribución en una sala de equipos que interconectan equipos comunes del sistema, otros equipos asociados o conexiones cruzadas.

3.118 SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL

Parte de un sistema de cableado estructurado instalado en un piso, el cual incluye el cableado y los componentes de distribución que conectan el subsistema principal y el subsistema de cableado de equipos con la toma o salida de servicio.

3.119 SUBSISTEMA DE INTERCONEXIÓN DE EDIFICIOS

Parte de un sistema de cableado estructurado que conecta edificios entre sí, consta del cable, la infraestructura de distribución entre edificios, sistemas de protección y los conectores que hacen posible la conexión entre los edificios.

3.120 SUBSISTEMA HORIZONTAL

Es la parte de un sistema estructurado que incluye todos los recursos y facilidades para las telecomunicaciones, desde la sala de piso hasta las diferentes tomas de servicio situadas en las áreas de trabajo, entre algunos de estos elementos se encuentran los componentes de conexión, cableado horizontal y ducterías.

3.121 TIERRA COMÚN

Conexión de todas las tierras eléctricas del edificio y los equipos, con el fin de eliminar diferencias en los potenciales eléctricos de las mismas.

3.122 TOMA DE DERIVACIÓN

Múltiples apariciones de un mismo par de cables en diversos puntos de distribución.

3.123 TOMA DE TELECOMUNICACIONES

Toma que contiene conexiones para telecomunicaciones en la estación de trabajo del usuario. Receptáculo usado junto con un conector para establecer un contacto eléctrico u óptico entre circuitos de comunicación. Las tomas y sus conectores asociados se utilizan en una diversidad de aplicaciones, incluyendo conexiones cruzadas, tomas o salidas de servicio y conexiones entre equipos.

3.124 TOMA O SALIDA DE SERVICIO

Dispositivo de conexión diseñado para una ubicación fija (usualmente la pared de una oficina), en el cual terminan los pares de cable del subsistema de cableado horizontal y se inserta un conector. La toma está situada entre el subsistema de cableado horizontal y el subsistema área de trabajo. Aun cuando tales dispositivos también se denominan simplemente tomas, el termino "toma o salida de servicio de telecomunicaciones" comprende la integración de voz, datos y otros servicios de comunicación que pueden formar parte de un sistema de cableado estructurado.

3.125 TOPOLOGÍA

Configuración física o lógica de un sistema de telecomunicaciones.

4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EDIFICIOS

4.1 DESCRIPCIÓN.

Un Sistema de Cableado Estructurado está compuesto por múltiples componentes: medios de transmisión, paneles de administración de circuitos, conectores, adaptadores, artefactos eléctricos de protección y elementos misceláneos. Estos elementos se combinan para construir subsistemas; cada uno con un propósito específico, de manera que permiten una fácil implementación y una transición a tecnologías de distribución más modernas.

El sistema de distribución debe ser independiente de los equipos que sirve y ser capaz de interconectar diferentes elementos activos, tales como terminales de datos, teléfonos, computadoras personales o procesadores centrales. En general, el Sistema de Cableado estructurado deberá tener una vigencia tal que soporte la migración de un Sistema de comunicaciones de datos, voz y servicios multimedia, en un periodo no menor de 15 años.

4.2 COMPONENTES PRINCIPALES.

Los componentes que permiten implementar los distintos subsistemas del edificio se agrupan de la siguiente manera:

- a) Medios de transmisión: Se dispone de una variedad de cables de cobre y fibra óptica para la transmisión de señales de voz, datos, video y control.
- b) Elementos de interconexión: Paneles y componentes modulares que constituyen los puntos de conexión y/o administración de los circuitos de los diferentes subsistemas.
- c) Conectores: Elementos de terminación de los cables. Usados para terminar el cable en un elemento de interconexión o en un equipo activo.
- d) Adaptadores: Elementos que modifican la función física de los conectores, adaptan pasivamente las características físicas y/o permiten adaptar cables de diferente calibre.
- e) Artefactos Protectores: Dispositivos que limitan un posible daño eléctrico al cableado y al equipamiento interno del edificio, causado por condiciones eléctricas anormales al sistema.

- f) Equipos Misceláneos: Gabinetes, elementos de soporte, elementos para alojar cables y otros.

4.3 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO (SCE).

El Cableado debe estar diseñado como un sistema de gran flexibilidad, capaz de satisfacer los siguientes servicios:

- telefonía analógica, híbrida y digital
- datos de baja, media y alta velocidad
- video
- Sistemas de control
- Servicios Mixtos (videophone y otros)

A su vez, este mismo sistema debe ser diseñado para permitir crecimiento y reordenamiento. Para cubrir estas exigencias, el Sistema de Cableado estructurado debe poseer flexibilidad y modularidad. Las mismas se explican a continuación:

4.3.1 Flexibilidad.

El hecho de contar con diferentes alternativas al momento de elegir los elementos más adecuados para cada proyecto específico, según sean sus prioridades, constituye la principal ventaja de un Sistema de Cableado Estructurado (SCE).

El SCE debe ofrecer la flexibilidad en el servicio y la administración del sistema. Las interconexiones de cobre y fibra deben ser fáciles de manejar, de manera que no se requiera personas especialistas para la administración del sistema, para de esta manera eliminar los costos y demoras asociados con los movimientos en las oficinas.

4.3.2 Modularidad.

El SCE debe ser diseñado teniendo en consideración la posibilidad de futuros crecimientos y reordenamientos, para esto se utiliza la topología en estrella con grandes beneficios en la implementación de redes.

El crecimiento es simple en una topología de estrella ya que las áreas de trabajos se pueden agregar desde un nodo central. Por lo tanto, los reordenamientos y cambios afectarán solamente aquellos enlaces que estén siendo modificados, ya que los tendidos al nodo son independientes unos de otros. Además los problemas podrán ser localizados fácilmente.

La topología estrella permite usar otras topologías diferentes en la red. Manteniendo los equipos y el cableado en un arreglo físico de estrella, se pueden integrar otras topologías simplemente ajustando los circuitos. Por ejemplo, se podrán implementar redes en anillo con una serie de cambios en los puntos apropiados en la Sala de Piso, conduciendo las

señales eléctricas de acuerdo a la topología requerida, sin mover los cableados ni los equipos y sin perder las ventajas de la topología en estrella.

4.4 CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Los elementos que constituyen un Sistema de Cableado Estructurado (Véase Figura N° 1) incluyen básicamente los siguientes subsistemas:

- A) Subsistema Area de Trabajo
- B) Subsistema Horizontal
- C) Subsistema de Administración
- D) Subsistema Principal
- E) Subsistema Sala de Equipos
- F) Subsistema Interconexión de Edificios

4.4.1 Subsistema área de trabajo.

Los componentes del subsistema del área de trabajo (Véase figura N° 2) conectan el extremo de la toma o salida de servicio del subsistema horizontal al equipo terminal de voz, datos y otros. El equipo terminal puede constar de cualquier conjunto de dispositivos: teléfonos, computadoras, terminales de datos, video, Sistema de detección de incendios y automatización entre otros. El cableado del subsistema del área de trabajo consiste de los cables y adaptadores que conectan los dispositivos con la toma. El subsistema incluye conectores, cables de interconexión y cables de extensión que son necesarios con el fin de realizar conexiones. Aunque no son parte del subsistema del área de trabajo, ciertos tipos de adaptadores pueden ser necesarios al realizar la conexión entre el dispositivo del área de trabajo y la toma o salida de trabajo. Estos adaptadores pueden ser requeridos con el fin de acoplar las características de transmisión del dispositivo conectado, a las características de transmisión del sistema de distribución. El subsistema de área de trabajo es finalmente la toma de o salida de servicio terminada en el extremo del cable horizontal que proporciona conectividad modular a un dispositivo puntual de servicio (un teléfono por ejemplo) o al primer dispositivo de una cadena.

4.4.2 Subsistema horizontal.

El Subsistema Horizontal (Véase figura N° 3) cubre la distancia entre el área de trabajo y la sala de piso. Incluye las tomas o salidas de servicio en las áreas de trabajo y los cables necesarios para extender cada toma hasta la sala de piso, también las terminaciones de los cables en las salas de piso y las conexiones cruzadas. Se usa la palabra horizontal debido al hecho que estos

cables se tienden usualmente horizontalmente en techos o pisos y normalmente no pasan de piso a piso.

4.4.3 Subsistema de administración

El subsistema de administración enlaza entre si en la sala de piso (SDP) a todos los subsistemas y la sala de equipos. Consiste de bloques y/o paneles de terminación, etiquetas y cable de interconexión para identificar e interconectar los diversos circuitos. La administración de un Sistema de Cableado estructurado implica un conjunto de reglas, documentos y dispositivos a ser administrados, que deben mantenerse de manera meticulosa y ordenada. Un aspecto importante de la administración es la identificación de todas las tomas o salidas de servicio o puntos de conexión de equipos, así como también de los cables y de las terminaciones. De igual forma es muy importante la organización en las interconexiones y conexiones cruzadas en las salas de piso y las salas de equipos. Las conexiones cruzadas y las interconexiones permiten una administración sencilla de los circuitos comunes de equipo para enrutar y reenrutar diversas secciones de un sistema de cableado partes de un edificio.

