



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE
COMUNICACIÓN**

**MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE
TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS
ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA LA EMPRESA SINFOTECNIA**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

AUTOR: MARCO RIGOBERTO HIDROBO PÉREZ

DIRECTOR: ING. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ AYALA

IBARRA 2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|-----------------------------|---|----------------------------|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 1003282173 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | HIDROBO PEREZ MARCO RIGOBERTO | | |
| DIRECCIÓN: | LOS CEIBOS RIO QUININDE 8-21 Y RIO BLANCO | | |
| EMAIL: | marcohidrobo@hotmail.com | | |
| TELÉFONO FIJO: | 062606397 | TELÉFONO MÓVIL: | 0991068864 |

| DATOS DE LA OBRA | |
|--------------------------------|---|
| TÍTULO: | MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA LA EMPRESA SINFOTECNIA |
| AUTOR (ES): | HIDROBO PEREZ MARCO RIGOBERTO |
| FECHA: | Abril 2016 |
| PROGRAMA: | PREGRADO |
| TITULO POR EL QUE OPTA: | INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN |
| ASESOR /DIRECTOR: | ING. CARLOS VÁSQUEZ |

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

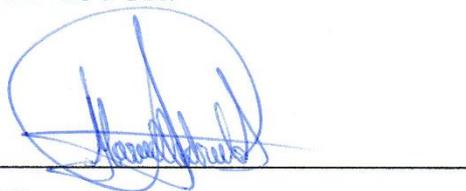
Yo, Marco Rigoberto Hidrobo Pérez, con cédula de identidad Nro. 1003282173, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, Abril del 2016

EL AUTOR:



Firma

Nombre: Marco Rigoberto Hidrobo Pérez

Cédula: 1003282173



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Marco Rigoberto Hidrobo Pérez , con cédula de identidad Nro.1003282173, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA LA EMPRESA SINFOTECNIA**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniero en Electrónica y Redes de Comunicación** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, Abril del 2016

Firma

Nombre: Marco Rigoberto Hidrobo Pérez

Cédula: 1003282173

DECLARACIÓN

Yo, Marco Rigoberto Hidrobo Pérez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte - Ibarra, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



Marco Rigoberto Hidrobo Pérez

C.I.: 1003282173

CERTIFICACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de grado titulado: “**MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA LA EMPRESA SINFOTECNIA**”, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el señor Marco Rigoberto Hidrobo Pérez, bajo mi supervisión.



Ing. Carlos Vásquez

DIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi madre María Nelly Pérez por haberme dado todo su amor, comprensión, apoyo en los momentos difíciles para poder lograr todas mis metas, es el pilar fundamental de mi vida.

A mis hermanos y hermanas en especial Paola y Cristina que me supieron ayudar con el apoyo moral y recursos necesarios para poder estudiar, le debo todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia.

A mis familiares y demás seres queridos que aportaron de alguna manera para desarrollar el presente trabajo de grado.

Marco Rigoberto Hidrobo Pérez

AGRADECIMIENTOS

El más grande agradecimiento a Dios que ha sido mi guía y soporte en todas las etapas de mi vida.

A mis padres que con su amor, paciencia, comprensión y apoyo han sido el pilar fundamental para alcanzar todos mis logros.

A mis hermanas que les debo todo lo que soy, que con su apoyo incondicional me han ayudado en todas las etapas de mi vida.

Expreso mi más sincero agradecimiento a las autoridades de la empresa SINFOTECNIA en especial al gerente general Ing. Esteban Vallejos por la amistad, confianza además de su invaluable colaboración para la realización del presente proyecto.

A mi director de proyecto de titulación Ing. Carlos Vásquez a quien considero una gran persona, un gran amigo por dedicarme su tiempo, el aporte de sus conocimientos para el desarrollo y culminación del presente trabajo de grado.

A mis maestros que formaron parte de mi crecimiento profesional en especial al Ing. Jaime Michilena, Ing. Edgar Maya y Dr. Hugo Imbaquingo miembros de mi tribunal que me supieron guiar con la culminación del presente trabajo,

Marco Rigoberto Hidrobo Pérez

CONTENIDO

| | |
|--|-------------|
| RESUMEN | XXV |
| ABSTRACT | XXVI |
| 1 CAPÍTULO I: ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1 <i>PRESENTACIÓN DEL ANTEPROYECTO</i> | <i>1</i> |
| 1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1.2 OBJETIVOS..... | 1 |
| 1.1.2.1 Objetivo General | 1 |
| 1.1.2.2 Objetivos Específicos | 2 |
| 1.1.3 ALCANCE | 2 |
| 1.1.4 JUSTIFICACIÓN | 3 |
| 2 CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO..... | 4 |
| 2.1 <i>ASPECTO LEGAL</i> | <i>4</i> |
| 2.1.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR | 4 |
| 2.1.1.1 Pirámide de Kelsen | 4 |
| 2.1.1.2 Pirámide de Kelsen en el Ecuador | 5 |
| 2.1.2 TERMINOLOGÍA INVOLUCRADA EN CONTRATACIÓN PÚBLICA | 6 |
| 2.1.3 TERMINOLOGÍA INVOLUCRADA EN FISCALIZACIÓN | 10 |
| 2.1.3.1 Concepto de fiscalización en una infraestructura | 10 |
| 2.1.3.2 Papel del fiscalizador | 11 |
| 2.1.3.3 Perfil del fiscalizador | 11 |
| 2.1.4 ANTECEDENTES LEGISLATIVOS | 12 |
| 2.1.5 REGLAMENTO DE DETERMINACIÓN DE ETAPAS DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS | 12 |
| 2.1.5.1.1 Análisis del Reglamento | 12 |
| 2.1.5.2 Ley Organiza Del Sistema Nacional De Contratación Pública..... | 17 |
| 2.1.5.2.1 Art. 37.- Ejercicio de la Consultoría.- | 17 |
| 2.1.5.2.2 Art. 38.- Personas Naturales que pueden ejercer la Consultoría. | 17 |
| 2.1.5.2.3 Art. 39.- Personas Jurídicas que pueden ejercer la Consultoría.-..... | 18 |
| 2.1.5.2.4 Art. 40.- Montos y Tipos de Contratación.- | 18 |
| 2.1.5.2.5 Art. 41.- Criterios de Selección para Consultoría.- | 19 |
| 2.1.5.2.6 Art. 42.- Comisión Técnica.- | 20 |
| 2.1.5.3 Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública | 21 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 2.1.5.3.1 | Art. 32.- Ejercicio de la consultoría.- | 21 |
| 2.1.5.3.2 | Art. 33.- Participación de consultoría extranjera.- | 21 |
| 2.1.5.3.3 | Art. 34.- En todo proceso de contratación, la determinación de los costos de consultoría tomará en cuenta en su composición los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución del proyecto, conforme se detalla a continuación:..... | 22 |
| 2.1.5.3.4 | Art. 35.- Subcontratación en consultoría.- | 22 |
| 2.2 | <i>ASPECTO TÉCNICO</i> | 23 |
| 2.2.1 | ANSI/TIA 568 C.0..... | 23 |
| 2.2.1.1 | Componentes de un sistema de cableado genérico. | 23 |
| 2.2.1.2 | Comparación de terminología de los estándares 568 c.0 y 568 c.1 | 24 |
| 2.2.1.3 | Subsistema Entrada de Servicios..... | 24 |
| 2.2.1.4 | Subsistema Cuarto de Equipos | 24 |
| 2.2.1.5 | Subsistema Cableado Vertical | 25 |
| 2.2.1.6 | Subsistema Cuarto de Telecomunicaciones | 25 |
| 2.2.1.7 | Subsistema Cableado Horizontal..... | 25 |
| 2.2.1.8 | Máximas distancias soportadas para cableado de par trenzado balanceado..... | 26 |
| 2.2.1.9 | Subsistema Área de Trabajo..... | 26 |
| 2.2.2 | ANSI/TIA 568 C.1..... | 26 |
| 2.2.2.1 | Estructura del cableado..... | 27 |
| 2.2.2.2 | Topología..... | 27 |
| 2.2.2.3 | Cableado centralizado de fibra óptica..... | 28 |
| 2.2.2.4 | Cableado de backbone para los subsistemas 2 y 3.- | 28 |
| 2.2.2.5 | Distancias máximas del backbone.- | 28 |
| 2.2.2.6 | Cableado horizontal | 29 |
| 2.2.2.7 | Área de trabajo.- | 30 |
| 2.2.2.8 | Puntos de consolidación (CP) | 30 |
| 2.2.3 | ANSI/TIA 568 C.2..... | 30 |
| 2.2.3.1 | Categorías reconocidas | 30 |
| 2.2.3.2 | Características mecánicas de los cables para cableado horizontal | 30 |
| 2.2.3.3 | Características de transmisión de los cables para cableado horizontal. | 31 |
| 2.2.3.3.1 | Atenuación | 31 |
| 2.2.3.3.2 | Pérdida por retorno..... | 31 |
| 2.2.3.3.3 | Diafonía (“Cross-talk”)..... | 32 |
| 2.2.3.3.4 | ACR (Atenuación Crosstalk Ratio)..... | 32 |
| 2.2.3.3.5 | Retardo de propagación..... | 32 |
| 2.2.3.3.6 | Diferencia de retardo de propagación (Delay Skey)..... | 32 |
| 2.2.4 | ANSI/TIA 568 C.3..... | 32 |
| 2.2.4.1 | Conector de fibra óptica.- | 33 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.2.4.2 | Identificación de colores.- | 33 |
| 2.2.4.3 | Requerimientos de la salida de telecomunicaciones | 33 |
| 2.2.4.4 | Empalmes (mecánicos o por fusión) | 33 |
| 2.2.4.5 | Conectores | 33 |
| 2.2.4.6 | Patch cords.- | 33 |
| 2.2.5 | ANSI/TIA 569 C..... | 34 |
| 2.2.5.1 | Instalaciones de Entrada | 34 |
| 2.2.5.2 | Sala de Equipos..... | 35 |
| 2.2.5.3 | Canalizaciones de Back-Bone | 35 |
| 2.2.5.3.1 | Canalizaciones externas entre edificios | 35 |
| 2.2.5.3.2 | Canalizaciones internas | 35 |
| 2.2.5.4 | Sala de Telecomunicaciones..... | 35 |
| 2.2.5.5 | Canalizaciones horizontales | 36 |
| 2.2.5.5.1 | Tipos de Canalizaciones..... | 36 |
| 2.2.5.6 | Áreas de trabajo | 36 |
| 2.2.6 | ANSI/TIA 606 B..... | 36 |
| 2.2.6.1 | Clases de administración | 36 |
| 2.2.6.1.1 | Clase 1 | 37 |
| 2.2.6.1.2 | Clase 2 | 37 |
| 2.2.6.1.3 | Clase 3 | 37 |
| 2.2.6.1.4 | Clase 4 | 37 |
| 2.2.7 | ANSI/TIA 607 B..... | 37 |
| 2.2.7.1 | Barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB) | 38 |
| 2.2.7.2 | Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT) | 38 |
| 2.2.7.3 | Backbone unión Telecomunicaciones (TBB)..... | 38 |
| 2.2.7.4 | Barra de tierra de telecomunicaciones (TGB) | 38 |
| 2.2.7.5 | Ecualizador de puesta a tierra (GE) | 38 |
| 3 | CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROCESO DE FISCALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE | |
| | FORMULARIOS DE CONTROL..... | 39 |
| 3.1 | <i>FISCALIZACIÓN</i> | 39 |
| 3.1.1 | ESQUEMA DE PROCESOS EN UNA OBRA | 39 |
| 3.1.2 | FISCALIZACIÓN EN UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES..... | 40 |
| 3.1.2.1 | Papel del Fiscalizador | 41 |
| 3.1.2.2 | Perfil del Fiscalizador | 41 |
| 3.1.3 | CRITERIOS GENERALES SOBRE FISCALIZACIÓN | 42 |
| 3.1.4 | ELEMENTOS BÁSICOS PARA REALIZAR UNA FISCALIZACIÓN | 42 |
| 3.1.4.1 | Documentos | 42 |

| | | |
|--------------|--|----|
| 3.1.4.2 | Instrumentos para la Fiscalización | 43 |
| 3.1.4.3 | Apoyo Logístico | 43 |
| 3.1.4.4 | Documentos del Resultado de la Fiscalización | 43 |
| 3.1.5 | Proceso de Fiscalización para infraestructura de telecomunicaciones en edificios | 44 |
| 3.1.5.1.1 | Obtención de la Información..... | 45 |
| 3.1.5.1.2 | Conocer Documentación..... | 45 |
| 3.1.5.1.3 | Coordinar Fiscalización..... | 45 |
| 3.1.5.1.4 | Ejecutar Fiscalización..... | 45 |
| 3.2 | <i>FORMULARIOS PARA FISCALIZACIÓN DE OBRAS SEGÚN LAS NORMAS ANSI/TIA</i> | 47 |
| 3.2.1 | FORMATOS | 47 |
| 3.2.1.1 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.0 | 48 |
| 3.2.1.2 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.1 | 49 |
| 3.2.1.3 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.2 | 51 |
| 3.2.1.4 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.3 | 52 |
| 3.2.1.5 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 569 C | 54 |
| 3.2.1.6 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 606 B | 58 |
| 3.2.1.7 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 607 B | 60 |
| 3.3 | <i>SERCOP (SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA)</i> | 61 |
| 3.3.1 | Principales objetivos de la Contratación Pública | 62 |
| 3.3.2 | Actores principales en la contratación pública | 63 |
| 3.3.2.1 | Entidades públicas contratantes | 63 |
| 3.3.2.2 | Proveedores | 63 |
| 3.3.2.2.1 | Obtención del RUP | 63 |
| 3.3.2.2.2 | Requisitos para registrarse como Proveedor del Estado | 64 |
| 3.3.2.2.3 | Proceso que los proveedores deben de seguir para ser parte de la Contratación Publica | 67 |
| 3.3.3 | Procedimientos de Contratación Pública..... | 67 |
| 3.3.3.1 | Proceso de contratación publica | 70 |
| | • Fase Preparatoria | 70 |
| | • Fase Pre Contractual | 70 |
| | • Fase Contractual | 70 |
| 3.4 | <i>FORMULARIOS PARA FISCALIZACIÓN DE OBRAS SEGÚN EL SERCOP</i> | 73 |
| 3.4.1 | ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS..... | 73 |
| 3.4.2 | DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS..... | 74 |
| 3.4.3 | PLANILLA DE AVANCE DE OBRA | 74 |
| 3.4.4 | VOLÚMENES DE OBRA | 74 |
| 3.4.5 | CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS | 74 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.4.6 | LIQUIDACIÓN DE OBRAS | 74 |
| 3.4.7 | CÁLCULO DE REAJUSTE DE PRECIOS | 75 |
| 3.4.8 | PLANILLA DE FISCALIZACIÓN..... | 75 |
| 3.4.9 | INFORME DE FISCALIZACIÓN DE OBRA..... | 75 |
| 3.4.10 | ANEXO FOTOGRÁFICO..... | 75 |
| 3.4.11 | MODELO DE LIBRO DE OBRA..... | 76 |
| 4 | CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL MANUAL | 77 |
| 4.1 | <i>MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS ANSI//TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B.</i> | 77 |
| 4.1.1 | OBJETIVOS..... | 78 |
| 4.1.1.1 | General | 78 |
| 4.1.1.2 | Específicos | 78 |
| 4.1.2 | ALCANCE DEL MANUAL..... | 78 |
| 4.1.3 | BASE LEGAL | 79 |
| 4.1.3.1 | Definiciones importantes | 79 |
| 4.1.3.1.1 | Consultor | 79 |
| 4.1.3.1.2 | Consultoría | 79 |
| 4.1.3.2 | Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos | 79 |
| 4.1.3.3 | Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP) | 81 |
| 4.1.3.3.1 | Art. 37.- Ejercicio de la Consultoría | 81 |
| 4.1.3.3.2 | Art. 39.- Personas Jurídicas que pueden ejercer la Consultoría | 83 |
| 4.1.3.3.3 | Art. 40.- Montos y Tipos de Contratación | 84 |
| 4.1.3.3.4 | Art. 41.- Criterios de Selección para Consultoría | 85 |
| 4.1.3.3.5 | Art. 42.- Comisión Técnica..... | 86 |
| 4.1.3.4 | Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública | 86 |
| 4.1.3.4.1 | Art. 32.- Ejercicio de la consultoría..... | 86 |
| 4.1.3.4.2 | Art. 33.- Participación de consultoría extranjera | 87 |
| 4.1.3.4.3 | Art. 34..... | 87 |
| 4.1.3.4.4 | Art. 35.- Subcontratación en consultoría | 87 |
| 4.1.4 | FISCALIZACIÓN | 88 |
| 4.1.4.1 | Papel del Fiscalizador | 88 |
| 4.1.4.2 | Perfil del Fiscalizador | 88 |
| 4.1.4.3 | Tipos de fiscalización | 88 |
| 4.1.4.3.1 | Durante el desarrollo de la obra | 88 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 4.1.4.3.2 | Finalizada la obra..... | 88 |
| 4.1.4.4 | Elementos básicos para realizar una fiscalización | 89 |
| 4.1.4.7 | Apoyo logístico | 89 |
| 4.1.4.8 | Proceso de Fiscalización para infraestructura de telecomunicaciones en edificios | 90 |
| 4.1.5 | NORMATIVAS..... | 93 |
| 4.1.5.1 | Terminología involucrada en el proceso de fiscalización en una infraestructura de telecomunicaciones | 93 |
| 4.1.5.2 | ANSI/TIA 568 C.0 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes | 98 |
| 4.1.5.2.1 | Modelo representativo | 99 |
| 4.1.5.3 | ANSI/TIA 568 C.1 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | 103 |
| 4.1.5.3.1 | Nomenclatura relacionada ANSI/TIA 568 C.0 y ANSI/TIA 568 C.1..... | 103 |
| 4.1.5.3.2 | Instalaciones de entrada (EF) | 103 |
| 4.1.5.3.3 | Sala de Equipos (ER) | 103 |
| 4.1.5.3.4 | Cuarto de Telecomunicaciones (TR) y cajas de Telecomunicaciones (TEs) ... | 103 |
| 4.1.5.3.5 | Cableado del Backbone (Subsistemas 2 y 3) | 105 |
| 4.1.5.3.6 | Cableado Horizontal (Subsistema de cableado 1) | 106 |
| 4.1.5.3.7 | Área De Trabajo..... | 107 |
| 4.1.5.4 | ANSI/TIA 568 C.2 Norma para Componentes y Cableado de Telecomunicaciones de Par Trenzado Balanceado..... | 110 |
| 4.1.5.4.1 | Canal y Enlace Permanente | 110 |
| 4.1.5.4.2 | Categorías reconocidas | 111 |
| 4.1.5.4.3 | Rendimiento del canal de transmisión | 111 |
| 4.1.5.4.4 | Retardo sesgado de propagación en el canal..... | 112 |
| 4.1.5.4.5 | Rendimiento en la transmisión para el enlace permatente | 112 |
| 4.1.5.4.6 | Retardo sesgado en la propagación del enlace permanente | 112 |
| 4.1.5.4.7 | Rendimiento de transmisión del cable horizontal..... | 112 |
| 4.1.5.4.8 | Retardo sesgado de transmisión por el cable horizontal | 112 |
| 4.1.5.4.9 | Bundled and hybrid cable..... | 113 |
| 4.1.5.4.10 | Rendimiento de transmisión en un patch cord | 113 |
| 4.1.5.4.11 | Construcción de un cable patch cord | 114 |
| 4.1.5.5 | ANSI/TIA 568 C.3 Norma para Componentes de Cableado de Fibra Óptica | 114 |
| 4.1.5.5.1 | Rendimiento del cable de transmisión | 114 |
| 4.1.5.5.2 | Requerimientos físicos | 115 |
| 4.1.5.5.3 | Hardware de conexión | 117 |
| 4.1.5.5.4 | Identificación de colores | 118 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 4.1.5.5.5 | Empalmes de fibra óptica fusión o mecánicos | 118 |
| 4.1.5.5.6 | Características necesarias para salidas de telecomunicaciones en fibra óptica 119 | |
| 4.1.5.5.7 | PATCH CORDS..... | 119 |
| 4.1.5.6 | ANSI/TIA 569 C Norma para Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | 119 |
| 4.1.5.6.1 | Requerimientos de temperatura y humedad..... | 121 |
| 4.1.5.6.2 | Requerimientos comunes para cuartos | 121 |
| 4.1.5.6.3 | Cuarto Distribuidor (Cuarto de Equipos / Cuarto de Telecomunicaciones) .. | 123 |
| 4.1.5.6.4 | Cuarto o Espacio de entrada | 125 |
| 4.1.5.6.5 | Caja de Distribución (Anteriormente Caja de Telecomunicaciones) | 125 |
| | ▪ Una caja de distribución es una caja o una carcasa que está diseñado para contener Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C. Se trata de un punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías | 125 |
| 4.1.5.6.6 | Salida de Equipos (EO)..... | 125 |
| 4.1.5.6.7 | Otros espacios cubiertos en la norma | 127 |
| 4.1.5.6.8 | RUTAS EN EDIFICIO..... | 127 |
| 4.1.5.6.9 | Separación de vías de Fuentes EMI | 128 |
| 4.1.5.6.10 | Bandeja de cable y Escalerillas | 128 |
| 4.1.5.6.11 | Conduit | 129 |
| 4.1.5.6.12 | Vías verticales - Mangas o Conductos, Aberturas | 129 |
| 4.1.5.7 | ANSI/TIA 606 B Norma para la Administración de Infraestructuras Comerciales de Telecomunicaciones..... | 131 |
| 4.1.5.7.1 | Visibilidad y durabilidad | 131 |
| 4.1.5.7.2 | Etiquetado | 131 |
| 4.1.5.7.3 | Clases..... | 132 |
| 4.1.5.7.4 | Generación Mecánica..... | 132 |
| 4.1.5.7.5 | Convenciones y Símbolos | 132 |
| 4.1.5.7.6 | Clase 1 | 132 |
| 4.1.5.7.7 | Clase 2 | 145 |
| 4.1.5.7.8 | Clase 3 | 147 |
| 4.1.5.7.9 | Clase 4 | 148 |
| | ▪ Sistemas de Gestión Infraestructura Automatizada | 148 |
| 4.1.5.8 | ANSI/TIA 607 B | 149 |
| 4.1.5.8.1 | Descripción de componentes | 150 |
| 4.1.5.8.2 | Barras | 150 |
| 4.1.5.8.3 | Conductores | 151 |
| 4.1.5.8.4 | Identificación | 152 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.1.5.8.5 | Requerimientos de diseño | 152 |
| 4.1.5.8.6 | Administración | 162 |
| 4.1.6 | FORMULARIOS Y FORMATOS..... | 162 |
| 4.1.6.1 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.0 | 164 |
| 4.1.6.2 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.1 | 165 |
| 4.1.6.3 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.2 | 167 |
| 4.1.6.4 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.3 | 168 |
| 4.1.6.5 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 569 C | 170 |
| 4.1.6.6 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 606 B | 174 |
| 4.1.6.7 | Formulario de control Norma ANSI/TIA 607 B | 176 |
| | | 176 |
| 4.2 | <i>EJECUCIÓN PRÁCTICA DEL MANUAL</i> | 177 |
| 4.2.1 | INFORME DE FISCALIZACIÓN | 177 |
| 4.2.1.1 | DATOS GENERALES DEL PROYECTO..... | 177 |
| 4.2.1.2 | Personal de Fiscalización | 177 |
| 4.2.1.3 | Equipo de Fiscalización..... | 177 |
| 4.2.1.4 | Proceso realizado en la fiscalización | 177 |
| ✓ | Obtención de la Información | 177 |
| ✓ | Conocer la documentación | 177 |
| ✓ | Coordinar la fiscalización | 177 |
| 4.2.1.5 | Aplicación de Formularios | 177 |
| 4.2.1.6 | Observaciones del fiscalizador | 178 |
| 4.2.1.7 | Reporte Fotográfico | 180 |
| 4.2.1.8 | Conclusiones..... | 182 |
| 4.2.1.9 | Recomendaciones | 183 |
| 5 | CAPÍTULO V | 184 |
| 5.1 | <i>CONCLUSIONES</i> | 184 |
| 5.2 | <i>RECOMENDACIONES</i> | 185 |
| | REFERENCIAS | 186 |
| 6 | ANEXOS | 189 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 1. PIRÁMIDE DE KELSEN | 4 |
| FIGURA 2. PIRÁMIDE DE KELSEN EN EL ECUADOR | 6 |
| FIGURA 3. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN SISTEMA DE CABLEADO GENÉRICO | 23 |
| FIGURA 4. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN SISTEMA DE CABLEADO GENÉRICO | 24 |
| FIGURA 5. CONFIGURACIÓN T568A Y T568B..... | 25 |
| FIGURA 6. MODELO DE CABLEADO PARA EDIFICIOS COMERCIALES..... | 27 |
| FIGURA 7. CABLEADO CENTRALIZADO DE FIBRA ÓPTICA..... | 28 |
| FIGURA 8. TOPOLOGÍA ESTRELLA JERÁRQUICA PARA EL CABLEADO DE UN EDIFICIO..... | 29 |
| FIGURA 9. CABLEADO HORIZONTAL Y DE ÁREA DE TRABAJO | 29 |
| FIGURA 10. EJEMPLO DE LAS VÍAS Y ESPACIOS EN UN EDIFICIO DE UN SOLO INQUILINO Y MULTI- INQUILINO..... | 34 |
| FIGURA 11. ESQUEMA DE PROCESOS A REALIZARSE EN UNA OBRA..... | 39 |
| FIGURA 12. DIAGRAMA DE FUNCIONES DE LA FISCALIZACIÓN..... | 40 |
| FIGURA 13. PROCESO DE FISCALIZACIÓN SEGÚN LAS ÁREAS COMUNES EN UN EDIFICIO COMERCIAL | 44 |
| FIGURA 14. ACTORES PRINCIPALES EN LA CONTRATACIÓN PÚBLICA SEGÚN EL SERCOP..... | 63 |
| FIGURA 15. PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA..... | 67 |
| FIGURA 16. PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (CONTINUACIÓN)..... | 68 |
| FIGURA 17. PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (CONTINUACIÓN)..... | 68 |
| FIGURA 18. PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (CONTINUACIÓN)..... | 69 |
| FIGURA 19. PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (CONTINUACIÓN)..... | 69 |
| FIGURA 20. EJEMPLO CRONOGRAMA | 71 |
| FIGURA 21. DOCUMENTOS HABILITANTES REQUERIDOS AL ADJUDICATARIO | 73 |
| FIGURA 22. EJERCICIO DE CONSULTORÍA | 81 |
| FIGURA 23. PERSONAS NATURALES QUE PUEDEN EJERCER LA CONSULTORÍA | 82 |
| FIGURA 24. PERSONAS JURÍDICAS QUE PUEDEN EJERCER LA CONSULTORÍA..... | 83 |
| FIGURA 25. MONTOS Y TIPOS DE CONTRATACIÓN | 84 |
| FIGURA 26. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE CONSULTORÍA | 85 |
| FIGURA 27. COMISIÓN TÉCNICA..... | 86 |
| FIGURA 28. EJERCICIO DE LA CONSULTORÍA | 86 |
| FIGURA 29. PARTICIPACIÓN DE CONSULTORÍA EXTRANJERA | 87 |
| FIGURA 30. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS | 87 |
| FIGURA 31. SUBCONTRATACIÓN EN CONSULTORÍA | 87 |
| FIGURA 32. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN SISTEMA DE CABLEADO GENÉRICO | 99 |
| FIGURA 33. CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA CENTRALIZADO..... | 104 |
| FIGURA 34. TOPOLOGÍA EN ESTRELLA EN UN EDIFICIO COMERCIAL | 105 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 35. TÍPICO CABLEADO HORIZONTAL Y EL ÁREA DE TRABAJO USANDO TOPOLOGÍA EN ESTRELLA | 107 |
| FIGURA 36. APLICACIÓN DE UNA SALIDA DE TELECOMUNICACIONES MULTIUSUARIO | 107 |
| FIGURA 37. APLICACIÓN DE UN PUNTO DE CONSOLIDACIÓN | 109 |
| FIGURA 38. CONFIGURACIÓN DE PRUEBA DE CANAL | 110 |
| FIGURA 39. CONFIGURACIÓN DE PRUEBA DEL ENLACE PERMANENTE | 111 |
| FIGURA 40. CONFIGURACIÓN DE UN 568SC POSICIÓN A Y B..... | 117 |
| FIGURA 41. EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN MPO DE TIPO-A | 117 |
| FIGURA 42. EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN MPO DE TIPO-B | 118 |