4.4.4 Subsistema principal

El subsistema principal es la porción del Sistema de Cableado Estructurado que suministra las rutas de cableado principales (o de alimentación) en un edificio. Comúnmente este subsistema provee las múltiples instalaciones circuitales entre dos ubicaciones, especialmente cuando el equipo común del sistema está ubicado en un punto central. El Subsistema Principal consta de un cableado de cobre o un cableado de fibra o una combinación de cableado de cobre y de fibra óptica, junto con los equipos y/o dispositivos necesarios para llevar este cable a diferentes localidades dentro del inmueble.

4.4.5 Subsistema sala de equipos.

La sala de equipos es el área donde se colocan los equipos principales o centrales de un sistema de telecomunicaciones. Los equipos que se encuentran en una sala de equipos son centrales telefónicas o centrales de comunicaciones, concentradores y otros. La sala de equipos se diferencia de las salas de piso debido a la naturaleza de los equipos que contiene.

El Subsistema de la Sala de Equipos está conformado por el cableado, los conectores y el equipo de apoyo asociado dentro de una sala de equipo (Véase Figura N° 4). Estos se emplean para extender los circuitos comunes de equipo al tablero principal de conexión cruzada, con el fin de conectarse al sistema de distribución local.

4.4.6 Subsistema de interconexión de edificios.

El Subsistema de Interconexión de edificios (Véase Figura N° 5) extiende el cableado de un edificio al equipo y a los equipos de comunicación de otros edificios dentro de la misma área. Es la porción del sistema de distribución que incluye el medio de transmisión y el equipo de apoyo necesarios para proveer una infraestructura de comunicación entre edificios. Consta de cables de cobre, cables de fibra óptica y dispositivos eléctricos de protección.

4.5 DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO (SCE).

4.5.1 Consideraciones Generales

Antes de iniciar cualquier proyecto de cableado, es necesario recopilar una serie de datos que permitan determinar el nivel de diseño que se necesita en cada caso. Algunos de los pasos primordiales en el procedimiento de inicio del diseño del SCE son:

- a) Evaluar las necesidades de comunicaciones de una empresa.
- b) Evaluar el ambiente físico de la edificación en donde va a instalarse la infraestructura.
- c) Determinar el diseño apropiado de la red de comunicaciones y los medios de transmisión a ser utilizados:
 - Fibra/cobre (integrado)
 - Fibra (únicamente)
 - Cobre (únicamente)

Una vez que se tiene todo este conjunto de información, se debe decidir qué nivel de diseño se necesita para el proyecto. Para que el SCE esté más estrechamente asociado con cada aplicación particular, se han definido dos opciones distintas de sistema de distribución: SCE mejorado y SCE integrado. Estos sistemas de distribución son capaces de emigrar a sistemas de mayor funcionalidad a medida que cambian las necesidades del usuario.

4.5.2 Nivel de diseño del SCE mejorado.

Este es un plan robusto de cableado que ofrece un mejor desempeño en cuanto a crecimiento y funcionalidad. Puede dar soporte a aplicaciones de voz y de datos, y permite la administración de paneles de interconexión (patch panel), si es necesaria.

4.5.2.1 Configuración del Sce mejorado.

- Dos o más tomas o salidas de servicio por cada área de trabajo.
- Tendidos separados de cableado horizontal (UTP de 4 pares) para cada toma o salida de servicio.
- Equipos de conexión cruzada I/O.
- Paneles de interconexión.
- Tamaño mínimo de cuatro pares por cada área de trabajo para el cable principal. Se deben tomar en cuenta las restricciones de transmisión de datos en un cable UTP.
- Elementos de interconexión categoría 5 o superior.

4.5.2.2 Características del SCE mejorado.

- Es totalmente flexible y funcional al utilizar dos o más tomas por cada área de trabajo.
- Soporta aplicaciones de voz y datos de alta velocidad en cualquier toma o salida de servicio.
- La administración puede ser efectuada por medio de paneles de interconexión o paneles de conectores, si se solicita.
- Es capaz de atender a un ambiente de múltiples proveedores.
- Cumple con la categoría 5.

4.5.3 Nivel de diseño del SCE integrado.

Este nivel integra par trenzado y fibra en el Sistema de Cableado Estructurado.

4.5.3.1 Configuración del SCE integrado.

- Tamaño mínimo de tres pares por cada área de trabajo para el cableado principal.
- Cable de fibra óptica para cableado principal. Se recomienda tomar como parámetro de diseño para el cableado principal 0,2 fibras por cada área de trabajo a ser servida.

4.5.3.2 Características del SCE integrado.

- Es totalmente flexible y funcional con dos o más tomas de servicio por cada área de trabajo.
- Soporta aplicaciones multimedia en cualquier toma o salida de servicio.

- La administración puede ser efectuada por medio de paneles de interconexión o paneles de conectores.
- Atender un ambiente de múltiples proveedores.

4.5.4 Consideraciones arquitectónicas

Al evaluar las consideraciones arquitectónicas se pueden presentar dos situaciones: una edificación en fase de diseño, donde sea necesario dar recomendaciones a un arquitecto acerca de la infraestructura de telecomunicaciones de los edificios, o una edificación existente donde el diseñador está creando un sistema de distribución a partir de una infraestructura de telecomunicaciones establecida que incluye: salas de equipos, salas de piso, salas satélites de telecomunicaciones, sistemas de distribución de medios.

El diseñador del SCE debe completar los cinco pasos siguientes para dar las recomendaciones sobre la infraestructura de telecomunicaciones del edificio, al arquitecto en caso de un edificio nuevo y en caso de un edificio existente al personal relacionado al proyecto. Dichos pasos son:

1. Ubicar y determinar las medidas de una sala de equipos.
2. Diseñar un sistema de cableado estructurado (SCE).
3. Diseñar salas de piso y salas satélites de telecomunicaciones.
4. Seleccionar un método de distribución para determinar las rutas de los cables desde la sala de piso hasta las tomas o salidas de servicio.
5. Coordinar la colocación de entradas al edificio (acometidas) con un proveedor de servicios de telecomunicaciones.

4.5.5 Ubicación y dimensionamiento de una sala de equipos

La sala de equipos es el espacio reservado para los equipos de comunicaciones compartidos por muchos usuarios. Esto incluye el campo principal de distribución y los aparatos de conmutación tales como PBXs o LANs. Las grandes computadoras centrales pueden estar presentes también. Luego de la instalación, la sala de equipos es con frecuencia el sitio donde tiene lugar la administración rutinaria de los circuitos. En un edificio con varios inquilinos, puede haber una sala de equipos distinta para cada inquilino. A continuación se indican importantes recomendaciones a seguir, al momento de la escogencia y/o diseño de la sala de equipos.

Al diseñar una sala de equipos, el diseñador del SCE debe proveer un área segura, bien iluminada y protegida del medio ambiente para los equipos y el personal que los administra.

Se recomienda 0,07 m² (0,75 pies cuadrados) de sala de equipos por cada 10 m² (100 pies cuadrados) de espacio de área de trabajo. Debe destinarse un mínimo de 14 m² (150 pies cuadrados) para la sala de equipos (Véase Tabla N° 1)

Idealmente, la sala de equipos debería estar a un punto intermedio en el subsistema principal, pero usualmente se ubica en el sótano o en el primer piso.

Si la sala de equipos está situada en el sótano o sobre el primer piso, ubicarla lo más cerca posible del área de entrada de cables al edificio y de la interfaz con la red.

Generalmente es preferible situar el área de entrada donde sea más conveniente a lo largo de la planta baja. (El proveedor de servicios de telecomunicaciones puede llevar su cable hasta el punto seleccionado). El área de entrada y la interfaz de red se sitúan normalmente a una distancia no mayor de 15 m (50 pies) entre ellos. Por lo tanto, usualmente es fácil ubicar estos tres puntos (la sala de equipos, la interfaz de red, y el área de entrada) de modo que estén próximos entre sí.

También es importante localizar el acceso al tipo de conexión a tierra adecuado.

Es ventajoso ubicar los ascensores de servicio cerca de la sala de equipos, para facilitar el transporte de equipo pesado. (Observe las limitaciones de peso y tamaño de los ascensores, para pedir carretes de cable de tamaños que puedan llevarse sin riesgo en los ascensores).