| FIGURA 43. EJEMPLO DE LAS VÍAS Y ESPACIOS EN UN EDIFICIO DE UN SOLO INQUILINO | 119 |
| FIGURA 44. EJEMPLO DE LAS VÍAS Y ESPACIOS COMUNES EN UN EDIFICIO MULTI-TENANT | 120 |
| FIGURA 45. ELEMENTOS DE LA TOPOLOGÍA DE CABLEADO GENÉRICO | 120 |
| FIGURA 46. TÍPICA HABITACIÓN DE DISTRIBUIDOR | 124 |
| FIGURA 47. TÍPICA HABITACIÓN DE DISTRIBUIDOR | 126 |
| FIGURA 48. DISEÑO TÍPICO DE VÍAS EN UN EDIFICIO DE OFICINAS | 130 |
| FIGURA 49. INSTALACIONES TÍPICAS DE MANGAS Y ABERTURAS..... | 130 |
| FIGURA 50. EJEMPLO DE IDENTIFICADOR DE UN GABINETE..... | 133 |
| FIGURA 51. EJEMPLO DE IDENTIFICADORES GABINETE UTILIZANDO CUADRÍCULA | 134 |
| FIGURA 52. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE RACK Y GABINETE | 135 |
| FIGURA 53. EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN DE PATCH PANEL VERTICALMENTE ALINEADOS | 136 |
| FIGURA 54. IDENTIFICADOR DE PATCH PANEL PARA PAR TRENZADO | 137 |
| FIGURA 55. IDENTIFICADOR DE PUERTOS EN EL PATCH PANEL..... | 138 |
| FIGURA 56. SÍMBOLO OPCIONAL PARA INDICAR EL PUERTO DE POTENCIA O SALIDA..... | 138 |
| FIGURA 57. EJEMPLO DE IDENTIFICADOR DE PUERTOS EN PATCH PANELS QUE INCLUYEN SUBPANELES | 138 |
| FIGURA 58. EJEMPLO DE IDENTIFICADOR CON RANGO DE PUERTOS EN PATCH PANELS | 139 |
| FIGURA 59. EJEMPLO DE ETIQUETADO PRE TERMINADO | 139 |
| FIGURA 60. EJEMPLO DE DISEÑO MPO/LC..... | 140 |
| FIGURA 61. EJEMPLO DE UN SISTEMA DE ETIQUETADO MPO/LC..... | 140 |
| FIGURA 62. EJEMPLO DE ETIQUETADO MPO/LC A FINAL LC..... | 141 |
| FIGURA 63. EJEMPLO DE CABLE PRE TERMINADO | 141 |
| FIGURA 64. EJEMPLO DE ETIQUETADO CASSETTE PRE TERMINADO | 142 |
| FIGURA 65. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE UNA SALIDA A LA PARED | 142 |
| FIGURA 66. EJEMPLO DE ETIQUETADO ENLACE CABLEADO SUBSISTEMA 1..... | 143 |
| FIGURA 67. EJEMPLO DE ETIQUETADO EN TMGB | 143 |
| FIGURA 68. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE MÚLTIPLES ELEMENTOS DE UNIÓN Y PUESTA A TIERRA | 144 |
| FIGURA 69. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE UN CONDUCTOR DE UNIÓN A UN TMGB | 144 |
| FIGURA 70. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE UN CONDUCTOR DE UNIÓN A UN TGB..... | 144 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 71. EJEMPLO DE UNA HOJA DE BALANCE | 145 |
| FIGURA 72. ETIQUETA PARA LOS CONDUCTORES DE UNIÓN Y CONEXIÓN A TIERRA..... | 152 |
| FIGURA 73. EJEMPLO DE LOS TRES MÉTODOS A EQUIPOS Y RACKS DE UNIÓN Y PUESTA A TIERRA..... | 153 |
| FIGURA 74. UNIÓN A LA TIERRA DEL EQUIPO DE SERVICIO (ALIMENTACIÓN) | 157 |
| FIGURA 75. EJEMPLO TEBC PARA RACK DE CONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE UNIÓN | 159 |
| FIGURA 76. EJEMPLO DE UN TEBC RUTEADO EN BANDEJA DE CABLES | 159 |
| FIGURA 77. ILUSTRACIÓN DE PUNTO DE CONEXIÓN A UN RACK DE UN TEBC | 160 |
| FIGURA 78. ILUSTRACIÓN DE UNA CONEXIÓN DE UNIÓN DE UN GABINETE A LA PUERTA DEL ARMARIO | 160 |
| FIGURA 79. UNA MALLA-BN CON LOS GABINETES DE EQUIPOS, MARCOS, RACKS Y CBN UNIDAS ENTRE SÍ | 161 |
| FIGURA 80. UNA MALLA-IBN QUE TIENE UN ÚNICO PUNTO DE CONEXIÓN..... | 162 |
| FIGURA 81. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN SISTEMA DE CABLEADO GENÉRICO | 214 |
| FIGURA 82 .ESQUEMA DE INTERCONEXIÓN Y CONEXIÓN CRUZADA | 215 |
| FIGURA 83. CONFIGURACIÓN T568A..... | 221 |
| FIGURA 84.CONFIGURACIÓN T568B..... | 221 |
| FIGURA 85 .ESQUEMA DE INTERCONEXIÓN Y CONEXIÓN CRUZADA | 224 |
| FIGURA 86. CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA CENTRALIZADO..... | 226 |
| FIGURA 87. TOPOLOGÍA EN ESTRELLA EN UN EDIFICIO COMERCIAL | 227 |
| FIGURA 88. TÍPICO CABLEADO HORIZONTAL Y EL ÁREA DE TRABAJO USANDO TOPOLOGÍA EN ESTRELLA | 229 |
| FIGURA 89.APLICACIÓN DE UNA SALIDA DE TELECOMUNICACIONES MULTIUSUARIO | 230 |
| FIGURA 90.APLICACIÓN DE UN PUNTO DE CONSOLIDACIÓN | 231 |
| FIGURA 91. TOPOLOGÍA EN UN EDIFICIO COMERCIAL..... | 232 |
| FIGURA 92. TERMINOLOGÍA EQUIVALENTE | 233 |
| FIGURA 93. EJEMPLO DE INTERCONNECTIONS Y CROSS-CONNECTIONS HORIZONTALES..... | 233 |
| FIGURA 94.CONFIGURACIÓN DE PRUEBA DE CANAL | 234 |
| FIGURA 95.CONFIGURACIÓN DE PRUEBA DEL ENLACE PERMANENTE | 235 |
| FIGURA 96. PÉRDIDA DE RETORNO | 236 |
| FIGURA 97.PERDIDA DE INSERCIÓN | 236 |
| FIGURA 98. NEXT | 237 |
| FIGURA 99.PS NEXT | 237 |
| FIGURA 100.FEXT..... | 238 |
| FIGURA 101. PSELFEXT | 238 |
| FIGURA 102.PSELFEXT | 238 |
| FIGURA 103. CONFIGURACIÓN DE UN 568SC POSICIÓN A Y B..... | 245 |
| FIGURA 104. EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN MPO DE TIPO-A | 246 |
| FIGURA 105. EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN MPO DE TIPO-B..... | 246 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 106. EJEMPLO DE LAS VÍAS Y ESPACIOS EN UN EDIFICIO DE UN SOLO INQUILINO | 248 |
| FIGURA 107. EJEMPLO DE LAS VÍAS Y ESPACIOS COMUNES EN UN EDIFICIO MULTI-TENANT | 249 |
| FIGURA 108. ELEMENTOS DE LA TOPOLOGÍA DE CABLEADO GENÉRICO | 249 |
| FIGURA 109. TÍPICA HABITACIÓN DE DISTRIBUIDOR | 254 |
| FIGURA 110. TÍPICA HABITACIÓN DE DISTRIBUIDOR | 257 |
| FIGURA 111. DISEÑO TÍPICO DE VÍAS EN UN EDIFICIO DE OFICINAS | 261 |
| FIGURA 112. INSTALACIONES TÍPICAS DE MANGAS Y ABERTURAS..... | 261 |
| FIGURA 113. EJEMPLO DE COORDENADAS EN UNA CUADRICULA PARA UN CUARTO | 268 |
| FIGURA 114. EJEMPLO DE IDENTIFICADORES GABINETE UTILIZANDO CUADRÍCULA | 270 |
| FIGURA 115. EJEMPLO DE COORDENADAS DE NO CUADRÍCULA | 272 |
| FIGURA 116. EJEMPLO DE GABINETE EN UNA SALA DE TELECOMUNICACIONES Y DE IDENTIFICADORES DE SEGMENTO EN LA PARED | 273 |
| FIGURA 117. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE RACK Y GABINETE | 274 |
| FIGURA 118. EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN DE PATCH PANEL VERTICALMENTE ALINEADOS | 276 |
| FIGURA 119. EJEMPLO DE ETIQUETADO PARA PATCH PANEL UTP CON CAMPOS DE ETIQUETA | 278 |
| FIGURA 120. EJEMPLO DE ETIQUETADO PARA PATCH PANEL UTP SIN CAMPOS DE ETIQUETA ID..... | 279 |
| FIGURA 121. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE UN PATCH PANEL DE FIBRA IGNORANDO SUBPANELES..... | 279 |
| FIGURA 122. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE UN PATCH PANEL DE FIBRA CON SUBPANELES | 280 |
| FIGURA 123. EJEMPLO DE ETIQUETADO DE UN PATCH PANEL DE FIBRA CON IDENTIFICADORES DE MDA Y HDA OPCIONALES..... | 281 |
| FIGURA 124. EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN PANEL DE CONEXIONES NO-ALINEADOS VERTICALMENTE | 282 |
| FIGURA 125. SÍMBOLO OPCIONAL PARA INDICAR EL PUERTO DE POTENCIA O SALIDA. | 285 |
| FIGURA 126. EJEMPLO DE DISEÑO MPO/LC..... | 287 |
| FIGURA 127. EJEMPLO DE UN SISTEMA DE ETIQUETADO MPO/LC..... | 288 |
| FIGURA 128. EJEMPLO DE ETIQUETADO MPO/LC A FINAL LC..... | 288 |
| FIGURA 129. EJEMPLO DE CÓDIGO DE COLORES DE LOS CAMPOS DE TERMINACIÓN | 323 |
| FIGURA 130. EJEMPLO ILUSTRATIVO DE UN PEQUEÑO EDIFICIO | 328 |
| FIGURA 131. EJEMPLO ILUSTRATIVO DE UN EDIFICIO GRANDE..... | 329 |
| FIGURA 132. ILUSTRA LAS DIMENSIONES TÍPICAS DE UN TMGB. | 331 |
| FIGURA 133. ILUSTRA LAS DIMENSIONES TÍPICAS DE UN TGB..... | 331 |
| FIGURA 134. ETIQUETA PARA LOS CONDUCTORES DE UNIÓN Y CONEXIÓN A TIERRA..... | 333 |
| FIGURA 135. EJEMPLO DE LOS TRES MÉTODOS A EQUIPOS Y RACKS DE UNIÓN Y PUESTA A TIERRA..... | 335 |
| FIGURA 136. UNIÓN A LA TIERRA DEL EQUIPO DE SERVICIO (ALIMENTACIÓN) | 340 |
| FIGURA 137. EJEMPLO TEBC PARA RACK DE CONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE UNIÓN | 342 |
| FIGURA 138. EJEMPLO DE UN TEBC RUTEADO EN BANDEJA DE CABLES | 343 |
| FIGURA 139. ILUSTRACIÓN DE PUNTO DE CONEXIÓN A UN RACK DE UN TEBC | 344 |
| FIGURA 140. ILUSTRACIÓN DE UNA CONEXIÓN DE UNIÓN DE UN GABINETE A LA PUERTA DEL ARMARIO | 345 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 141. UNA MALLA-BN CON LOS GABINETES DE EQUIPOS, MARCOS, RACKS Y CBN UNIDAS ENTRE SÍ | 346 |
| FIGURA 142. UNA MALLA-IBN QUE TIENE UN ÚNICO PUNTO DE CONEXIÓN..... | 348 |
| FIGURA 143. REFERENCIA CRUZADA DE TÉRMINOS USADOS EN ANSI/TIA-607-C Y EN EDICIONES PREVIAS DEL ESTÁNDAR..... | 349 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| TABLA 1 MÁXIMAS DISTANCIAS SOPORTADAS PARA CABLEADO DE PAR TRENZADO BALANCEADO POR APLICACIÓN..... | 26 |
| TABLA 2 MÁXIMAS DISTANCIAS SOPORTADAS PARA CABLEADO DE PAR TRENZADO BALANCEADO POR APLICACIÓN..... | 100 |
| TABLA 3 MÁXIMAS LONGITUDES UNTWIST PARA LA TERMINACIÓN DEL CABLE SEGÚN LA CATEGORÍA101 | |
| TABLA 4 CONFIGURACIONES T568A Y T568B | 101 |
| TABLA 5 MÁXIMAS Y MÍNIMAS TENSIONES Y RADIOS DE CURVATURA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CABLE | 102 |
| TABLA 6 RELACIÓN ENTRE LA NOMENCLATURA 568 C.0 Y 568 C.1 | 103 |
| TABLA 7 MÁXIMAS DISTANCIAN EN EL ÁREA DE TRABAJO EN RELACIÓN AL CABLEADO HORIZONTAL .. | 108 |
| TABLA 8 MATRIZ DE RENDIMIENTO DE LA COMPATIBILIDAD DE COMPONENTES CON VERSIONES ANTERIORES..... | 113 |
| TABLA 9 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO DE TRANSMISIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA | 114 |
| TABLA 10 RADIO DE CURVATURA FIBRAS ÓPTICAS | 116 |
| TABLA 11 REQUISITOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD PARA LOS ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES | 121 |
| TABLA 12 ESPACIO EN EL PISO..... | 124 |
| TABLA 13 DIMENSIONES DE ABERTURA DE SALIDA MOBILIARIO EQUIPOS..... | 126 |
| TABLA 14 EJEMPLO DE CAMPO DE LA TERMINACIÓN DE CÓDIGO DE COLORES..... | 149 |
| TABLA 15 TAMAÑO DEL CONDUCTOR TBB VS LONGITUD | 151 |
| TABLA 16 MÁXIMAS DISTANCIAS SOPORTADAS PARA CABLEADO DE PAR TRENZADO BALANCEADO POR APLICACIÓN..... | 216 |
| TABLA 17 DISTANCIAS MÁXIMAS SOPORTABLES Y ATENUACIÓN PARA APLICACIONES DE FIBRA ÓPTICA | 217 |
| TABLA 18 DISTANCIAS MÁXIMAS SOPORTABLES Y ATENUACIÓN PARA APLICACIONES DE FIBRA ÓPTICA | 218 |
| TABLA 19 MÁXIMAS LONGITUDES UNTWIST PARA LA TERMINACIÓN DEL CABLE SEGÚN LA CATEGORÍA | 221 |
| TABLA 20 MÁXIMAS Y MÍNIMAS TENSIONES Y RADIOS DE CURVATURA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CABLE | 222 |
| TABLA 21 MÁXIMAS DISTANCIAN EN EL ÁREA DE TRABAJO EN RELACIÓN AL CABLEADO HORIZONTAL | 230 |
| TABLA 22 MATRIZ DE RENDIMIENTO DE LA COMPATIBILIDAD DE COMPONENTES CON VERSIONES ANTERIORES..... | 241 |
| TABLA 23 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO DE TRANSMISIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA | 242 |
| TABLA 24 RADIO DE CURVATURA FIBRAS ÓPTICAS..... | 245 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 25 REQUISITOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD PARA LOS ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES | 250 |
| TABLA 26 <i>ESPACIO EN EL PISO</i> | 255 |
| TABLA 27 DIMENSIONES DE ABERTURA DE SALIDA MOBILIARIO EQUIPOS..... | 257 |
| TABLA 28 EJEMPLO DE CAMPO DE LA TERMINACIÓN DE CÓDIGO DE COLORES..... | 322 |
| TABLA 29 TBB TAMAÑO DEL CONDUCTOR VS LONGITUD | 332 |
| TABLA 30 MÍNIMA PÉRDIDA DE RETORNO EN EL CANAL..... | 350 |
| TABLA 31 MÁXIMA PERDIDA DE INSERCIÓN EN EL CANAL | 350 |
| TABLA 32 MÍNIMA PERDIDA NEXT EN EL CANAL..... | 351 |
| TABLA 33 MÍNIMA PERDIDA PSNEXT EN EL CANAL..... | 351 |
| TABLA 34 MÍNIMO ACRF EN EL CANAL..... | 352 |
| TABLA 35 MÍNIMO PSACRF EN EL CANAL..... | 352 |
| TABLA 36 MÁXIMO RETARDO DE PROPAGACIÓN EN EL CANAL | 353 |
| TABLA 37 MÍNIMA PERDIDA PSANEXT EN EL CANAL | 353 |
| TABLA 38 MÍNIMA PERDIDA PSAACRF EN EL CANAL..... | 354 |
| TABLA 39 MÍNIMA PERDIDA DE RETORNO EN EL ENLACE PERMANENTE..... | 355 |
| TABLA 40 MÁXIMA PERDIDA DE INSERCIÓN EN EL ENLACE PERMANENTE | 355 |
| TABLA 41 MÍNIMA PERDIDA NEXT EN EL ENLACE PERMANENTE | 356 |
| TABLA 42 MÍNIMA PERDIDA PSNEXT EN EL ENLACE PERMANENTE | 356 |
| TABLA 43 MÍNIMO ACRF EN EL ENLACE PERMANENTE | 357 |
| TABLA 44 MÍNIMO PSACRF EN EL ENLACE PERMANENTE | 357 |
| TABLA 45 MÁXIMO RETARDO DE PROPAGACIÓN EN EL ENLACE PERMANENTE | 358 |
| TABLA 46 MÍNIMA PÉRDIDA PSANEXT EN EL ENLACE PERMANENTE | 359 |
| TABLA 47 MÍNIMA PÉRDIDA PSAACRF EN EL ENLACE PERMANENTE | 359 |
| TABLA 48 MÍNIMA PÉRDIDA DE RETORNO DEL CABLE HORIZONTAL | 360 |
| TABLA 49 MÁXIMA PÉRDIDA DE INSERCIÓN DEL CABLE HORIZONTAL..... | 360 |
| TABLA 50 MÍNIMA PÉRDIDA NEXT DEL CABLE HORIZONTAL | 361 |
| TABLA 51 MÍNIMA PÉRDIDA PSNEXT DEL CABLE HORIZONTAL | 361 |
| TABLA 52 MÍNIMO ACRF DEL CABLE HORIZONTAL | 362 |
| TABLA 53 MÍNIMO PSACRF DEL CABLE HORIZONTAL | 362 |
| TABLA 54 MÁXIMO RETARDO DE PROPAGACIÓN DEL CABLE HORIZONTAL..... | 363 |
| TABLA 55 MÍNIMA PÉRDIDA PSANEXT DEL CABLE HORIZONTAL | 363 |
| TABLA 56 MÍNIMA PÉRDIDA PSACRF DEL CABLE HORIZONTAL | 364 |
| TABLA 57 MÍNIMA PÉRDIDA DE RETORNO EN UN PATCH CORD | 365 |
| TABLA 58 MÍNIMA PÉRDIDA NEXT EN UN PATCH CORD DE 2 METROS | 365 |
| TABLA 59 MÍNIMA PÉRDIDA NEXT EN UN PATCH CORD DE 5METROS..... | 366 |
| TABLA 60 MÍNIMA PÉRDIDA NEXT EN UN PATCH CORD DE 10 METROS..... | 366 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 61 SEPARACIÓN RECOMENDADA DEL CABLEADO DE POTENCIA PARA CABLEADO DE PAR TRENZADO BALANCEADO | 367 |
| TABLA 62 IDENTIFICADORES AGRUPADOS POR CLASE, COMPATIBLE CON ANSI / TIA-606-A | 368 |
| TABLA 63 IDENTIFICADORES AGRUPADOS POR CLASE - ISO / IEC TR 14763-2-1 COMPATIBLES | 371 |