Para crear un ambiente cuidadosamente regulado, seguro y protegido dentro de la sala de equipos, se recomienda:

1. Mantener la temperatura de la sala entre 18 °C (65 °F) y 27 °C (80 °F), con una humedad relativa entre 30 y 55% (mediante acondicionadores de aire sin condensación). Conservar la sala libre de polvo, e iluminada.
 2. Instalar un sistema de extinción de incendios adecuado.
 3. Evitar obstáculos y riesgos tales como posibles fuentes de inundaciones o filtraciones, sitios de almacenaje de sustancias peligrosas, y fuentes de interferencia electromagnética (EMI) tales como transmisores y motores.
- Debe proveerse un espacio sin obstrucciones de al menos 2,55 m (8 pies 6 pulgadas) sobre el piso, una puerta de al menos 2,1 m (7 pies) de alto por 90 cm (3 pies) de ancho, y un piso con una capacidad de soporte

de cargas de al menos 100 libras por pie cuadrado (500 kg/m²).

- En los lugares donde vayan a instalarse equipos de distribución, las paredes deben cubrirse con paneles de contrachapado de 3/4" (19 mm) tratados con pintura que retarde la propagación de llamas.

4.5.6 Planos de planta.

a) La lista de comprobación del plano de planta que se muestra a continuación es común en diversos tipos de salas de equipo de PBX. El proveedor de equipos de comunicaciones debe proporcionar los detalles exactos de cada instalación, incluyendo:

- Altura mínima
- Tamaño de la sala
- Instalación de alumbrado
- Carga del piso
- Centro de energía eléctrica
- Ubicación de conductos
- Control del temperatura y humedad
- Apertura de puertas: tamaños, dirección, ubicación
- Espacio para la terminación
- Requerimientos de puesta a tierra
- Energía eléctrica de reserva
- Acabados de piso y paredes

4.5.7 Requerimientos de terminación de equipos.

La sala de equipos es el punto focal para la terminación de todos los cables del subsistema principal, los equipos comunes del sistema y otros equipos de telecomunicación. Una interfaz de red también puede estar situada en esta zona.

Se recomienda el espacio indicado en la Tabla N° 2 para instalar terminaciones de cable y de equipos sobre una pared de 2,5 m (8 pies) de altura.

Si el material de terminación y los equipos se montan sobre bastidores sin apoyo, las dimensiones recomendadas de la sala son como se indica en la Tabla N° 3.

4.5.8 Diseño y determinación de las medidas de un subsistema principal

El sistema puede constar de:

Conductos (conduit)

Mangas

Escalerillas

Ranuras

Los sistemas principales se usan en edificios grandes y consisten en una serie de salas alineadas verticalmente con aberturas a través del piso. En edificios donde cada piso está formado por varias divisiones bien diferenciadas o que tienen grandes áreas de distribución, es aconsejable emplear dos o más sistemas principales para dar una cobertura adecuada y poder satisfacer el nivel de servicio exigido por los inquilinos del edificio.

El número de salas de piso está dado por el espacio útil a ser atendido. Si todas las tomas o salidas de servicio que deben atenderse en un piso determinado están dentro de un rango de 90 m (300 pies), la sala de piso propuesto (un solo sistema de pozo de cableado principal) resulta adecuado. Cuando este requerimiento no puede satisfacerse, las alternativas son pozos de cableado ascendente dobles o salas satélites de telecomunicación enlazados con las salas de piso por medio de tendidos laterales de cable.

En la sala de piso se deben ubicar las mangas o ranuras adyacentes a una pared sobre la cual puedan colocarse los cables. Las mangas o las ranuras no deberían obstruir el espacio para terminación.

Las figuras 6 y 7 muestran como extender todas las mangas una pulgada por encima del nivel del piso. Deben construirse todas las ramuras con un borde alto de 25 mm (1 pulgada).

Para satisfacer los requerimientos de los códigos de construcción existentes, se deben sellar efectivamente con material incombustible todas las mangas y ranuras, incluso aquellas que contengan cables.

4.5.9 Recomendaciones para la instalación del cableado

El diseñador debe conocer diversos métodos de sellado y las exigencias de códigos regionales o del Código Eléctrico Nacional, y estar dispuesto a hacer los cambios que sean necesarios en cuanto a materiales y métodos para mangas ascendentes a través del techo.

Los siguientes datos pueden usarse para determinar la cantidad necesaria de conductos o de mangas de 100 mm (4 pulgadas). Se basan en un promedio de un área de trabajo por cada 9 m² (100 pies cuadrados) de superficie de piso, pero deben ser cambiados si la densidad es diferente.

Se recomienda un conducto o manga de 100 mm (4 pulgadas) por cada 5.000 m² (50.000 pies cuadrados) de área servida por la sala de piso. Se recomienda también disponer de dos conductos de reserva para dar cabida al crecimiento futuro.

Los requerimientos de energía de corriente alterna para una sala de piso dependen de la cantidad de equipos alojados en dicha la sala de piso. Se asume que todas las salas de piso contienen, al menos, fuentes de poder para equipos digitales auxiliares e intercomunicadores. La mayoría de las salas contienen así mismo uno o más dispositivos electrónicos.

Cada sala de piso debe equiparse con al menos un alimentador dedicado de 20 amperios con cuatro tomas (dos dobles) de corriente alterna. Para otros equipos, se requieren circuitos dedicados adicionales de 20 amperios con cuatro tomas dobles de corriente alterna (se recomienda un mínimo de ocho tomas de corriente alterna).

4.5.9.1 Método de mangas.

Usadas en los espacios por donde discurre el cableado, las mangas son segmentos cortos de conducto, hechos generalmente con tubo rígido de metal con un diámetro de 10 cm (4 pulgadas). Se colocan en pisos de concreto mientras éste se vierte y sobresalen de 2,50 a 10 cm (1 a 4 pulgadas) sobre el nivel del piso (Véase Figura N° 6 y 7). Usualmente los cables se amarran a una cuerda de soporte de acero que, a su vez, se asegura a una banda de metal fijada a la pared mediante pernos. Las mangas se utilizan cuando las salas de piso están alineadas verticalmente.

4.5.9.2 Método de ranuras.

El método de ranuras se emplea a veces en los espacios por los cuales discurre el cableado ascendente. Las ranuras son aberturas rectangulares en cada piso que permiten el paso de cables de un piso a otro. (Véase la Figura N° 8). Su tamaño varía según el número de cables usados. Como en el método de mangas, los cables se atan o sujetan a una cuerda de soporte de acero fija al piso o a una banda de pared o escuadra. Las escalerillas verticales en la pared adyacente a la ranura pueden dar soporte a distribuciones de cable. Las ranuras son muy flexibles, pues permiten cualquier combinación de tamaños de cable. Sin embargo, aún cuando son más flexibles, las ranuras son más costosas de instalar en un edificio existente que las mangas. Otra desventaja es que es difícil proteger las ranuras no utilizadas para evitar la propagación de incendios. Así mismo, pueden afectar la integridad estructural del piso si no se toman precauciones durante la instalación para evitar cortar los soportes del piso.

En edificios de varios pisos, se requieren con frecuencia tendidos laterales del subsistema principal para cubrir la distancia desde la sala de equipos a los espacios por los cuales pasa el cableado principal. En los pisos, dichos tendidos van desde la sala de piso a cualquier cuarto satélite. Recuerde que los tendidos laterales, los cuales deben seguir un sendero conveniente y fácil de instalar, rara vez son simples líneas rectas entre los puntos extremos.

4.5.9.3 Método de conductos

En el sistema por conducto (Véase Figura N° 12), el conducto metálico es usado para alojar y proteger los cables. El conducto permite halar los cables a lo largo de trayectorias de desplazamiento vertical debido a un tendido horizontal entre salas de piso adyacentes. En espacios abiertos y en distribución lateral, como por ejemplo, en un sótano, el conducto brinda una protección mecánica para los cables. El conducto ofrece la ventaja de ser incombustible y de proporcionar un alojamiento oculto y sin obstrucciones para elevar el cable hasta un determinado lugar. Sin embargo, el conducto es difícil de reubicar y, por lo tanto, relativamente poco flexible. Asimismo, resulta costoso y requiere de una planificación muy completa para llevar los conductos de tamaños apropiados a los lugares correctos.

4.5.9.4 Método de escalerillas.

Las escalerillas, llamadas a veces bandejas de cable, son estructuras de acero o aluminio en forma de escalera. Se fijan a las paredes del edificio para tendidos verticales de cable y al techo para tendidos horizontales. Los cables se tienden a lo largo de la escalerilla y se amarran a sus elementos horizontales de apoyo. (Véase Figura N° 10). Los empalmes de cable, cuando son necesarios, se efectúan por debajo de la escalerilla para asegurar el acceso cuando se instalan cables adicionales sobre ésta. El método de escalerillas se prefiere cuando se usa un gran número de cables. El tamaño y el número de cables a ser instalados determinan el tamaño de la escalerilla. Las escalerillas permiten un fácil tendido del cable y eliminan los problemas asociados al paso de cables a través de conductos. Este método deja los cables al descubierto, hace difícil la protección contra incendios y, en ocasiones, no resulta aceptable estéticamente. Si la escalerilla se sitúa en un plenum de retorno de aire, los cables deben ser aptos para plenum.