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo, elaborar un manual de fiscalización de obras de cableado estructurado para edificios mediante el análisis de las normas ANSI/TIA 568 C.0, 568 C.1, 568 C.2, 568 C.3 569 C ,606 B, 607 B.

Se realizó un estudio del marco legislativo ecuatoriano como es la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y el Reglamento de determinación de etapas del proceso de ejecución de obras y prestación de servicios públicos para que el manual tenga un sustento legal y un análisis de los estándares de cableado estructurado con el propósito de que el manual tenga una normativa técnica en la que pueda basarse para el control en la fiscalización de este tipo de obras. Posterior a ello se efectuó el proceso de fiscalización y la elaboración de formularios de control en base a las normas de cableado estructurado para poder agilizar la fiscalización en una infraestructura de telecomunicaciones en edificios. Consecutivamente procedió con la elaboración del manual que fue una recopilación de la información anteriormente analizada, el mismo que servirá no solo para el proceso de fiscalización sino también para un control de las instalaciones efectuadas por el personal técnico de la empresa.

Finalmente se ejecutó el manual de fiscalización en una obra de cableado estructurado realizada por la empresa SINFOTECNIA en la Universidad Técnica del Norte como un ejemplo de fiscalización, realizando las respectivas observaciones y un informe del resultado de la fiscalización.

ABSTRACT

This project consists in developing a Fiscalization manual works of structured cabling for telecommunications infrastructure in buildings according to ANSI / TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B for the company SINFOTECNIA with the purpose that the company has an instructive that in the future to implement the service fiscalization.

A study of Ecuadorian law was made as the Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública and the Reglamento de determinación de etapas del proceso de ejecución de obras y prestación de servicios públicos so that the manual has a legal basis and an analysis of the structured cabling standards so that the manual has a technical regulations which control can be based on the fiscalization of such works.

Following this, the inspection process and the development of forms of control based on structured cabling standards to expedite the audit in telecommunications infrastructure in buildings was made. Consecutively proceeded with the development of the manual was a compilation of the information previously analyzed, it will serve not only for process control but also for control of installations made by the technical staff of the company.

Finally, the manual control is executed in a structured cabling work done by the company SINFOTECNIA in University Tecnica del Norte as an example of fiscalization, making its observations and a report on the outcome of the fiscalization.

1 CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

En este capítulo se presentará una descripción del anteproyecto con los puntos más importantes del mismo como son: problema, objetivos, alcance y justificación lo que permitirá tener una visión del presente trabajo de investigación.

1.1 PRESENTACIÓN DEL ANTEPROYECTO

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Sinfotecnia es una empresa proactiva que se dedica a dar soluciones integrales en sistemas de redes, seguridades, comunicaciones e Informática en general, de acuerdo con la experiencia de la empresa se ha percatado que en el Ecuador la mayoría de empresas que ofrecen el servicio de fiscalización de obras se encargan de la parte civil, eléctrica más no en lo que corresponde a una infraestructura de telecomunicaciones.

Sinfotecnia debido a que en el país no existen muchas empresas que dediquen a ofrecer el servicio anteriormente dicho desea implementar el servicio de fiscalización de obras de cableado estructurado, actualmente no puede hacerlo debido al desconocimiento de la legislación vigente sobre la fiscalización de obras y de los criterios técnicos necesarios, por lo que necesita un manual que le sirva como base para poder desarrollar este tipo de actividad.

Este proyecto permitirá que Sinfotecnia disponga de un manual el cual estará basado en la legislación ecuatoriana actual sobre la contratación pública así como también la normativa técnica referente al cableado estructurado como es la ANSI, EIA, TIA con sus correspondientes versiones.

El manual de fiscalización servirá como base para que la empresa pueda implementar este servicio, tendrá un sustento legal, haciendo referencia a la fiscalización de obras como tal y un soporte técnico de parámetros bien justificados permitiendo así tener todas las herramientas las cuales ayudaran a que personal técnico pueda desempeñar de una mejor manera su trabajo.

1.1.2 OBJETIVOS

1.1.2.1 Objetivo General

Elaborar un manual de fiscalización de cableado estructurado para una infraestructura de telecomunicaciones en edificios con el fin de tener un instructivo para dar seguimiento

a este tipo de proyectos lo que permitirá un adecuado control y ejecución de las etapas de los mismos.

1.1.2.2 Objetivos Específicos

Definir la terminología involucrada en el proceso de fiscalización de una obra de telecomunicaciones para un mayor entendimiento.

- ✚ Analizar la normativa existente en el Ecuador que hace referencia a contratación Pública lo que permitirá que el manual tenga un sustento legal.
- ✚ Detallar la información más importante de las normas de cableado estructurado ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B que servirá de base para la elaboración del manual.
- ✚ Desarrollar los formularios en base a las normas de cableado estructurado que permitan dar el seguimiento a una obra de infraestructura de telecomunicaciones.
- ✚ Realizar la estructuración del manual en base a la información recopilada anteriormente.

1.1.3 ALCANCE

Se realizara un análisis de la normativa legal existente en el Ecuador que tenga relación con la fiscalización de obras como es la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, la Ley de Consultoría, el Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos. Este análisis ayudara a que el manual tenga un sustento legal que servirá como base para su elaboración.

Haciendo referencia a las normas de cableado estructura como ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B se realizara una recopilación de los puntos más importantes a tomar en cuenta a la hora de llevar a cabo una inspección de una obra para una infraestructura de telecomunicaciones en edificios

Se indicara los procedimientos a seguir para realizar la fiscalización de una obra mediante diagramas de flujo en los cuales se tomara el criterio según las áreas físicas existentes en un edificio, los cuales ayudaran a tener una mejor apreciación del proceso, también los pasos a seguir por medio del SERCOP para participar en la licitación y en la adjudicación de contratos en el sector público

Se elaborara formularios en base a las normas de cableado estructurado los cuales posibilitaran tener un control y seguimiento del avance de la obra así como también el proceso a seguir en caso de no cumplir con estas normativas en base al análisis legal..

Se estructurará el manual en base a la información que se ha realizado anteriormente con la finalidad de que el personal técnico de la empresa lo pueda usar para poder desempeñar de una mejor manera su labor.

Se realizará una ejecución práctica del manual de fiscalización para que sirva como prueba de aplicación.

Finalmente se presentaran las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido en el transcurso de la investigación y realización del presente trabajo de investigación.

1.1.4 JUSTIFICACIÓN

La elaboración del manual de fiscalización se va a realizar con la finalidad de contribuir de una manera indirecta en el desarrollo económico de la empresa ya que en un futuro la empresa podrá implementar el servicio de fiscalización en base al manual. Lo que permitirá contribuir con el desarrollo económico y demanda productiva del país cumpliendo así con la misión y visión de la Universidad Técnica del Norte.

El manual para la empresa servirá de mucha ayuda a la hora de fiscalizar una obra ya que el personal de la empresa dispondrá de una guía, la cual permitirá dar seguimiento al avance del proyecto, emitiendo las observaciones basadas en la normativa legal vigente y en los aspectos técnicos relevantes de acuerdo al avance de la obra que tenga en el momento que se procede con la fiscalización.

Para la elaboración del manual es necesario la recopilación y análisis de las normas de cableado estructurado ANSI/EIA/TIA ya que las normas impartidas por estos organismos son las más utilizadas por las empresas que generan los TDR (Términos de Referencia) a la hora de solicitar a la empresa contratista sus servicios, por ende la fiscalización debe hacer énfasis en estas normas.

La elaboración del manual permitirá aplicar los conocimientos adquiridos durante los estudios en la carrera en las áreas del cableado estructurado y fibra óptica, además de generar nuevos conocimientos en el ámbito de las leyes y reglamentos en la contratación pública lo que contribuirá en la formación como profesional en el ámbito de la fiscalización de proyectos de telecomunicaciones.

2 CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO

En este capítulo se recopilan definiciones sobre lo referente a la contratación pública, fiscalización y un análisis de las normativas de cableado estructurado como son ANSI/TIA 568 C.0, 568 C.1, 568 C.2, 568 C.3, 569 C, 606 B y 607 B.

2.1 ASPECTO LEGAL

En el aspecto legal se analizará las leyes y reglamentos ecuatorianos que tienen relación con la labor de fiscalización, además de una pequeña introducción de la jerarquía legal en el Ecuador.

2.1.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

La Constitución del Ecuador es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico por lo que existe un orden jerárquico de aplicación de las normas que será analizado mediante la pirámide de Kelsen.

2.1.1.1 Pirámide de Kelsen

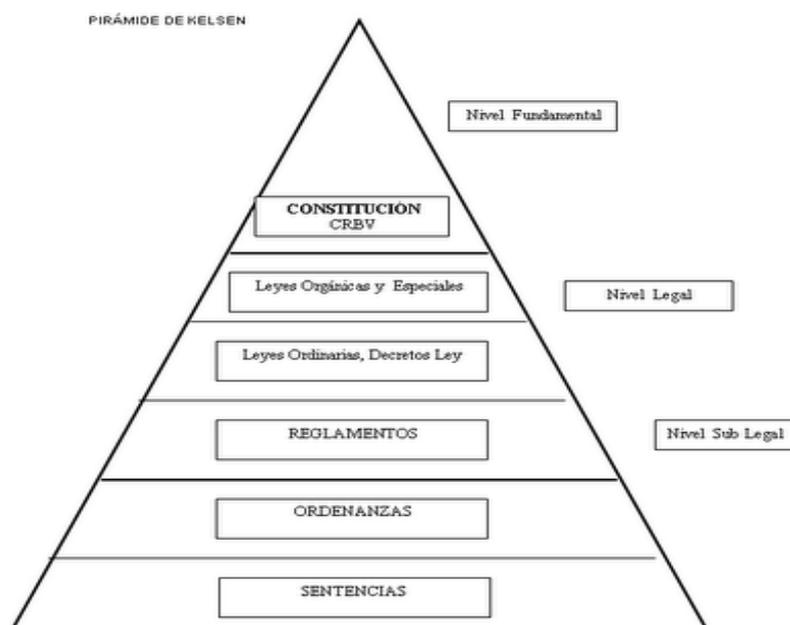


Figura 1. Pirámide de kelsen

Fuente: Buenaño, 2014

La pirámide kelseniana representa gráficamente la idea de sistema jurídico escalonado. De acuerdo con Kelsen, el sistema no es otra cosa que la forma en que se relacionan un conjunto de normas jurídicas y la principal forma de relacionarse éstas, dentro de un sistema, es sobre la base del principio de jerarquía. O sea, las normas que componen un

sistema jurídico se relacionan unas con otras de acuerdo con el principio de jerarquía (Buenaño, 2014).

Kelsen defiende que la validez de todas las normas jurídicas emana y depende de otra norma superior, a la que el resto debe su validez y su eficacia. La pirámide sitúa la Constitución en el pico de la Pirámide y en forma descendente las normas jurídicas de menos jerarquía, no habiendo organismo alguno que pueda modificarlos. (Buenaño, 2014).

En la Figura 1 se presenta de manera gráfica dicha jerarquía:

Cuanto más nos acercamos a la base de la pirámide, el escalón es más ancho, es decir, hay un mayor número de normas jurídicas. Así, el escalón superior es muy pequeño, pues Constitución sólo hay una, el escalón por debajo es más ancho (porque hay más leyes que "constituciones"), el siguiente más ancho que el anterior (porque hay más reglamentos que leyes) y así sucesivamente. (Buenaño, 2014).

2.1.1.2 Pirámide de Kelsen en el Ecuador

La Constitución política del Ecuador es muy clara respecto a este tema, y lo expresa tácitamente en el Título IX - Supremacía de la Constitución, tal cual lo señalan los artículos a continuación:

Art. 424.- La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo

resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior. La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

Gráficamente quedaría representada así:



Figura 2. Pirámide de Kelsen en el Ecuador

Fuente: Buenaño, 2014

2.1.2 TERMINOLOGÍA INVOLUCRADA EN CONTRATACIÓN PÚBLICA

Las principales definiciones que se encuentran en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública son: (LOSNCP¹ R.O. 395, 2013)

- **Adjudicación.-** Es el acto administrativo por el cual la máxima autoridad o el órgano competente otorga derechos y obligaciones de manera directa al oferente seleccionado, surte efecto a partir de su notificación y solo será impugnable a través de los procedimientos establecidos en esta Ley. (p.4)
- **Bienes y Servicios Normalizados.-** Objeto de contratación cuyas características o especificaciones técnicas se hallen homologados y catalogados”. (p.4)

¹ LOSNCP = Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública

- **Catálogo Electrónico.-** Registro de bienes y servicios normalizados publicados en el portal institucional para su contratación directa como resultante de la aplicación de convenios marco”. (p.4)
- **Compra de Inclusión.-** Estudio realizado por la Entidad Contratante en la fase pre contractual que tiene por finalidad propiciar la participación local de artesanos, de las micro y pequeñas empresas en los procedimientos regidos por esta Ley, acorde con la normativa y metodología definida por el Instituto Nacional de Contratación Pública en coordinación con los ministerios que ejerzan competencia en el área social. Las conclusiones de la Compra de Inclusión se deberán reflejar en los Pliegos. (p.4)
- **Contratación Pública.-** Se refiere a todo procedimiento concerniente a la adquisición o arrendamiento de bienes, ejecución de obras públicas o prestación de servicios incluidos los de consultoría. Se entenderá que cuando el contrato implique la fabricación, manufactura o producción de bienes muebles, el procedimiento será de adquisición de bienes. Se incluyen también dentro de la contratación de bienes a los de arrendamiento mercantil con opción de compra. (p.4)
- **Contratista.-** Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, o asociación de éstas, contratada por las Entidades Contratantes para proveer bienes, ejecutar obras y prestar servicios, incluidos los de consultoría”. (p.4)
- **Consultor.-** Persona natural o jurídica, nacional o extranjera, facultada para proveer servicios de consultoría, de conformidad con esta Ley. (p.4)
- **Consultoría.-** Se refiere a la prestación de servicios profesionales especializados no normalizados, que tengan por objeto identificar, auditar, planificar, elaborar o evaluar estudios y proyectos de desarrollo, en sus niveles de pre factibilidad, factibilidad, diseño u operación. Comprende, además, la supervisión, fiscalización, auditoría y evaluación de proyectos ex ante y ex post, el desarrollo de software o programas informáticos así como los servicios de asesoría y asistencia técnica, consultoría legal que no constituya parte del régimen especial

indicado en el número 4 del artículo 2, elaboración de estudios económicos, financieros, de organización, administración, auditoría e investigación. (p.4)

- **Convenio Marco.-** Es la modalidad con la cual el Instituto Nacional de Contratación Pública selecciona los proveedores cuyos bienes y servicios serán ofertados en el catálogo electrónico a fin de ser adquiridos o contratados de manera directa por las Entidades Contratantes en la forma, plazo y demás condiciones establecidas en dicho Convenio. (p.4)
- **Delegación.-** Es la traslación de determinadas facultades y atribuciones de un órgano superior a otro inferior, a través de la máxima autoridad, en el ejercicio de su competencia y por un tiempo determinado. (p.4)
- **Desagregación Tecnológica.-** Estudio pormenorizado que realiza la Entidad Contratante en la fase pre contractual, en base a la normativa y metodología definida por el Instituto Nacional de Contratación Pública en coordinación con el Ministerio de Industrias y Productividad, sobre las características técnicas del proyecto y de cada uno de los componentes objeto de la contratación, en relación a la capacidad tecnológica del sistema productivo del país, con el fin de mejorar la posición de negociación de la Entidad Contratante, aprovechar la oferta nacional de bienes, obras y servicios acorde con los requerimientos técnicos demandados, y determinar la participación nacional. Las recomendaciones de la Desagregación Tecnológica deberán estar contenidas en los Pliegos de manera obligatoria. (p.5)
- **Empresas Subsidiarias.-** Para efectos de esta Ley son las personas jurídicas creadas por las empresas estatales o públicas, sociedades mercantiles de derecho privado en las que el Estado o sus instituciones tengan participación accionaria o de capital superior al cincuenta (50%) por ciento. (p.5)