4.6 RECOMENDACIONES PARA EVITAR LA PROPAGACIÓN DE INCENDIOS.

Con el fin de confinar incendios, humo y vapores tóxicos y para prevenir su dispersión a lo largo de un edificio deben usarse puertas y paredes resistentes a la acción de las llamas. Los códigos de construcción requieren que estas puertas, pisos y paredes se empleen para aislar aquellas zonas donde puedan existir riesgos de incendio. Sin embargo, es necesario perforar estas barreras contra incendios para poder llevar servicios eléctricos, de comunicaciones y mecánicos a las áreas donde sean necesarios. El sistema de bloqueo de incendios son aquellos productos diseñados para restaurar la integridad de paredes y pisos resistentes a las llamas, después de haberlos perforado:

Bloqueo mecánico

Durante la construcción, es responsabilidad del contratista general ver que todas las perforaciones sean protegidas adecuadamente contra la propagación de las llamas. Sin embargo, una vez que el edificio esté habitado, la necesidad de perforar tales pisos y paredes continuará existiendo. El sistema de detención de incendios existe en muchas variedades: medios mecánicos, masilla, sellos y espuma. El sistema mecánico consiste en marcos de metal que contiene módulos elastoméricos, adaptados a los cables mediante algún método de compresión aplicado al conjunto. Cuando se instalan adecuadamente, el sistema mecánico es excepcional en cuanto a su capacidad para resistir choques y vibraciones y para proporcionar sellos herméticos, a prueba de agua y resistentes a los productos químicos. Además, puede adaptarse fácilmente cuando son necesarios cambios en el cableado.

Masilla

La masilla es un sistema de bloqueo de incendios popular cuando son probables los cambios frecuentes del cable. La masilla no produce ningún vapor nocivo o peligroso y ofrece un bloqueo de incendios inmediato, por lo que es ideal para trabajos de remodelación en áreas ocupadas. No es necesario tomar precauciones especiales de almacenaje, y la masilla puede ser instalada para funcionar en una amplia gama de temperaturas. Asimismo, las instalaciones de masilla se inspeccionan y revisan fácilmente.

Sellos

Los sellos a prueba de fuego requieren generalmente el uso de fibra de cerámica o "lana de roca" como relleno. Su aplicación es fácil y el tiempo de instalación es corto. Sin embargo, el tiempo en que pueden conservarse almacenados es limitado y en ocasiones es preciso tomar precauciones cuando se manipulan algunos materiales de relleno. Todos los sellos tienen rangos de temperatura definidos de instalación y almacenaje. Estos materiales se endurecen a medida que se curan, y cualquier perforación o cambio requiere de un "parche".

Espuma

Los sistemas de espuma están compuestos generalmente de silicona y requieren de una mezcla precisa de dos componentes. Son efectivos en aberturas muy grandes, en las cuales se emplea equipo de bombeo dedicado para mezclar y bombear rápidamente grandes volúmenes. Los parches y penetraciones menores se manejan usando cartuchos relativamente costosos. Se deben observar las restricciones de temperatura de instalación cuando utilice espuma.

4.7 REQUERIMIENTOS DE LA SALA DE PISO (TÍPICA).

La sala de piso típica debe cumplir los siguientes requerimientos:

Ubicación de la plancha contrachapado:

- a) Mínima separación de piso terminado de 45 cm
- b) Espesor del contrachapado de 19 mm
- c) Lo más cercano a las canalizaciones de distribución vertical manteniendo la distancia para no interferir el paso del resto de los cables ascendentes.

Dimensiones según la Tabla N° 1 Superficie de la Sala de Equipos.

Requerimientos de ventilación y protección contra fuego según el punto 4.5.2.1

4.8 REQUERIMIENTOS DE SALA SATÉLITE DE TELECOMUNICACIONES (TÍPICA)

Las salas satélites de telecomunicación típica contienen usualmente conexiones cruzadas de paso, dispositivos de transmisión y fuentes de alimentación auxiliares para los equipos terminales. Estas salas son necesarias cuando la única sala de piso existente no puede atender el espacio de piso o las áreas de trabajo, esto ocurre cuando hay tomas o salidas de servicio a distancias mayores a 90 m del cableado principal o más de 200 tomas o salidas de servicio en cada piso.

Se recomienda:

- a) Emplear una sala satélite cuando la longitud del cable desde las tomas o salidas de servicio de un piso a la sala de piso exceda los 90 m (300 pies).
- b) Usar una sala para atender hasta 200 áreas de trabajo.
- c) Si no se conoce el número de tomas o salidas planificado de tomas o salidas de servicio por piso, puede calcularse la cantidad de sala mediante la fórmula: Una sala satélite por cada 1850 m² de espacio útil de piso.
- d) Dependiendo de la concentración de las áreas de trabajo de un edificio, ubique el cuarto entre el área de piso que debe ser atendida y el pozo ascendente de cableado. En todos los casos, sitúe la sala satélite a no más de 90 m (300 pies) de las tomas o salidas de servicio por ellas servidas.
- e) Mientras se satisfaga las tomas o salidas de servicio de las áreas de trabajo que irán hacia el cuarto satélite

- f) Debe cumplir con un tamaño mínimo seguro para un cuarto satélite: 120 cm (4 pies) de profundidad por 150 cm (5 pies) de ancho, y con una altura normal de cielo raso de unos 240 cm (8 pies).
- g) Para terminar más de 200 áreas de trabajo en una sala, expanda adecuadamente el tamaño de la misma.
- h) Debe cumplir con las especificaciones citadas en el punto 4.5.2.1.

4.9 SELECCIÓN DE RUTAS Y MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

Se selecciona un método de distribución de medios de transmisión para llevar los cables de las áreas de servicios, desde las salas de piso a las tomas o salidas de servicio.

Se recomienda diseñar los tendidos más cortos posibles, pero también se debe tomar en cuenta hacer lo más fácil posible la instalación.

Las rutas de los cables están determinadas por muchos factores, entre los cuales se tienen:

a) La Función del Edificio.

Consulte con el inquilino o el arquitecto para comprender claramente la función del edificio y sus implicaciones en el diseño de la distribución.

b) Consideraciones Estéticas.

En el subsistema horizontal, los cables viajan por cada piso desde la sala de piso al área de trabajo. Si es posible, distribuya el cableado hacia las tomas de salida de modo tal que los cables queden ocultos en los techos o los pisos. Si el cable queda expuesto, asegúrese de que el cable ofrezca un buen aspecto.

c) Fuentes de Interferencia Electromagnética (EMI).

Cuando se tiendan cables en un ambiente abierto, los cables deberán estar a no menos de 120 mm (5 pulgadas) de distancia de cualquier instalación de alumbrado fluorescente, el cual es una fuente de EMI.

También los cables eléctricos actúan tanto como productores importantes y como receptores de EMI. Las distancias de separación entre cables de telecomunicaciones y el cableado de alimentación de AC son las recomendadas por la norma EIA-569 indicadas en la Tabla Nº 4 Distancia mínima de separación.

NOTA: Se hace necesario estudiar la conveniencia de tomar una ruta para el cableado, la cual resulte práctica para la instalación y reduzca en lo posible la longitud del cable a ser utilizado.

4.10 UBICACIÓN DE LAS ENTRADAS DE SERVICIOS DEL EDIFICIO CON LA OPERADORA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

La entrada de servicios provee el acceso a los cables de comunicaciones. La empresa operadora de servicios local debe aprobar la ubicación y ruta de la acometida. Hay tres métodos para proveer la entrada de servicios de comunicaciones:

1. Entradas subterráneas: Consisten en conductos que van desde la ubicación terminal principal o infraestructura de entrada a los límites de propiedad, pozo, pedestal o poste de la operadora de servicios de telecomunicaciones. El diámetro mínimo del conducto debe ser de 5 cm (2 pulgadas).
2. Entradas enterradas: Se tienden directamente los cables de comunicaciones, sin conducto, en zanjas de 61 a 76 cm (24 a 30 pulgadas) de profundidad. La abertura con manga a través de la pared o de los cimientos debe extenderse hasta el suelo.
3. Entradas aéreas: Llevan los servicios desde un poste al edificio. Para utilizarlas, deben tenerse en cuenta las consideraciones estéticas, las autorizaciones requeridas. Debe disponerse de una manga a través de la pared, para llevar el cable de entrada a la sala de equipos o de la infraestructura de entrada (EF).

NOTA: Aún cuando las instalaciones de energía eléctrica y de comunicaciones pueden seguir la misma ruta y usar una zanja común, se requiere de una separación de 30 cm (12 pulgadas) entre conductos de energía y de teléfono.

El proyectista debe coordinar los servicios ofrecidos por la operadora de servicios de telecomunicaciones y otros proveedores de servicios. Se debe también considerar:

- a) El número y tipos de cables.
- b) La necesidad de una entrada de servicios doble.
- c) El crecimiento futuro.
- d) La dirección de la expansión.