- **Entidades o Entidades Contratantes.-** Los organismos, las entidades o en general las personas jurídicas previstas en el artículo 1 de esta Ley. (p.5)
- **Feria Inclusiva.-** Evento realizado al que acuden las Entidades Contratantes a presentar sus demandas de bienes y servicios, que generan oportunidades a través de la participación incluyente, de artesanos, micro y pequeños productores en procedimientos ágiles y transparentes, para adquisición de bienes y servicios, de conformidad con el Reglamento. (p.5)
- **Instituto Nacional de Contratación Pública.-** Es el órgano técnico rector de la Contratación Pública. La Ley puede referirse a él simplemente como "Instituto Nacional". (p.5)
- **Local.-** Se refiere a la circunscripción territorial, sea parroquial rural, cantonal, provincial, regional, donde se ejecutará la obra o se destinarán los bienes y servicios objeto de la contratación pública. (p.5)
- **Máxima Autoridad.-** Quien ejerce administrativamente la representación legal de la entidad u organismo contratante. Para efectos de esta Ley, en los gobiernos autónomos descentralizados, la máxima autoridad será el ejecutivo de cada uno de ellos. (p.5)
- **Mejor Costo en Bienes o Servicios Normalizados.-** Oferta que cumpliendo con todas las especificaciones y requerimientos técnicos, financieros y legales exigidos en los documentos precontractuales, oferte el precio más bajo. (p.5)
- **Mejor Costo en Obras, o en Bienes o Servicios No Normalizados.-** Oferta que ofrezca a la entidad las mejores condiciones presentes y futuras en los aspectos técnicos, financieros y legales, sin que el precio más bajo sea el único parámetro de selección. En todo caso, los parámetros de evaluación deberán constar obligatoriamente en los Pliegos. (p.5)

- **Mejor Costo en Consultoría.-** Criterio de "Calidad y Costo" con el que se adjudicarán los contratos de consultoría, en razón de la ponderación que para el efecto se determine en los Pliegos correspondientes, y sin que en ningún caso el costo tenga un porcentaje de incidencia superior al veinte (20%) por ciento. (p.5)
- **Oferta Habilitada.-** La oferta que cumpla con todos los requisitos exigidos en los Pliegos Precontractuales. (p.5)
- **Origen Nacional.-** Para los efectos de la presente ley, se refiere a las obras, bienes y servicios que incorporen un componente ecuatoriano en los porcentajes que sectorialmente sean definidos por parte del Servicio Nacional de Contratación Pública SERCOP, de conformidad a los parámetros y metodología establecidos en el Reglamento de la presente Ley. (p.5)
- **Participación Local.-** Se entenderá aquel o aquellos participantes habilitados en el Registro Único de Proveedores que tengan su domicilio, al menos seis meses, en la parroquia rural, cantón, la provincia o la región donde surte efectos el objeto de la contratación. (p.5)

Todo cambio de domicilio de los participantes habilitados, deberá ser debidamente notificado al Servicio Nacional de Contratación Pública SERCOP. (p.5)

2.1.3 TERMINOLOGÍA INVOLUCRADA EN FISCALIZACIÓN

Se presentan los conceptos importantes que se conocer en la labor de fiscalización como son el concepto de fiscalización en una infraestructura, así como también el papel perfil del fiscalizador.

2.1.3.1 Concepto de fiscalización en una infraestructura

Existen varios conceptos sobre la palabra fiscalizar, que tienes estricta relación con la palabra supervisión, que es una palabra compuesta de origen latín "visus" que significa examinar un objeto dándole el visto bueno y del latín "super" que significa privilegio, lo

que significaría examinar detalladamente para dar el visto bueno. (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 3).

Otro concepto de fiscalización es apuntalar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se lo realice de forma satisfactoria (p.4).

Por lo que se puede decir que la fiscalización en una infraestructura ya sea una edificación o cualquier otra estructura no es más que dar el visto bueno después de realizar un control minucioso sobre los aspectos estipulados en el contrato, estos aspectos pueden ser técnicos o económicos que aseguran la calidad de los trabajos ejecutados.

2.1.3.2 Papel del fiscalizador

No hay labor más importante y exigente que la fiscalización de una obra para una infraestructura de red. Todo el conocimiento y experiencia del fiscalizador en el desempeño de sus deberes, determina el éxito o el fracaso de los programas y los objetivos dentro de la institución a la cual representa, como indica el diagrama de funciones de la Figura 65. Cuando el fiscalizador funciona como es debido, su papel puede resumirse o generalizarse en dos categorías o clases de responsabilidades extremadamente amplias que en su función real, son simplemente facetas diferentes de una misma actividad, no puede ejercer una sin la otra. Estas facetas son seguir los principios de la fiscalización y aplicar los métodos o técnicas de la fiscalización (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

2.1.3.3 Perfil del fiscalizador

Conforme a las condiciones actuales operativas de la industria en general, el fiscalizador debe ser un profesionalista en cualquiera de las carreras afines a la construcción, es decir, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería electrónica, Ingeniería en Redes de telecomunicaciones y de la construcción (Arquitectura o Ingeniería civil), aunque también puede ser tecnólogo en cualquiera de las carreras antes mencionadas, si la experiencia lo acredita, con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos. En atención a estos requerimientos se deduce que el fiscalizador debe ser un profesionalista con las siguientes características: Experiencia, Capacidad de Organización, Seriedad, Honestidad, Criterio Técnico (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

2.1.4 ANTECEDENTES LEGISLATIVOS

La ley de consultoría en el Ecuador fue derogada para dar paso a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP), la misma que contiene los artículos correspondientes para el ejercicio de consultoría.

2.1.5 REGLAMENTO DE DETERMINACIÓN DE ETAPAS DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

2.1.5.1.1 Análisis del Reglamento

El Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos está dividido en tres capítulos que son: De los proyectos de obras, Etapas de los proyectos de obras públicas y De la prestación de servicios.

Se realizara un análisis general del reglamento, haciendo énfasis en lo referente a la fiscalización que es el sustento de la presente investigación.

En el primer capítulo se da a conocer de qué se trata un proyecto de obra pública que no es más que un conjunto de memorias, planos, presupuestos y otros documentos en los cuales servirán de base para el dimensionamiento de una obra pública. La ejecución de una obra deberá seguir un proceso el cual permitirá la planificación, ejecución, control y mantenimiento de las obras. (p.1)

En el segundo capítulo del reglamento se pone en conocimientos las etapas que tiene un proyecto de obra pública como son: prefactibilidad, factibilidad y evaluación, financiación y por ultimo diseño. (p.2)

La prefactibilidad del proyecto se refiere a la recopilación de la información, análisis de los puntos más relevantes, las posibles soluciones, un costo aproximado de las posibles alternativas, un estudio costo beneficio así como también los plazos de las etapas del proyecto. (p.2)

La factibilidad y evaluación del proyecto menciona que se estudiara el proyecto en todos sus aspectos con la finalidad de tomar la decisión si el proyecto se pone en ejecución o no. Las actividades principales en esta etapa referente al proyecto son: el estudio económico, los aspectos técnicos con esquemas preliminares, las alternativas que puede tener, los plazos tentativos de las etapas, el estudio costo beneficio de las alternativas. (p.3)

La financiación se trata de analizar de una manera detallada todos los aspectos económicos que el proyecto implique. Las actividades principales son: estimación del costo total del proyecto y las alternativas de financiamiento. (p.3)

En la etapa de diseño se establecerá el planeamiento del proyecto definitivo que permitirá la construcción del mismo, las actividades principales son: los estudios y cálculos, planos, especificaciones, los precios unitarios, los plazos y las recomendaciones de las posibles maneras de financiación. (p.3)

En la etapa de modalidad de ejecución se establecerá si la administración del proyecto será directa o por contrato. Se entiende por administración directa la modalidad de construcción que emplea los recursos pertenecientes a la misma institución. (p.3)

La etapa de construcción del proyecto es la ejecución material y se dividirá en etapas de acuerdo al diseño, para que se pueda dar inicio a esta etapa será necesario la disponibilidad financiera. La institución encargada deberá de verificar aspectos relevantes como son: a existencia del financiamiento que garantice la ejecución de la obra, la ejecución del proyecto de acuerdo al diseño, que los trabajos se estén llevando a cabo de acuerdo a los plazos establecidos, dar seguimiento a los informes de avance de las obras, asegurarse que los recursos tanto humanos como materiales se utilicen de una manera adecuada. (p.4)

En el Art 12 del Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos hace referencia a la fiscalización que será la encargada de la supervisión constante de la obra con el fin de asegurar el cumplimiento del diseño proyecto, entre los objetivos más importantes de la fiscalización tenemos (p.4 - 6):

- Vigilar y responsabilizarse por el fiel y estricto cumplimiento de las cláusulas del contrato de construcción, a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables.
- Detectar oportunamente errores y/u omisiones de los diseñadores, así como imprevisiones técnicas que requieran de acciones correctivas inmediatas que conjuren la situación.

- Garantizar la buena calidad de los trabajos ejecutados.
- Conseguir de manera oportuna se den soluciones técnicas a problemas surgidos durante la ejecución del contrato.
- Obtener que el equipo y personal técnico de las constructoras sea idóneo y suficiente para la obra.
- Obtener información estadística sobre personal, materiales, equipos, condiciones climáticas, tiempo trabajado, etc. del proyecto.
- Conseguir que los ejecutivos de la entidad contratante se mantengan oportunamente informados del avance de la obra y problemas surgidos en la ejecución del proyecto.

Para que los objetivos puedan cumplirse dentro de los plazos acordados y con los costos programados, a la fiscalización se le asigna, entre otras, las siguientes funciones, dependiendo del tipo de obra, magnitud y complejidad del proyecto:

- Revisión de los parámetros fundamentales utilizados para los diseños contratados y elaboración o aprobación de planos para construcción, de ser necesarios;
- Evaluación periódica del grado de cumplimiento de los programas de trabajo;
- Revisión y actualización de los programas y cronogramas presentados por el contratista;
- Ubicar en el terreno todas las referencias necesarias para la correcta ejecución del proyecto;
- Sugerir durante el proceso constructivo la adopción de las medidas correctivas y/o soluciones técnicas que estime necesarias en el diseño y construcción de las obras, inclusive aquellas referidas a métodos constructivos;

- Medir las cantidades de obra ejecutadas y con ellas elaborar, verificar y certificar la exactitud de las planillas de pago, incluyendo la aplicación de las fórmulas de reajuste de precios;
- Examinar cuidadosamente los materiales a emplear y controlar su buena calidad y la de los rubros de trabajo, a través de ensayos de laboratorio que deberá ejecutarse directamente o bajo la supervisión de su personal;
- Resolver las dudas que surgieren en la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y sobre cualquier asunto técnico relativo al proyecto;
- Preparar periódicamente los informes de fiscalización dirigidos al contratante, que contendrán por lo menos la siguiente información:
 - Análisis del estado del proyecto en ejecución, atendiendo a los aspectos económicos, financieros y de avance de obra;
 - Cálculo de cantidades de obra y determinación de volúmenes acumulados;
 - Informes de los resultados de los ensayos de laboratorio y comentarios al respecto;
 - Análisis y opinión sobre la calidad y cantidad del equipo dispuesto en obra;
 - Análisis del personal técnico del contratante;
 - Informe estadístico sobre las condiciones climáticas de la zona del proyecto;
 - Referencia de las comunicaciones cursadas con el contratista; y,
 - Otros aspectos importantes del proyecto;
- Calificar al personal técnico de los constructores y recomendar reemplazo del personal que no satisfaga los requerimientos necesarios;

- Comprobar periódicamente que los equipos sean los mínimos requeridos contractualmente y se encuentren en buenas condiciones de uso;
- Anotar en el Libro de Obra las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra. Aquellos que tengan especial importancia se consignarán adicionalmente por oficio regular;
- Verificar que el contratista disponga de todos los diseños, especificaciones, programas, licencias y demás documentos contractuales;
- Coordinar con el contratista, en representación del contratante, las actividades más importantes del proceso constructivo;
- Participación como observador en las recepciones provisional y definitiva informando sobre la calidad y cantidad de los trabajos ejecutados, la legalidad y exactitud de los pagos realizados;

En el Art 13 del Reglamento correspondiente en el Reglamento de hace referencia al libro de obra que es una parte muy importante a tomar en cuenta en la fiscalización y nos dice que:

El libro de obra es una memoria de la construcción, que debe contener una reseña cronológica descriptiva de la marcha progresiva de los trabajos y sus pormenores, sirve para controlar la ejecución de la obra y para facilitar la supervisión de la misma. (p.6)

La unidad administrativa responsable de la construcción deberá mantener permanentemente en el sitio de la obra y bajo la custodia inmediata del fiscalizador, un libro debidamente autorizado, empastado y pre numerado, en el que se anotan las instrucciones que el supervisor o fiscalizador emitan al contratista sobre la ejecución de los trabajos. . (p.6)

El contratista anotará en cada caso que se da por enterado de las instrucciones recibidas, y podrá usar el mismo libro para hacer las observaciones y consultas que estime necesarias y de las que se dará por enterado al supervisor. (p.6)

Los asientos efectuados en el libro de obra se consideran conocidos por ambas partes y las instrucciones de fiscalización serán obligatorias. (p.6)

En el tercer capítulo del reglamento hace referencia a la prestación de servicios, en donde señala que en este reglamento los contratos de prestación de servicios no se sujetan a estas disposiciones ni aquellos dispuestos por una ley especial. (p.7)

2.1.5.2 Ley Organiza Del Sistema Nacional De Contratación Pública

Según la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, los artículos que tienen que ver con consultoría son los siguientes:

2.1.5.2.1 Art. 37.- Ejercicio de la Consultoría.-

La consultoría será ejercida por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que, para celebrar contratos con las entidades sujetas a la presente Ley, deberán inscribirse en el Registro Único de Proveedores RUP.

La participación de consultores extranjeros, en los procesos de contratación pública, sean estas personas naturales o jurídicas, se limitará a los servicios, campos, actividades o áreas en cuyos componentes parcial o totalmente no exista capacidad técnica o experiencia de la consultoría nacional, certificadas por el Instituto Nacional de Contratación Pública quien para el efecto de proporcionar esta certificación deberá solicitar mediante aviso público la presentación de expresiones de interés de proveedores de bienes y servicios nacionales. Si en un plazo de ocho (8) días de solicitada dicha expresión de interés no existen interesados nacionales, o los que manifiesten su interés no cumplen con la capacidad técnica o experiencia solicitada, entonces autorizará a la entidad el concurso de prestadores de servicios de consultoría extranjeros.

Esta autorización no impide que una vez iniciado el proceso contractual una persona natural o jurídica nacional participe del mismo.

2.1.5.2.2 Art. 38.- Personas Naturales que pueden ejercer la Consultoría.

Para que los consultores individuales, nacionales o extranjeros, puedan ejercer actividades de consultoría, deberán tener por lo menos título profesional de tercer nivel conferido por una institución de Educación Superior del Ecuador, o del extranjero, en cuyo caso deberá estar reconocido en el país conforme a la Ley.

Los consultores individuales extranjeros cuyos títulos no se encuentren registrados en el Ecuador que celebren contratos de consultoría cuyo plazo sea de hasta seis meses;

deberán presentar el título profesional conferido por una entidad de educación superior del extranjero, igual tratamiento se dará al consultor individual nacional que haya obtenido el título de tercer nivel o cuarto nivel en el extranjero.

2.1.5.2.3 Art. 39.- Personas Jurídicas que pueden ejercer la Consultoría.-

Para que una empresa nacional pueda ejercer actividades de consultoría, deberá estar constituida de conformidad con la Ley de Compañías y tener en su objeto social incluida esta actividad.