NOTA: La cantidad requerida de conductos de entrada debe estar basada en el máximo número y los tipos de cable.

Recomendaciones generales sobre las entradas de conducto:

- a) Utilice materiales resistentes a la corrosión.
- b) No deben haber más de dos curvas de 90 grados entre puntos de tracción del cable (tanquilla).
- c) Todas las curvas deben ser codos de curvatura suave.
- d) Remate de forma conveniente todos los extremos.
- e) La profundidad mínima debe ser de 45 cm (18 pulgadas) o satisfacer las normas locales.
- g) No termine conductos, tendidos en una propiedad privada, en pozos de uso compartido por equipos o cables eléctricos.

4.11 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SUBSISTEMA HORIZONTAL

El diseño del segmento horizontal, involucra la integración de los componentes y medios de transmisión del subsistema horizontal, el cual consta del cable del par trenzado sin blindaje (UTP o categorías superiores) de cuatro pares y/o cable de fibra óptica, la toma o salida de servicio y cables del tipo plenum como del tipo no plenum. El subsistema horizontal comprende tomas modulares de 8 contactos para UTP y tomas de fibra óptica, usadas para la terminación de cables de cobre y fibra del subsistema de área de trabajo.

El dimensionamiento y opciones de diseño a considerar para el cableado interno comercial deben tener en cuenta:

a) Necesidades esperadas

- Voz
- Datos
- Voz y Datos
- Video Multimedia

4.12 TOMAS O SALIDAS DE SERVICIO

El cable UTP de 4 pares se conecta directamente por desplazamiento de aislante a un conector modular de 8 contactos correspondiente a las tomas o salidas. Estas últimas deberán estar ubicadas en cajetines empotrados o superficiales, en los cuales se hará la conexión final del par a los equipos terminales correspondientes. Para los cajetines empotrados, se exige un espacio libre que permita la colocación de la caja lisa rectangular de 10 cm X 10 cm X 4 cm de fondo, con tapa reductora a 10 cm x 5 cm x 4 cm

Se deben instalar las cajas para el montaje de las tomas o salidas a una altura mínima de 0.40 m con respecto al nivel del piso terminado, excepto los cajetines destinados para teléfonos de montaje en pared, donde se recomiendan alturas entre 1,22 y 1,32 m respecto al piso, otras alturas deberán ser consideradas en el caso de áreas dedicadas a servir clientes con necesidades especiales.

La configuración de 8 contactos provee la flexibilidad necesaria para soportar datos, voz y video o una combinación de ellos.

El módulo de 6 contactos es compatible con la toma o salida de 8.

La configuración para la terminación del cable de 4 pares es alternativa según la norma T568A ó T568B.

El esquema de alambrado T568A tiene el par 1 (azul) ubicado en los contactos 4 y 5, el par 2 (naranja) ubicado en los contactos 3 y 6, el par 3 (verde) ubicado en los contactos 1 y 2, par 4 (marrón) ubicado los contactos 7 y 8.

El esquema de alambrado T568B tiene el par 1 (azul) ubicado en los contactos 4 y 5, el par 2 (naranja) ubicado en los contactos 1 y 2, el par 3 (verde) ubicado en los contactos 3 y 6, par 4 (marrón) ubicado en los contactos 7 y 8. Esta configuración se muestra en la Figura N° 11 a y b.

4.13 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SUBSISTEMA PRINCIPAL

El subsistema de cableado principal es la ruta de cable alimentador en el edificio. El cable principal lleva todas las señales desde las salas de piso hasta los equipos, y hasta una eventual interfaz con la red externa, y debe poder satisfacer las necesidades actuales y aceptar el crecimiento futuro.

Este subsistema incluye:

- Tendidos horizontales o verticales de cable entre la sala de piso, o de cableado ascendente y la sala de equipos.
- Cables entre la Sala de Equipos y la Interfaz de Red.
- Cables Verticales de enlace entre las salas de piso
- Cables de enlace entre una sala principal de equipos y una sala de computadoras.

Para determinar requerimientos de cableado ascendente por piso debe basarse en la opción de diseño seleccionada y/o en la necesidad de cables separados de datos y voz. Para tomar una decisión en cuanto al número de cables multipares de éste subsistema es importante corroborar las restricciones aplicables a la transmisión de señales en una misma chaqueta.

Debido a la complejidad del sector de datos este subsistema no puede ser dimensionado con precisión hasta que se conozcan los requerimientos de la aplicación. Si las

aplicaciones necesitadas no se conocen, se recomienda determinar las dimensiones del cableado principal como se definió en 4.5.1.1 y 4.5.1.2.

Para determinar la ruta ascendente desde cada sala de piso hasta la sala de equipos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Determinar la ruta de los pares del cableado vertical desde cada sala de piso hasta la sala de equipos.
- Seleccionar la ruta más corta, segura y económica para el segmento ascendente.

En el caso de voz, se limita a 800 metros la distancia de la conexión cruzada principal a la sala de piso. Si se excede ésta distancia se recomienda utilizar un punto intermedio de conexión cruzada.

En la elaboración de esta norma participaron los profesionales siguientes:

Julio Baez, J.J.Gonzalez, Zaida Rivero, María de Faria (C.A.N.T.V.), Ricardo Hoyos (LUCENT TECHNOLOGIES), José Torres (3M), Luis Hernández (INELECTRA), Diógenes Marcano (USB), Manuel Juárez (ILCA).

Tabla N° 1. Superficie de la sala de equipos

Puestos de trabajo	Área (m ²)	Área (pies ²)
Hasta 100	14	150
101a400	37	400
401a800	74	800
801a1200	111	1200

Tabla N° 2. Espacio para instalar terminaciones

Espacio bruto de piso m ²	Ancho de la pared mm
500	990
1.000	990
2.000	1.060
4.000	1.725
5.000	2.295
6.000	2.400
8.000	3.015
10.000	3.630

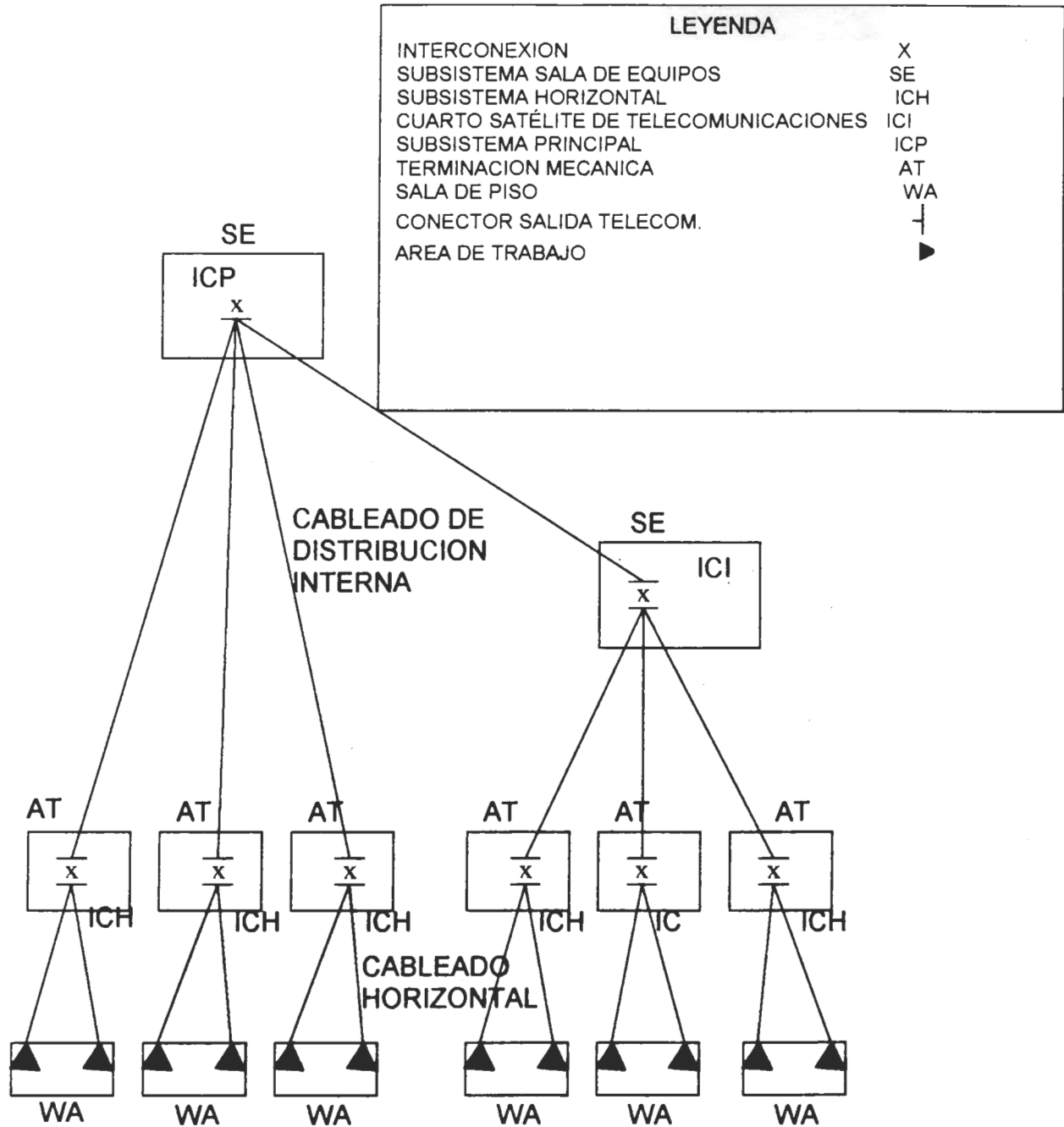
Tabla N° 3. Dimensiones recomendadas de terminación y equipos

Espacio bruto de piso m ²	Dimensiones de la sala mm
7.000	3.660 x 1.930
10.000	3.660 x 1.930
20.000	3.660 x 2.750
40.000	3.660 x 3.970
50.000	3.660 x 4.775
50.000	3.660 x 4.775
60.000	3.660 x 5.588
80.000	3.660 x 6.810
100.000	3.660 x 6.810

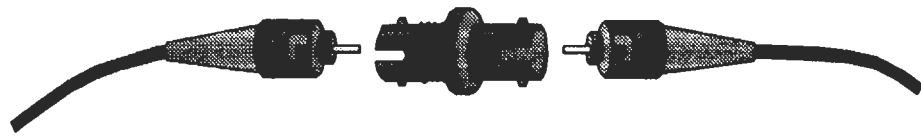
Tabla N° 4. Distancia mínima de separación

Cableado de AC, < 480 V Condición	Distancia mínima de separación		
	< 2 kVA	2-5 kVA	> 5 kVA
Líneas de energía sin blindaje o equipos eléctricos cercanos a rutas abiertas o no metálicas.	127 mm (5 pulg)	305 mm (12 pulg)	610 mm (24 pulg)
Líneas de energía sin blindaje o equipos eléctricos cercanos a una ruta formada por un conducto de metal conectado a tierra.	64 mm (2,5 pulg)	152 mm (6 pulg)	305 mm (12 pulg)
Líneas de energía contenidas en un conducto de metal conectado a tierra (o un blindaje equivalente) cercanas a una ruta formada por un conducto de metal conectado a tierra.	— —	76 mm (3 pulg)	152 mm (6 pulg)

FIGURA 1. Configuración del sistema para cableado horizontal y cableado principal (backbone)