Las personas jurídicas extranjeras para ejercer actividades de consultoría demostrarán estar facultadas legalmente en el país de su constitución para ejercer y prestar servicios de consultoría.

Para la ejecución de los contratos, dichas personas jurídicas deberán estar domiciliadas en el Ecuador de conformidad con lo previsto en la Ley de Compañías.

Las compañías extranjeras que se hubieren registrado como consultoras en el RUP no podrán ejercer en el país ninguna otra actividad que no sea la consultoría en los campos de su registro.

Las universidades y escuelas politécnicas, así como las fundaciones y corporaciones podrán ejercer la consultoría, de conformidad con las disposiciones legales o estatutarias que normen su existencia legal, siempre que tengan relación con temas de investigación o asesorías especializadas puntuales en las que demuestren su capacidad.

Para ejercer su actividad, las empresas consultoras contratarán y demostrarán que cuentan con consultores individuales, quienes deberán cumplir los requisitos previstos en esta Ley.

En todos los casos se privilegiará la contratación de profesionales ecuatorianos lo que será exigido por la institución contratante y por el SERCOP en los porcentajes definidos en el Reglamento a la Ley.

2.1.5.2.4 Art. 40.- Montos y Tipos de Contratación.-

La celebración de contratos de consultoría se sujetará a las siguientes disposiciones:

1. Contratación directa: Cuando el presupuesto referencial del contrato sea inferior o igual al valor que resultare de multiplicar el coeficiente 0,000002 por el monto del presupuesto inicial del Estado del correspondiente ejercicio económico. La

selección, calificación, negociación y adjudicación la realizará la máxima autoridad de la Entidad Contratante de acuerdo al procedimiento previsto en el Reglamento a la Ley;

2. Contratación mediante lista corta: Cuando el presupuesto referencial del contrato supere el fijado en el número anterior y sea inferior al valor que resulte de multiplicar el coeficiente 0,000015 por el monto del presupuesto inicial del Estado correspondiente al ejercicio económico; y,
3. Contratación mediante concurso público: Cuando el presupuesto referencial del contrato sea igual o superior al valor que resulte de multiplicar el coeficiente 0,000015 por el monto del Presupuesto Inicial del Estado del correspondiente ejercicio económico.

Las disposiciones que regulen los procedimientos precontractuales señalados en los números anteriores, constarán en el Reglamento de esta Ley.

Por presupuesto referencial del contrato se entenderá aquel que haya determinado la institución, dependencia, entidad u organismo interesados, a la fecha de inicio del proceso.

2.1.5.2.5 Art. 41.- Criterios de Selección para Consultoría.-

Los servicios de consultoría serán seleccionados sobre la base de criterios de calidad y costo. Las ofertas de consultoría serán presentadas en dos (2) sobres separados, el primero contendrá los aspectos técnicos sobre los que se evaluará la calidad y, el segundo, los aspectos económicos, sobre los que se calificará el costo.

Los procesos de selección se efectuarán entre consultores de la misma naturaleza; así entre consultores individuales, entre firmas consultoras, o entre organismos que puedan atender y estén en capacidad jurídica de prestar servicios de consultoría.

Los procedimientos de contratación incluirán las siguientes etapas: calificación, selección, negociación y adjudicación.

La calificación de la calidad de las propuestas de consultoría, se realizará sobre la base de lo previsto en los pliegos respectivos, debiendo tenerse en cuenta los siguientes requisitos, procedimientos y criterios:

1. Capacidad técnica y administrativa disponible;

2. Acreditar antecedentes y experiencia en la realización de trabajos similares, según la magnitud y complejidad de la contratación.
3. Antecedentes y experiencia demostrables del personal que será asignado a la ejecución del contrato;
4. Plan de trabajo, metodología propuesta y conocimiento probado de las condiciones generales, locales y particulares del proyecto materia de la consultoría;
5. Disponibilidad de los recursos, instrumentos y equipos necesarios para la realización de la consultoría; y,
6. Cuando intervengan empresas nacionales en asocio con empresas extranjeras, se tomarán en consideración, adicionalmente, los procedimientos y metodologías que ofrezca la consultoría extranjera para hacer efectiva una adecuada transferencia de tecnología, así como la mayor y mejor utilización de la capacidad técnica de profesionales ecuatorianos.

Una vez calificadas las ofertas técnicas, se procederá a la apertura de las ofertas económicas, las cuales serán asimismo objeto de revisión y calificación según el procedimiento que se determine en el Reglamento de esta Ley y sin que en ningún caso el costo tenga un porcentaje de incidencia superior al veinte (20%) por ciento, con relación al total de la calificación de la oferta.

Con el proponente que obtenga el mayor puntaje ponderado de la oferta técnica y económica, se procederá a la negociación de los términos técnicos y contractuales y a los ajustes económicos que se deriven de tal negociación.

Si no se llegare a un acuerdo, las negociaciones se darán por terminadas y comenzarán con el consultor calificado en el siguiente lugar, continuándose con el mismo procedimiento descrito en los incisos anteriores.

2.1.5.2.6 Art. 42.- Comisión Técnica.-

Para la realización de concursos públicos y contratación por lista corta, la dependencia, entidad u organismo respectivo conformará, en cada caso, una Comisión Técnica que tome a su cargo y responsabilidad el llevar adelante los procesos previstos para cada concurso, la que deberá actuar de conformidad con los pliegos aprobados para el efecto. De ser necesario se podrá conformar una o más subcomisiones de apoyo a la Comisión Técnica.

Corresponde a la máxima autoridad de cada dependencia o entidad que convoque al concurso de consultoría, aprobar en armonía con esta Ley y su Reglamento general, los Pliegos, Términos de Referencia, presupuesto referencial y demás documentos del concurso. Son atribuciones de la Comisión Técnica, calificar, seleccionar y negociar con los consultores oferentes.

En determinados casos, debido a la complejidad y magnitud de los trabajos de consultoría requeridos, la máxima autoridad de la Institución podrá convocar a procesos de precalificación de consultoría o presentación de manifestaciones de interés. El Reglamento a la presente Ley establecerá las normas para viabilizar estos procesos.

2.1.5.3 Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública

En el Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública existen algunas aclaraciones en los siguientes artículos:

2.1.5.3.1 Art. 32.- Ejercicio de la consultoría.-

En los procesos de selección de consultoría, la Entidad Contratante determinará la naturaleza de los participantes: sean consultores individuales, firmas consultoras u organismos que estén facultados para ofrecer consultoría. Los procesos de contratación se harán entre consultores de igual naturaleza.

Para el caso de personas naturales, el título de tercer nivel conferido por una institución de educación superior, deberá además estar registrado en el SENECYT; excepto la salvedad prevista para consultorías cuyo plazo sea de hasta seis meses y que vayan a ser realizadas por consultores individuales extranjeros o por consultores individuales nacionales cuyos títulos hayan sido obtenidos en el extranjero, en cuyo caso bastará la presentación del título conferido por la correspondiente institución de educación superior en el extranjero.

2.1.5.3.2 Art. 33.- Participación de consultoría extranjera.-

La determinación inicial de falta de capacidad técnica o experiencia de la consultoría nacional, será responsabilidad de la entidad contratante, para cuyo efecto deberá remitir los pliegos al SERCOP para que éste emita la certificación correspondiente en forma previa al procedimiento y de manera electrónica.

El SERCOP sobre la base de los pliegos remitidos por la entidad contratante publicará en el portal www.compraspublicas.gov.ec los requerimientos para recibir manifestaciones de interés de los proveedores nacionales, las mismas que serán analizadas a efectos de autorizar o no la participación de proveedores extranjeros. Sin embargo en la convocatoria no se restringirá la participación nacional.

En la certificación de participación extranjera, el SERCOP podrá recomendar porcentajes mínimos de participación nacional que deberán contemplar obligatoriamente los pliegos.

2.1.5.3.3 Art. 34.- En todo proceso de contratación, la determinación de los costos de consultoría tomará en cuenta en su composición los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución del proyecto, conforme se detalla a continuación:

1. Costos directos: definidos como aquellos que se generan directa y exclusivamente en función de cada trabajo de consultoría y cuyos componentes básicos son, entre otros, las remuneraciones, los beneficios o cargas sociales del equipo de trabajo, los viajes y viáticos; los subcontratos y servicios varios, arrendamientos y alquileres de vehículos, equipos e instalaciones; suministros y materiales; reproducciones, ediciones y publicaciones;
2. Costos indirectos o gastos generales: son aquellos que se reconocen a las firmas consultoras y otros organismos que estén autorizados para realizar consultorías, para atender sus gastos de carácter permanente relacionados con su organización profesional, a fin de posibilitar la oferta oportuna y eficiente de sus servicios profesionales y que no pueden imputarse a un estudio o proyecto en particular. El costo indirecto contemplará únicamente los honorarios o utilidad empresarial reconocidos a las personas jurídicas consultoras, por el esfuerzo empresarial, así como por el riesgo y responsabilidad que asumen en la prestación del servicio de consultoría que se contrata.

2.1.5.3.4 Art. 35.- Subcontratación en consultoría.-

En los contratos de consultoría que prevean la ejecución de servicios de apoyo que no puedan ser provistos de manera directa por el consultor, éstos podrán ser subcontratados en los porcentajes previstos en la negociación, sin que haya límite para ello.

2.2 ASPECTO TÉCNICO

El aspecto técnico se refiere a las normas de cableado estructurado que se analizan en este tema de investigación. Se tomaron en cuenta las siguientes normas debido a que son las utilizadas por las empresa además de estar presenten en los TDR (Términos de Referencia) proporcionados por las entidades contratantes.

El siguiente análisis de las normas es de los aspectos más relevantes de las normas de cableado para un mayor detalle ver el Anexo C que contiene el análisis completo de las mismas.

2.2.1 ANSI/TIA 568 C.0

Tiene como objetivo permitir la planificación y la instalación de un sistema de cableado estructurado para todo tipo de instalaciones. Esta norma especifica un sistema que soporte cableados de telecomunicaciones genéricas. (Mosquera, 2013)

La función del estándar es la planificación e instalación de un Cableado Genérico de Telecomunicaciones para Clientes, de tal manera que se pueda acoplar a cualquier tipo de instalaciones, contiene los requisitos para la estructura del cableado estructurado, topologías, distancias, instalación, pruebas de rendimiento y cableado para fibra óptica. (Mosquera, 2013)

El estándar cambia nombre los componentes principales de un Sistema de Cableado Estructurado bajo el estándar ANSI/TIA/EIA-568-C.0 las secciones de Cableado se llaman Subsistemas de Cableado, a los puntos de conexión Distribuidor y al distribuidor final como Salida de Equipos. (Mosquera, 2013)

2.2.1.1 Componentes de un sistema de cableado genérico.

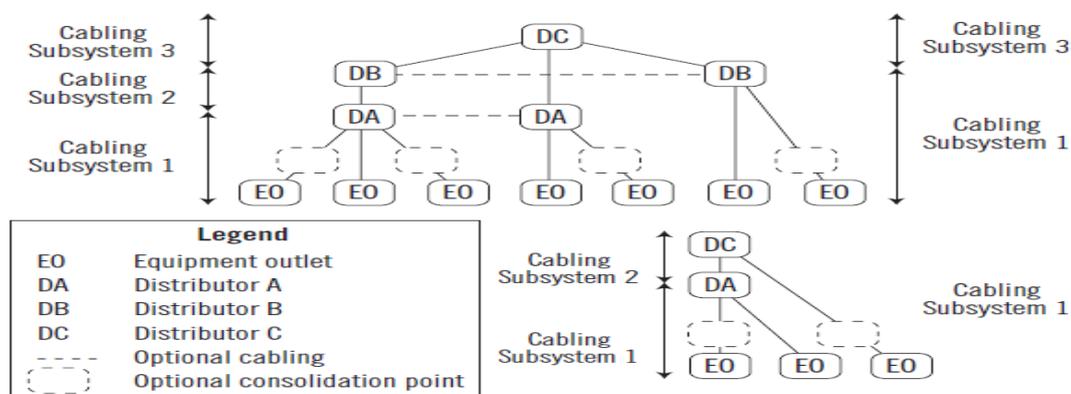


Figura 3. Elementos que componen un sistema de cableado genérico

Fuente: ANSI/TIA 568 C.0, 2009

2.2.1.2 Comparación de terminología de los estándares 568 c.0 y 568 c.1

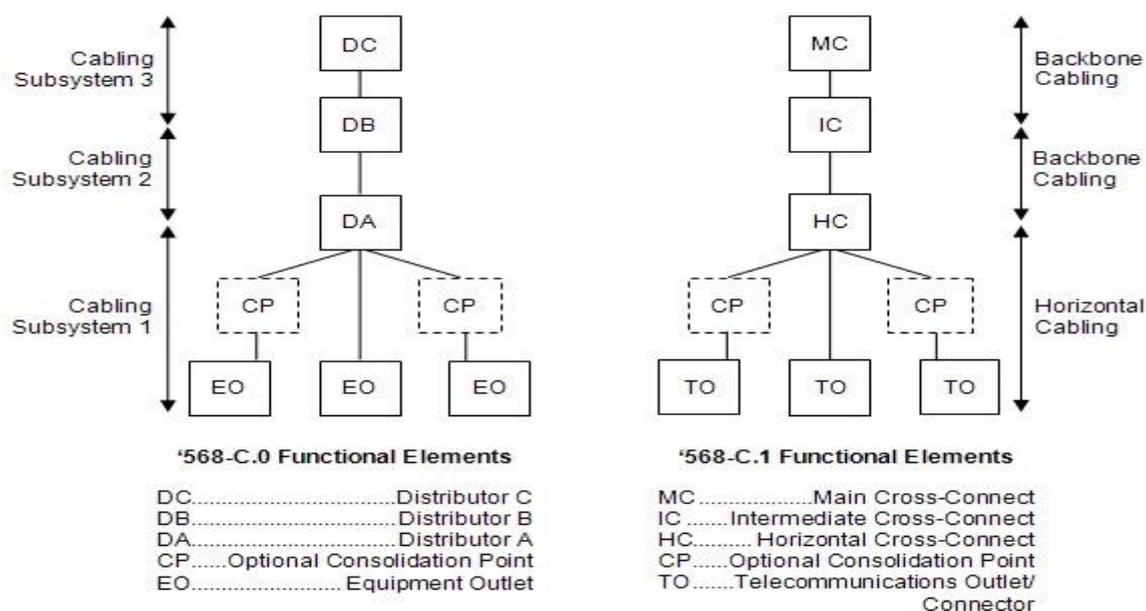


Figura 4. Elementos que componen un sistema de cableado genérico

Fuente: ANSI/TIA 568 C.0, 2009

Este estándar se encuentra dividido en los siguientes subsistemas:

- Subsistema Entrada de Servicios.
- Subsistema Cuarto de Equipos.
- Subsistema Cableado Vertical.
- Subsistema Cuarto de Telecomunicaciones.
- Subsistema Cableado Horizontal.
- Subsistema Área de Trabajo.

2.2.1.3 Subsistema Entrada de Servicios

Es la acometida para los distintos servicios de telecomunicaciones, provisionados por los múltiples proveedores tales como: internet, telefonía, entre otros. Desde este subsistema se enlaza mediante el subsistema de cableado vertical que se desplaza hacia el subsistema cuarto de telecomunicaciones. (Mosquera, 2013)

2.2.1.4 Subsistema Cuarto de Equipos

Es el lugar destinado para instalar el Distribuidor de Campus (DC) y Distribuidor de Edificio (DB). Además en el Cuarto de Equipos se encuentran los equipos de telefonía, telecomunicaciones, servidores, vigilancia, control de acceso, UPS, entre otros. Cuando

es una organización pequeña pueden ubicarse en el mismo lugar el Cuarto de equipos y Cuarto de Telecomunicaciones. (Mosquera, 2013)

2.2.1.5 Subsistema Cableado Vertical

El Subsistema de Cableado Vertical conecta desde el Distribuidor de Campos (DC) ó Distribuidor de Edificio (DB) a los Distribuidores de Piso (DA). Incluye las terminaciones mecánicas y conexiones cruzadas tales como jumpers/patch cords utilizados para las conexiones. (Mosquera, 2013)

Los tipos de cables reconocidos para el subsistema de cableado vertical son:

- Cable par trenzado balanceado 100 ohmios (Categoría 3, 5e, 6 y 6A)
- Fibra óptica multimodo.
- Fibra óptica monomodo.