Conectores de Fibra, Adaptadores y Cordones Modulares



Cordones Modulares



Figura N° 2 Conectores de fibra, cordón de interconexión

Subsistema Horizontal

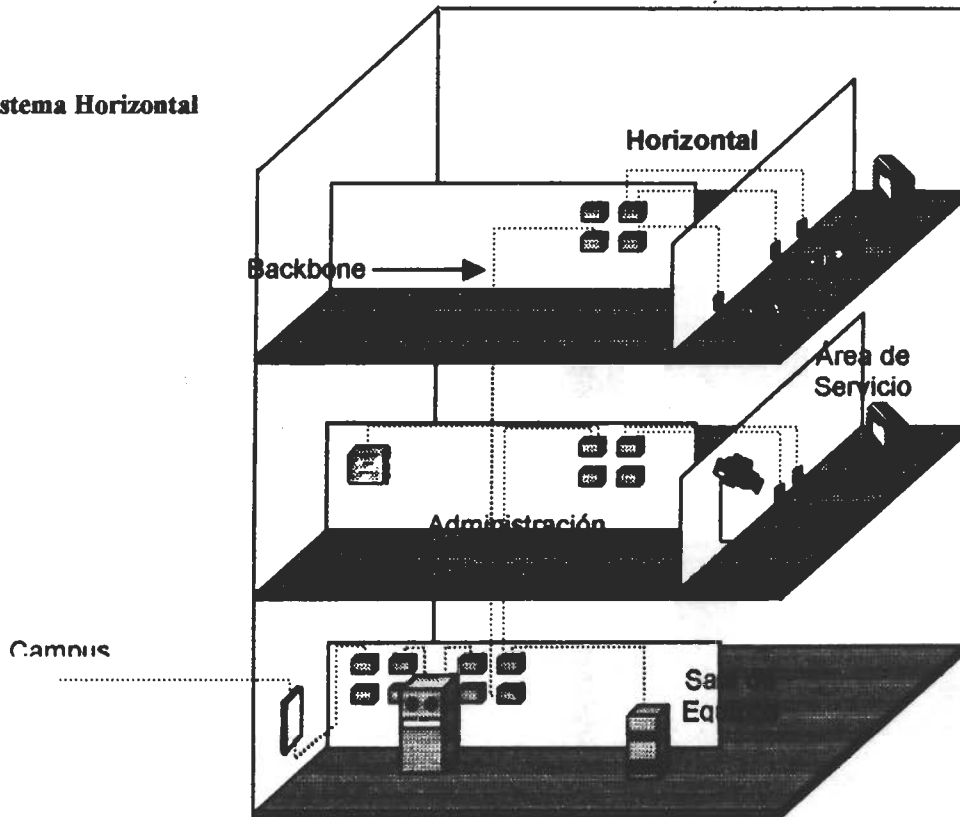


Figura No. 3 Subsistema Horizontal

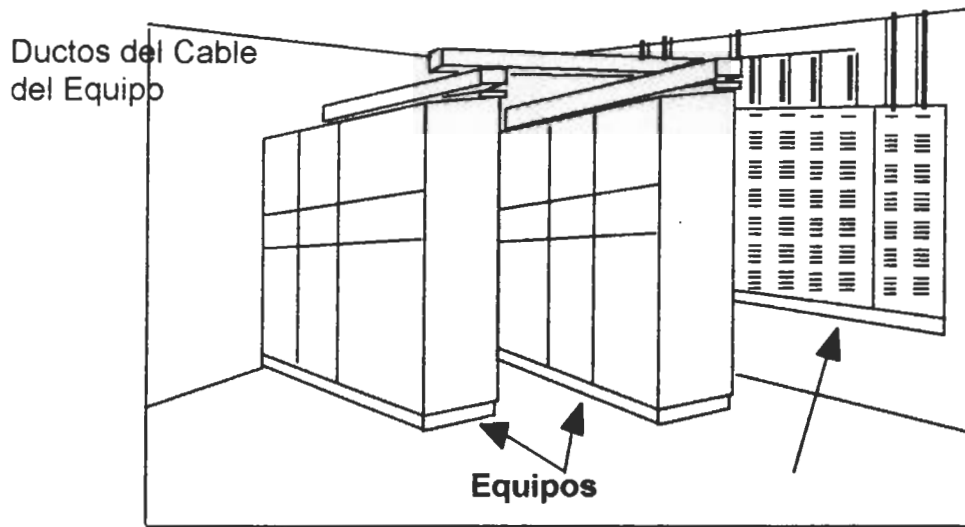


Figura No. 4 Subsistema Sala de equipos

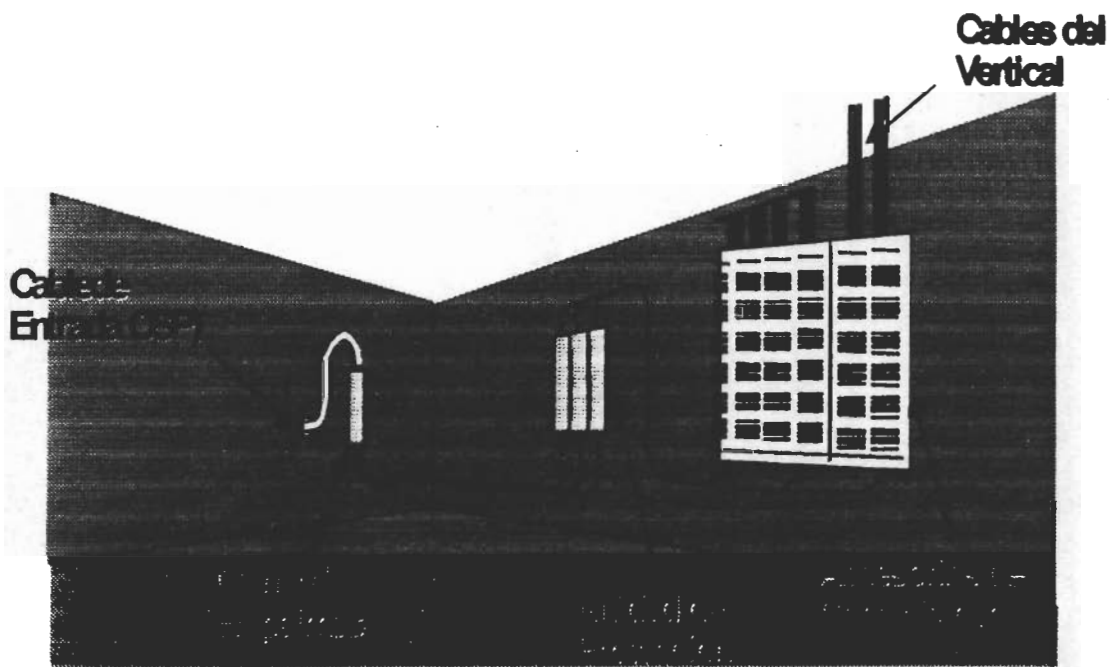


Figura No. 5 Subsistema Interconexión de edificios

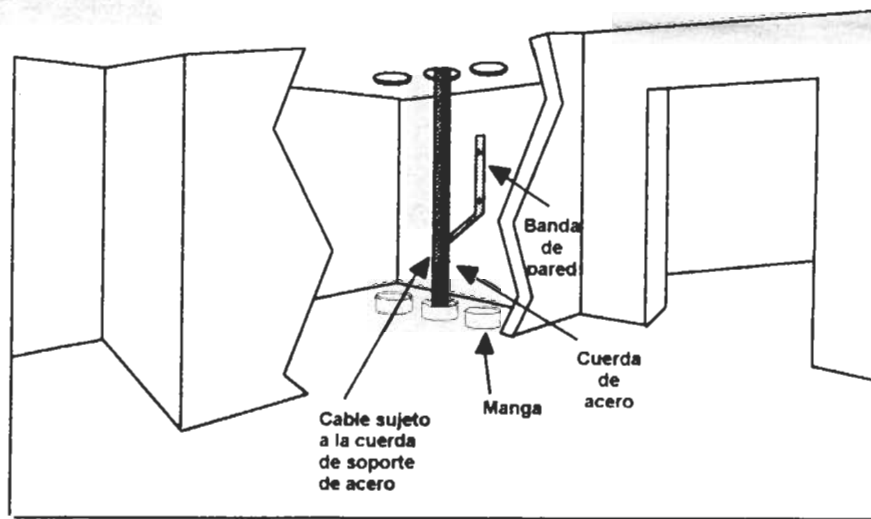


Figura N° 6. Método de mangas

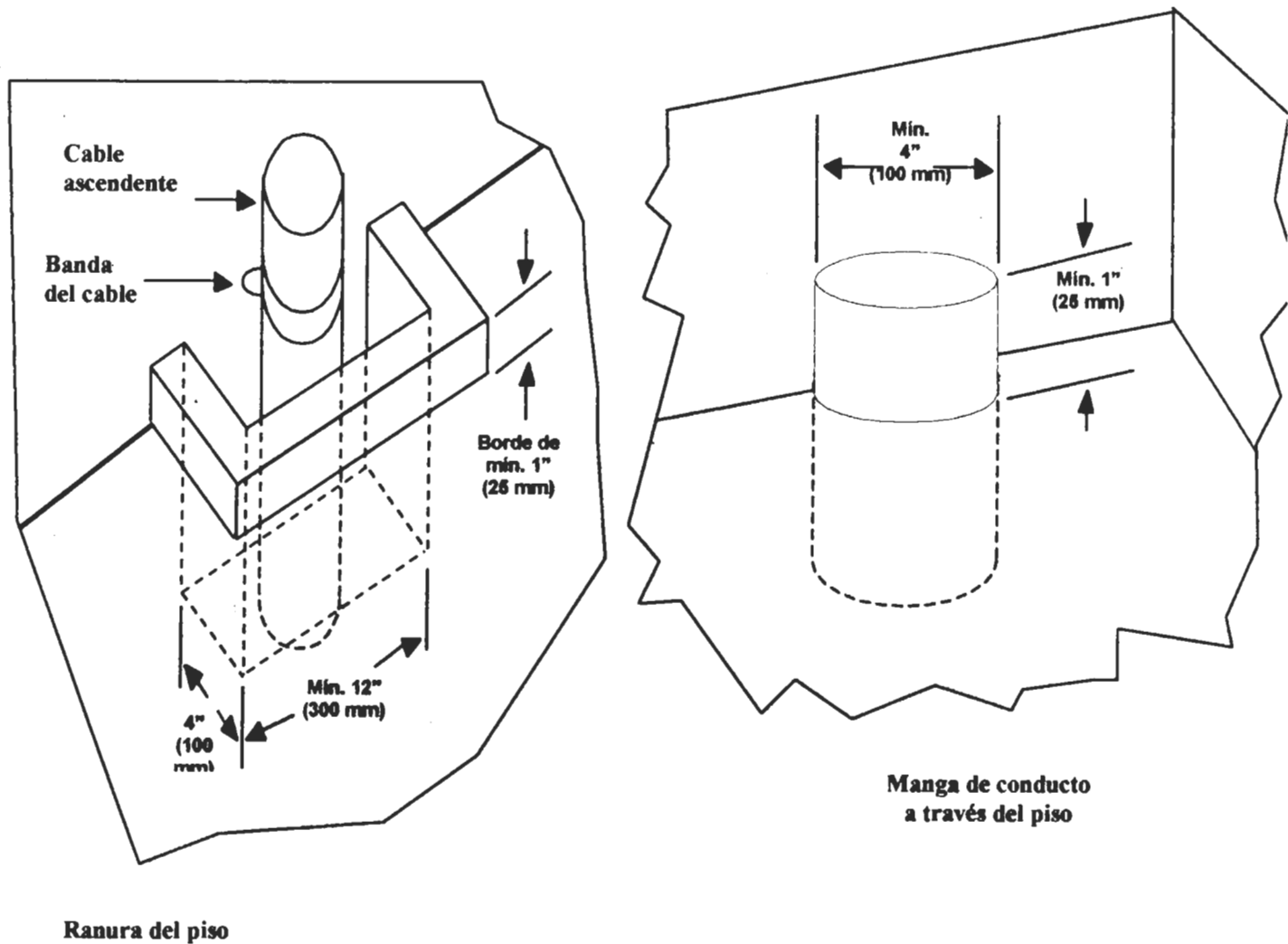
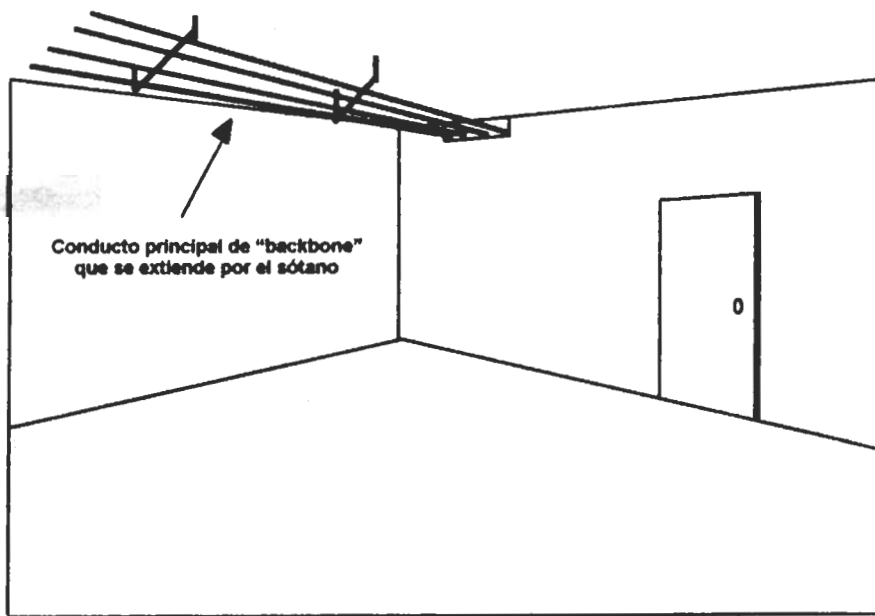
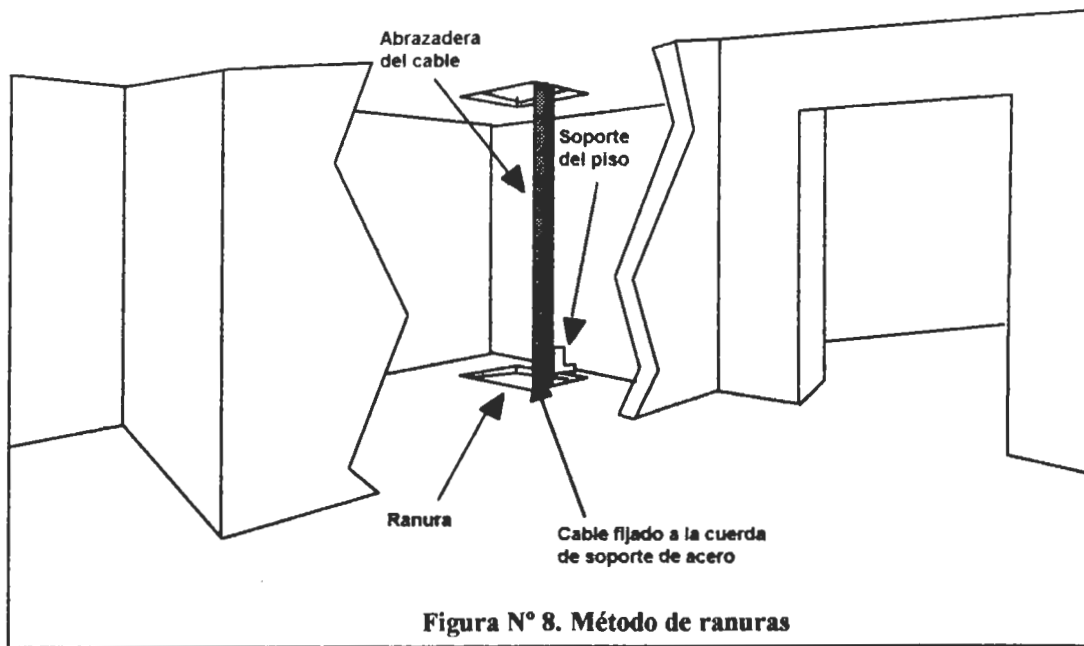


Figura N° 7. Manga o ranura a través del piso



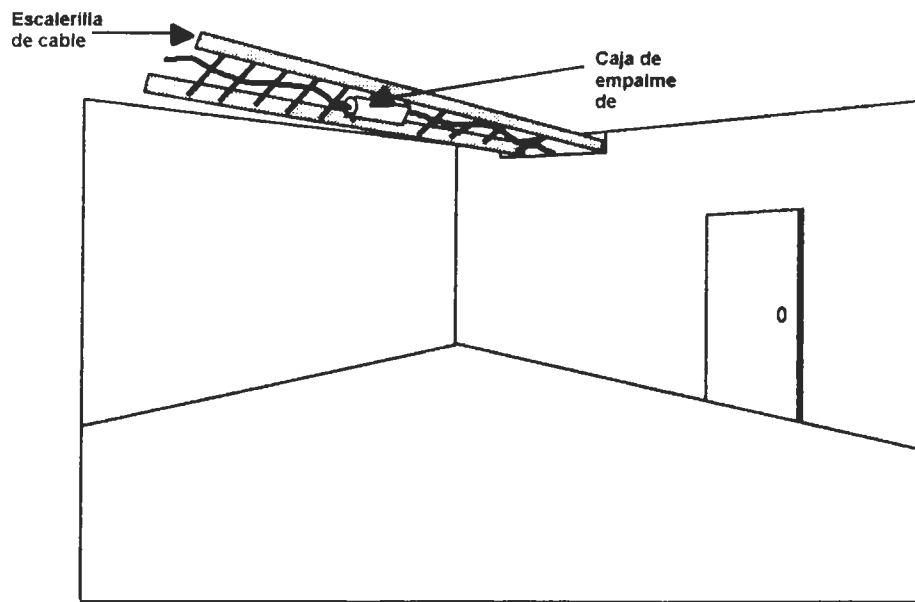
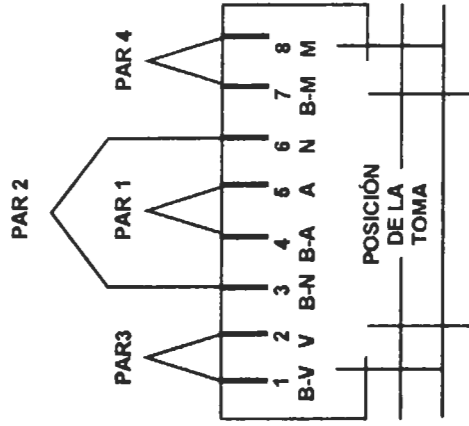


Figura N° 10. Método de escalerilla

ASIGNACIÓN CONTACTO/PAR



TOMA O SALIDA DE 8 CONTACTOS

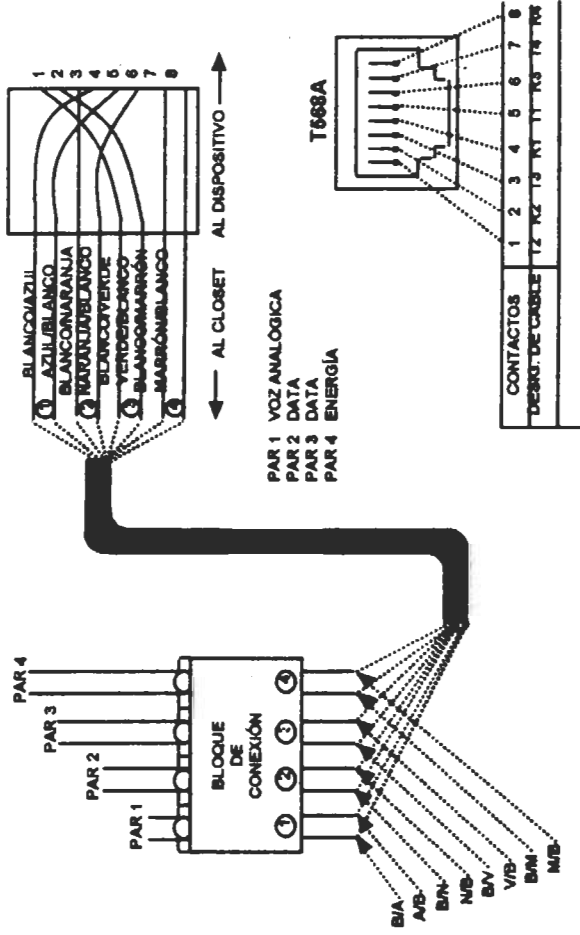
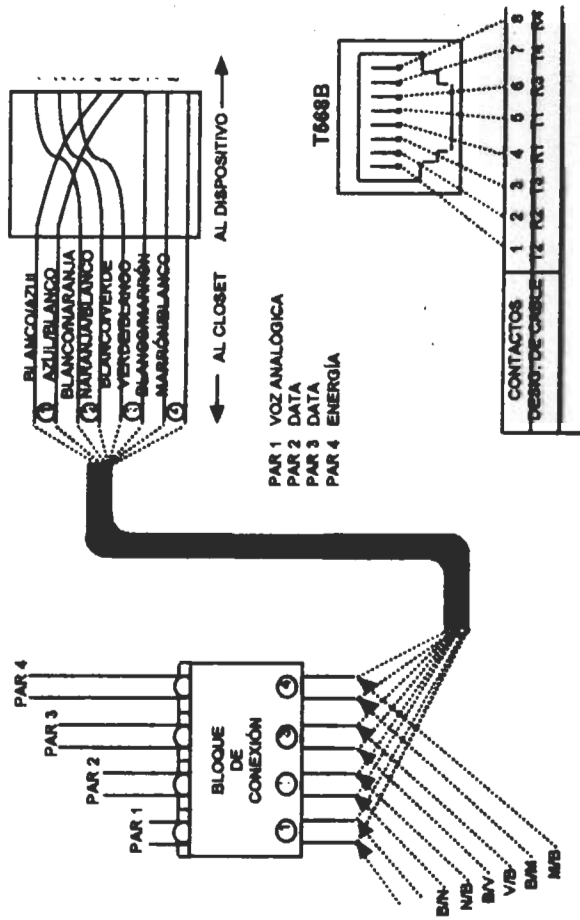


Figura N° 11a. Esquema de alambrado TS68A

TOMA O SALIDA DE 8 CONTACTOS



ASIGNACIÓN CONTACTO/PAR

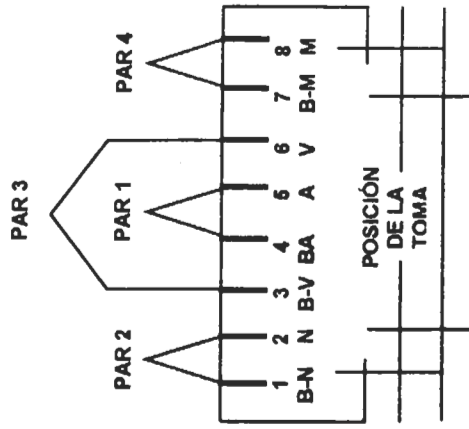


Figura N° 11b. Esquema de alambrado TS68B

**COVENIN
3539:1999**

**CATEGORÍA
E**

CODELECTRA

Comité de Electricidad de Venezuela

**Av. Sucre Los Dos Caminos, Centro Parque
Boyacá, Torre Centro, Piso 5, Oficina 51
Teléfonos: 285-28-6777-74 Fax: 285-47-87
E-mail: codelectra@codelectra.org
Página Web: w.w.w.codelectra.org**

ICS: 29.060.20.33.040.50

ISBN: 980-06-2465-1

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Conductores, canalizaciones y accesorio.