2.2.1.6 Subsistema Cuarto de Telecomunicaciones

Se encuentran los puntos de distribución colocados en las diferentes plantas del edificio, aquí están los equipos de electrónicos, de transmisión y fuentes de alimentación auxiliar para los equipos el lugar donde se alojan los equipos de distribución del Subsistema de Cableado horizontal, es el punto intermedio que permiten que se comuniquen los Subsistemas de Cableado Vertical y Horizontal. (Mosquera, 2013)

2.2.1.7 Subsistema Cableado Horizontal

Permite conectar el Distribuidor de Pido (DA) del Subsistema de Cuarto de Telecomunicaciones con la Salida de Telecomunicaciones (EO) del Área de Trabajo (WA). El Subsistema de Cableado Horizontal está formado por los cables horizontales, Salida de Telecomunicaciones en el Área de Trabajo, las terminales mecánicas y los cordones o jumpers en el Distribuidor de Piso (DA). (Mosquera, 2013)

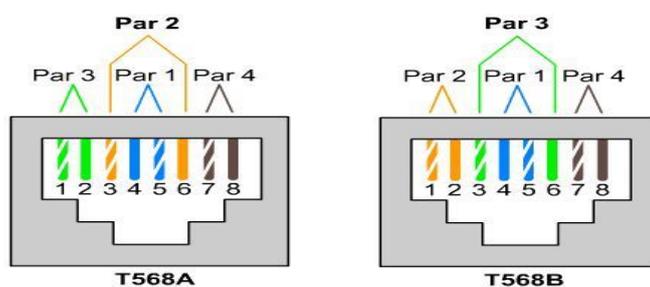


Figura 5. Configuración T568A y T568B.

Fuente: ANSI/TIA 568 C.0, 2009

2.2.1.8 Máximas distancias soportadas para cableado de par trenzado balanceado

Tabla 1 Máximas distancias soportadas para cableado de par trenzado balanceado por aplicación

| Aplicación | Medida | Distancia m (ft) | Comentarios |
|-----------------------|-----------------------------|------------------|--|
| Ethernet 10BASE-T | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 100BASE-TX | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 1000BASE-T | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 10GBASE-T | Categoría 6 ^a | 100 (328) | |
| ADSL ² | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1.5 Mbps a 9 Mbps |
| VDSL ³ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1,500 m (4,900 ft.) para 12.9 Mbps; 300 m (1,000 ft.) para 52.8 Mbps |
| Teléfono analógico | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 800 (2,625) | |
| FAX ⁴ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | |
| ATM ⁵ 25.6 | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 51.84 | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 155.52 | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 1.2G | Categoría 6, 6 ^a | 100 (328) | |
| ISDN ⁶ BRI | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 128 kbps |
| ISDN PRI | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1.472 Mbps |

2.2.1.9 Subsistema Área de Trabajo

En este subsistema se conecta la toma de usuario final a la terminal telefónica o de datos. Puede ser un cable utilizando un conector adecuado o adaptador para cambiar o amplificar la señal. Está formado básicamente por los cables de usuario. Los cables de usuario final son iguales a los patch cords, pero en longitudes de 3 o 4 metros. En este subsistema se interconectan dos o más sistemas. (Mosquera, 2013)

2.2.2 ANSI/TIA 568 C.1

Provee información acerca del planeamiento, instalación y verificación de cableados estructurados para edificios comerciales.

² ADSL= Asynchronous Digital Subscriber Line

³ VDSL = Very high bit-rate Digital Subscriber Line

⁴ FAX = FACSIMIL

⁵ ATM = Asynchronous Transfer Mode

⁶ ISDN = Integrated Services Digital Network

2.2.2.1 Estructura del cableado

Considera la integración del sistema de comunicaciones en un edificio y la interconexión de varios edificios. En la Figura 6 podemos observar la estructura planteada por la norma. (Peñaloza, Inga, 2014)

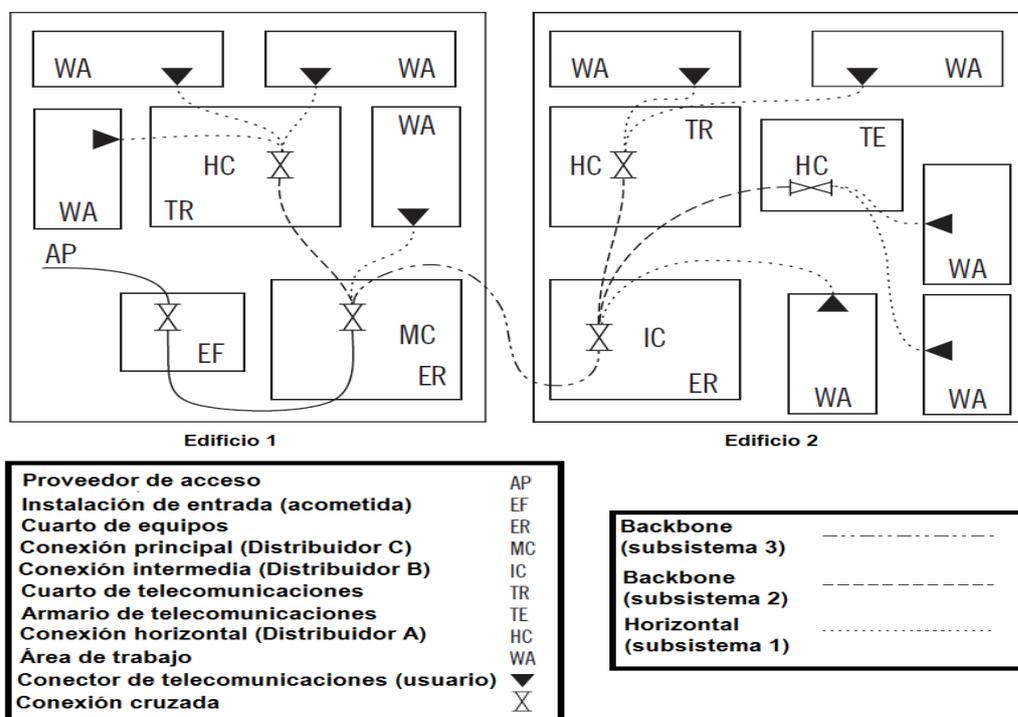


Figura 6. Modelo de cableado para edificios comerciales

Fuente: (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.2 Topología

Define los equipos dentro de la estructura del cableado, como son:

- **Instalación de entrada (acometida):** contiene los cables, puntos de demarcación, hardware de conexión, sistemas de protección y demás equipos necesarios para la conexión con el proveedor de acceso (AP). Incluye las conexiones del cableado externo con el cableado interno del edificio. (Peñaloza, Inga, 2014)
- **Cuarto de equipos:** infraestructura donde se ubica el distribuidor principal (MC). Difiere del cuarto de telecomunicaciones, y del armario de telecomunicaciones en su complejidad. Puede contener a los TR y TE. Cuarto de telecomunicaciones y armarios de telecomunicaciones: Proveen acceso al backbone y al cableado para conexión cruzada. Los TR y TE deben ubicarse en el piso donde darán servicio. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.3 Cableado centralizado de fibra óptica.

Constituye el cableado directo de fibra óptica Figura 7 desde el WA hasta el ER. La longitud máxima de un cableado directo es de 90 metros. (Peñaloza, Inga, 2014)

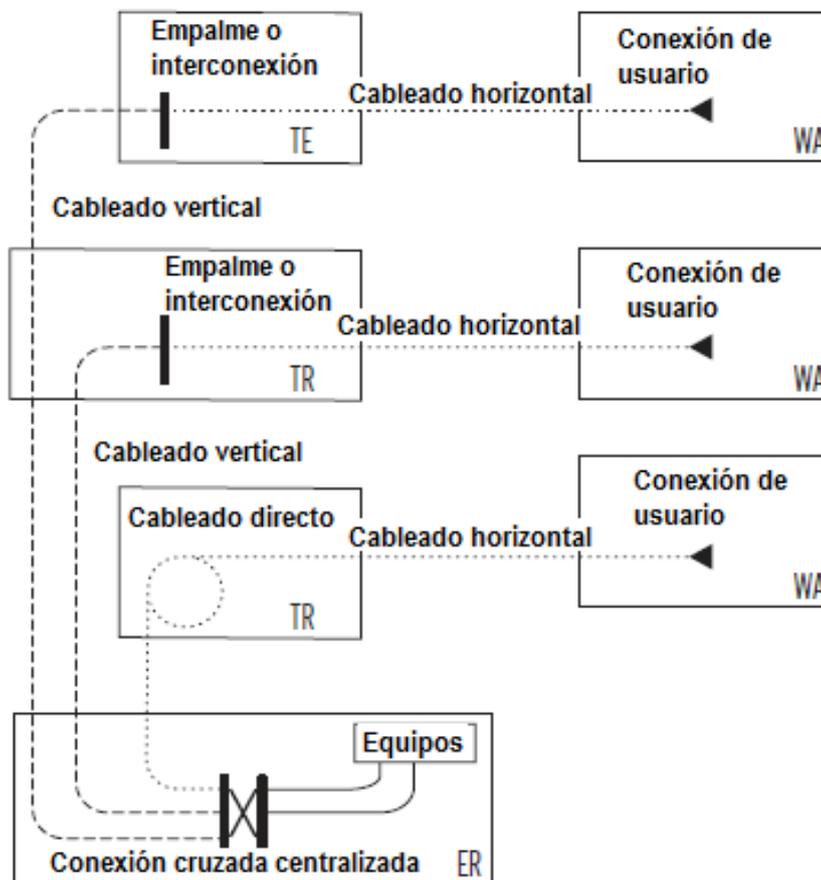


Figura 7. Cableado centralizado de fibra óptica

Fuente: (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.4 Cableado de backbone para los subsistemas 2 y 3.-

Cableado para conectar los sistemas horizontales entre sí, y con el cuarto de telecomunicaciones mediante una topología tipo estrella. No debe tener más de dos niveles jerárquicos de conexiones cruzadas. Se recomienda fibra óptica multimodo de 50/125um optimizada para láser de 850nm. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.5 Distancias máximas del backbone.-

El cableado de backbone se extiende desde el MC hasta un IC o HC Figura 8. Los patch cords deben ser de máximo 20 metros, y la longitud del cableado no debe sobrepasar los 30 metros. (Peñaloza, Inga, 2014)

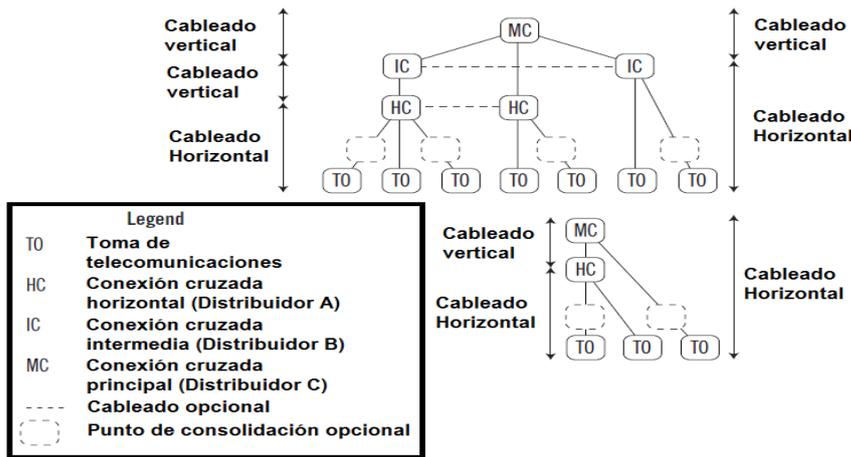


Figura 8. Topología estrella jerárquica para el cableado de un edificio

Fuente: (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.6 Cableado horizontal

El cableado horizontal incluye los conectores en el área de trabajo, patch cords o jumpers en un TR o TE, CPs, y salidas de comunicación multiusuario (MUTOAs). Por norma se deben incluir mínimo dos enlaces permanentes Figura 9. Los terminales de fibra óptica deben ser tipo dúplex. Independientemente del tipo de medio (fibra óptica o par trenzado), el cableado horizontal debe extenderse un máximo de 90 metros. (Peñaloza, Inga, 2014)

La longitud máxima de los patch cords debe ser de 5 metros. En la WA las conexiones entre la toma de comunicaciones y los patch cords en un TR o TE (sumadas) no deben exceder los 10 metros. Se reconoce como cableado horizontal a la fibra multimodo o monomodo de 2 fibras o más. (Peñaloza, Inga, 2014)

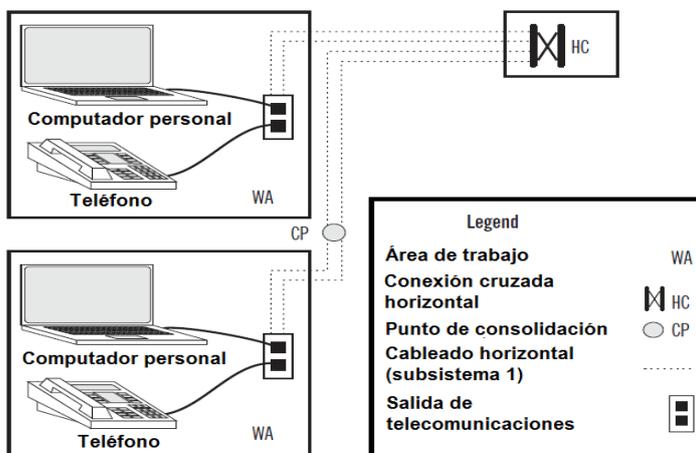


Figura 9. Cableado horizontal y de área de trabajo

Fuente: (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.7 Área de trabajo.-

El área de trabajo se extiende desde la salida de telecomunicaciones (cajetín) hasta el equipo del usuario. Salidas de telecomunicaciones multiusuario (MUTOA).- Son los cajetines de múltiples conectores de telecomunicaciones. Los cables que salen de un MUTOA hasta los equipos de los usuarios deben ser tendidos apropiadamente mediante canaletas. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.2.8 Puntos de consolidación (CP)

Es un punto de interconexión entre el cableado horizontal y las salidas de telecomunicaciones. Debe ser colocado por lo menos a 15 metros del TR o TE. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.3 ANSI/TIA 568 C.2

Detalla los requerimientos específicos de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión.

2.2.3.1 Categorías reconocidas

Las categorías que son reconocidas por este estándar se describen a continuación:

- Categoría 3: Para cable UTP de 100 Ω y los componentes soportan hasta un ancho de banda de 16 MHz.
- Categoría 5E: Para cable UTP de 100 Ω y los componentes soportan hasta un ancho de banda de 100 MHz.
- Categoría 6: Para cable UTP de 100 Ω y sus componentes soportan hasta un ancho de banda de 250 MHz.
- Categoría 6A: Para cable UTP de 100 Ω y sus componentes soportan hasta un ancho de banda de 500 MHz. Esta categoría incluye mejoras sustanciales entre las que se incluyen Alien Cross Talk lo cual permite alcanzar transmisiones de 10GBASE-T.

2.2.3.2 Características mecánicas de los cables para cableado horizontal

Entre las características tenemos; el cable no debe superar los 1.22 mm, el diámetro del cable debe tener menos de 6.35 mm, el cable debe de ser de 4 pares únicamente, Debe permitir un radio de curvatura de 25.4 mm (1) son que los forros de los cables sufren deterioro, los colores de los cables deben ser Par1: Azul-Blanco, Azul, Par2: Naranja-Blanco, Naranja, Par3: Verde-Blanco, Verde, Par4: Marrón-Blanco, Marrón. (Mosquera, 2013)

2.2.3.3 Características de transmisión de los cables para cableado horizontal.

En este estándar se establecen requerimiento sobre los parámetros referentes a la transmisión. A continuación se detallan cada uno de los parámetros definidos:

2.2.3.3.1 Atenuación

La atenuación es un parámetro muy importante del cable par trenzado. Se expresa por lo general en dB (decibeles) y depende de la frecuencia de la señal y manifiesta la perdida de amplitud de la señal a lo largo del cable. (Mosquera, 2013)

La atenuación se puede presentar por: Características eléctricas del cable, materiales de construcción, pérdidas de inserción debido a terminales y fallas, reflejos al cambiar en la impedancia, temperatura, envejecimiento del cable. (Mosquera, 2013)

2.2.3.3.2 Pérdida por retorno

Una de las características de los cables UTP tienen impedancia de 100 Ω , pero esta no es una determinante ya que la impedancia depende de la geometría del cable y de los cambios del medio. Cuando existen a altas frecuencias, los cables se constituyen como líneas de transmisión, por tal motivo pueden aplicarse los mismos conceptos. (Mosquera, 2013)

Los cambios de impedancia son más relevantes se producen en los cambios de medio los que se presentan en los puntos de interconexión de los cables (conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo, en los puntos de consolidación, en paneles de interconexión de salas de telecomunicaciones entre otros). (Mosquera, 2013)

Al producirse una pérdida de retorno, esta produce 3 consecuencias sobre el cableado estructurado: Aumentar la pérdida de inserción, lo cual reduce la potencia de señal en la salida del cable. Generar una señal reflejada que viaja en sentido contrario hacia atrás, para estos casos de utilizar el mismo par de transmisiones full duplex dicha señal reflejada se utilizara como ruido a la señal de la información realmente transmitida. Generar señales re-reflejadas que viajan hacia adelante llegando al destino más tarde que la señal principal, lo cual es conocido como desviación de la pérdida de inserción (Insertion Loss Deviation) el cual se traduce como un ruido que se suma a la señal principal. (Mosquera, 2013)

2.2.3.3.3 *Diafonía (“Cross-talk”)*

Se produce por la interferencia electromagnética de cada par de transmisión sobre los pares más adyacentes. La interferencia entre pares es algo no deseado. La diafonía depende de la frecuencia de la señal, de la geometría de los cables. Se mide como la potencia de la señal de interferencia respecto a la potencia de la señal transmitida. (Mosquera, 2013)

Los cables reconocidos para el cableado horizontal son de 4 pares pudiendo usarse de en forma simultánea y en modo bidireccional (Gigabit Ethernet). Lo cual significa que están transmitiendo señales en ambos sentidos a la vez. Es por esto que hay que tener en cuenta la suma de interferencias (ambos sentidos) sobre un par determinado. (Mosquera, 2013)

2.2.3.3.4 *ACR (Atenuación Crosstalk Ratio)*

La diafonía o Crosstalk es la causa de generar ruido o interferencias en un cable UTP. El parámetro ACR se define como la diferencia (medida en dB) de la atenuación y la diafonía, y es una medida de la relación señal a ruido en el extremo del cable del receptor, es un parámetro muy importante de los cables UTP, ya que de él depende el ancho de banda disponible del cable. (Mosquera, 2013)

2.2.3.3.5 *Retardo de propagación*

Es el tiempo que consume una señal en viajar desde un extremo al otro. Lo cual se mide en ns (nano segundos), y depende de la frecuencia. El estándar especifica los retardos aceptables en función de la frecuencia de cada categoría. (Mosquera, 2013)

2.2.3.3.6 *Diferencia de retardo de propagación (Delay Skey)*

Para utilizar al máximo ancho de banda en un cable UTP de 4 pares, los códigos de línea dividen la señal tomando lecturas de los 4 pares en forma simultánea, es importante que las señales lleguen al extremo destino al mismo tiempo ó con diferencias de tiempo mínimo. La diferencia de retardos ó Delay Skey mide la diferencia de retardos entre el par más rápido y el par más lento. (Mosquera, 2013)

2.2.4 **ANSI/TIA 568 C.3**

Especifica los componentes de cable de fibra óptica, incluyendo aspectos mecánicos, ópticos y requisitos de compatibilidad.

Este estándar contiene tablas sobre atenuación máxima permisible y el ancho de banda de los diferentes tipos de fibra, también sobre los radios de curvatura (macrocurvaturas) admisibles en sistemas de cableado de edificios. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.4.1 Conector de fibra óptica.-

El estándar no especifica conectores para las redes en edificios. Se pueden utilizar diseños con conectores SC, MP0 o MTP. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.4.2 Identificación de colores.-

Para identificar cada fibra y cada grupo de fibras contenidas en los tubos de protección se utilizan diversos códigos de colores que varían de un fabricante a otro. (Peñaloza, Inga, 2014)

Los tubos de protección también estarán referenciados por colores es así que los primeros 12 hilos estarán contenidos en un tubo de color azul, los siguientes 12 estarán contenidos en un tubo de color naranja, y así sucesivamente, esto se da en para cualquiera de los fabricantes. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.4.3 Requerimientos de la salida de telecomunicaciones

Capacidad de mínimo dos fibras SC o cualquier conexión dúplex.

2.2.4.4 Empalmes (mecánicos o por fusión)

Especifica los siguientes valores:

- Pérdida por inserción máxima: 0.3dB
- Pérdida por retorno máxima:
 - Multimodo: 20dB
 - Monomodo 26dB
 - Monomodo para CATV: 55dB

2.2.4.5 Conectores

Especifica una pérdida por inserción máxima de 0.75dB. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.4.6 Patch cords.-

Deben permitir la conexión de dos fibras del mismo tipo que la utilizada en el cableado horizontal y en el backbone, además debe mantener la polaridad durante toda la red. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.5 ANSI/TIA 569 C

El estándar ANSI/TIA/EIA-569-B, aporta con pautas para el diseño de las instalaciones e infraestructura del edificio para el cableado de telecomunicaciones, para las siguientes secciones:

- Instalaciones de Entrada
- Sala de Equipos.
- Canalizaciones de Montantes (Back-Bone).
- Sala de Telecomunicaciones
- Canalización Horizontal
- Área de Trabajo.

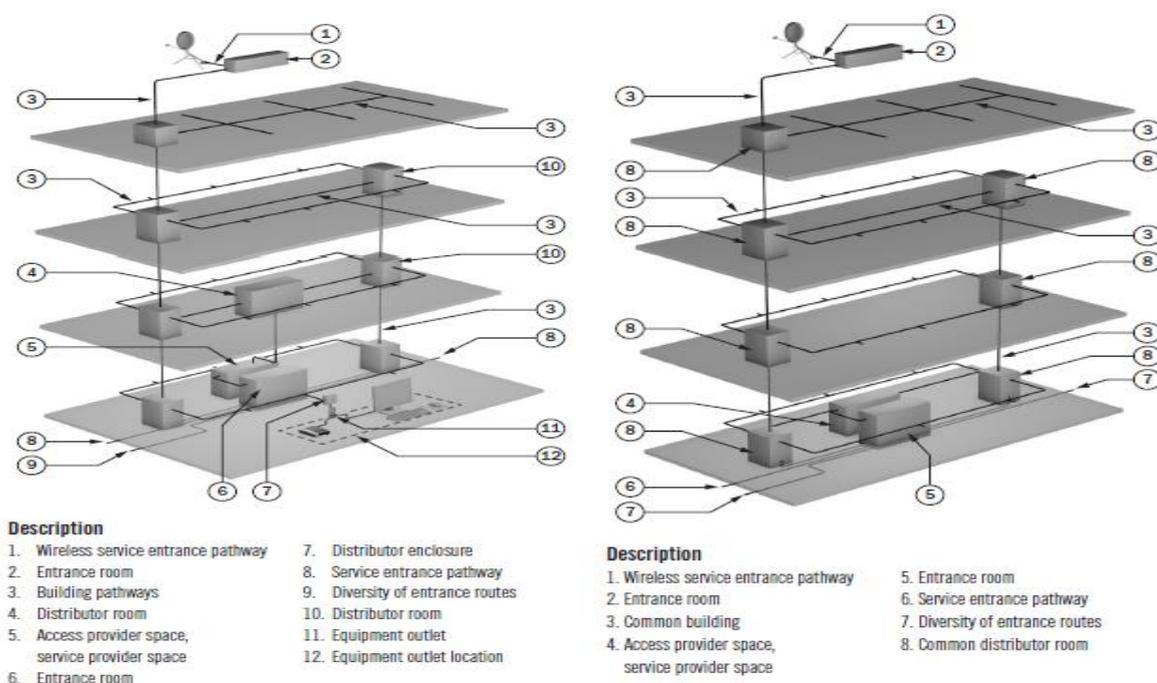


Figura 10. Ejemplo de las vías y espacios en un edificio de un solo inquilino y multi-inquilino

Fuente: ANSI/TIA 569 C., 2012

2.2.5.1 Instalaciones de Entrada

Es el lugar por donde ingresan los servicios de telecomunicaciones al edificio, las instalaciones de entrada pueden contener dispositivos de interfaz con las redes públicas ó privadas prestadoras de servicios de telecomunicaciones. El estándar recomienda ser ubicado en un lugar seco y cercano a las canalizaciones de montantes verticales (Back-Bone). (Mosquera, 2013)

2.2.5.2 Sala de Equipos

Es el lugar donde se ubican los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio, puede incluir centrales telefónicas, servidores, centrales de video entre otros, el estándar indica que se admiten equipos relacionados con los sistemas de telecomunicaciones. (Mosquera, 2013)

Recomendaciones para el diseño y ubicación:

- Evitar ubicar en un lugar donde puedan existir filtraciones de agua.
- Posibilidad de expansión.
- Felicidad para ingreso y salida de equipo de gran tamaño.
- Fuentes de interferencias electromagnéticas.
- Iluminación
- Prevención de incendios.

2.2.5.3 Canalizaciones de Back-Bone

Es también conocido como Cableado Vertical, es el encargado enlazar la Sala de telecomunicaciones con el Cuarto de telecomunicaciones. Existen dos tipos:

Canalizaciones externas y canalizaciones internas al edificio.

2.2.5.3.1 Canalizaciones externas entre edificios

Son utilizadas para interconectar Instalaciones de entrada de varios edificios en un ambiente de campus. Este estándar reconoce a cuatro tipos de canalizaciones:

- Subterráneas.
- Directamente enterradas.
- Aéreas.
- Túneles.

2.2.5.3.2 Canalizaciones internas

Son las que integran las Instalaciones de entrada con la sala de equipos además de la sala de equipos con la sala de telecomunicaciones. Las canalizaciones internas pueden ser físicamente verticales u horizontales. (Mosquera, 2013)

2.2.5.4 Sala de Telecomunicaciones

Anteriormente conocido como armario de telecomunicaciones, se encuentra entre el montante vertical (Back-Bone) y las canalizaciones de distribución horizontal. Contiene

los equipos que conforman el sistema de cableado estructurado tales como; switch, patch panel, organizador de cables, entre otros. (Mosquera, 2013)

2.2.5.5 Canalizaciones horizontales

Son aquellas que integran la sala de telecomunicaciones con las áreas de trabajo. Estas deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados por la ANSI/TIA/AEI 568 C, por ejemplo cable UTP de 4 pares, cable STP y fibra óptica. (Mosquera, 2013)

2.2.5.5.1 Tipos de Canalizaciones

El estándar reconoce los siguientes tipos de canalizaciones horizontales:

- Ductos bajo piso
- Ductos bajo piso elevado
- Ductos aparentes
- Ductos perimetrales
- Bandejas

2.2.5.6 Áreas de trabajo

Es el sitio de trabajo el cual está relacionado de forma directa con el usuario o sitios que deben tener equipamiento de telecomunicaciones. El área de trabajo incluye el lugar donde debe conectarse una computadora, teléfono, cámara de video, sistema de alarmas, impresora, entre otros. Se recomienda que por cada área de trabajo instalar como mínimo tres dispositivos de conexión, dependiendo la capacidad de ampliación del espacio físico se deben prever el tamaño de las canalizaciones. (Mosquera, 2013)

2.2.6 ANSI/TIA 606 B

Proporciona un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio.

Principalmente se concentra en el etiquetado del cableado y la documentación de la red en cuanto a registro y mantenimiento, donde cada terminación de hardware poseerá una identificación única. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.6.1 Clases de administración

La norma TIA/EIA 606 establece cuatro clases de administración, las mismas que dependen del tamaño de la red y por lo tanto del tipo de dispositivos de cableado estructurado que lo integran. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.6.1.1 Clase 1

Para sistemas que están en un único edificio y que tienen solamente un cuarto de telecomunicaciones, de donde parten todos los cables hacia las zonas de trabajo. En este tipo de sistemas es necesario etiquetar los enlaces de cableado horizontal y la barra principal de puesta a tierra del cuarto de telecomunicaciones (TMGB). (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.6.1.2 Clase 2

Para sistemas que están en un único edificio pero que se extienden por varias plantas, existiendo por tanto varios cuartos de telecomunicaciones. En este tipo de sistemas es necesario etiquetar lo mismo que en los de Clase 1 y además es necesario etiquetar los cables de backbone y los múltiples elementos de conexión y puesta a tierra. La gestión de este etiquetado puede ser realizada de forma manual o mediante un software preparado al efecto.

2.2.6.1.3 Clase 3

Para sistemas de campus, donde existen varios edificios y cableado de backbone entre edificios. Es necesario etiquetar los mismos elementos que en los sistemas de Clase 2 y además los edificios y cableado de backbone de campus. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.6.1.4 Clase 4

Para sistemas que están formados por la unión de varios sistemas de campus. Es necesario etiquetar lo mismo que en los sistemas de clase 3 y además los diferentes sitios del sistema y se recomienda identificar el cableado inter-campus, como por ejemplo las conexiones de tipo MAN⁷ o WAN⁸. (Peñaloza, Inga, 2014)

2.2.7 ANSI/TIA 607 B

Especifica el esquema básico y los componentes necesarios para proporcionar protección eléctrica a los usuarios de una infraestructura de telecomunicaciones mediante el empleo de un sistema de puesta a tierra configurado e instalado adecuadamente.

Tiene como propósito principal crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra.

⁷ MAN = Metropolitan Area Network

⁸ WAN = Wide Area Network

A continuación se describe los diferentes componentes básicos para un sistema de puesta a tierra:

2.2.7.1 Barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)

El TMGB sirve como la extensión dedicada del sistema de electrodos de puesta a tierra para la construcción de la infraestructura de telecomunicaciones. El TMGB también sirve como punto de conexión central para el TBB (s) y el equipo (Peñaloza, Inga, 2014).

2.2.7.2 Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT)

Las uniones BCT el TMGB a la tierra del equipo de servicio (poder) (Peñaloza, Inga, 2014).

2.2.7.3 Backbone unión Telecomunicaciones (TBB)

El TBB es un conductor que interconecta todos TGBs con TMGB. La función prevista de un TBB es reducir o igualar las diferencias de potencial. Un TBB no está destinado a servir como el único conductor que proporciona una ruta de retorno de corriente de falla a tierra. El TBB se origina en el TMGB se extiende por todo el edificio usando las vías troncales de telecomunicaciones, y se conecta a los TGBs en distribuidores (Peñaloza, Inga, 2014).

2.2.7.4 Barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)

El TGB es el punto de conexión a tierra para sistemas y equipos de telecomunicaciones en el área instalada por un distribuidor (Peñaloza, Inga, 2014).

2.2.7.5 Ecuador de puesta a tierra (GE)

El GE se emplea típicamente en un edificio de varios pisos para interconectar múltiples TBBS en el mismo piso (Peñaloza, Inga, 2014).

3 CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROCESO DE FISCALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE FORMULARIOS DE CONTROL

En este capítulo se detalló los elementos básicos y el proceso para llevar a cabo la a la labor de fiscalización así como también los formularios estructurados en base a las normas de cableado analizadas previamente en el anterior capítulo los cuales ayudarán a que el fiscalizador pueda ejecutar de una mejor manera su labor. Además se analizó los pasos a seguir por medio del SERCOP (Servicio Nacional de Contratación Pública) para que la empresa SINFOTECNICA pueda participar en los contratos de consultoría.

3.1 FISCALIZACIÓN

Se da a conocer todo lo referente a la fiscalización en una obra de infraestructura de telecomunicaciones.

3.1.1 ESQUEMA DE PROCESOS EN UNA OBRA



Figura 11. Esquema de procesos a realizarse en una obra.

Fuente: El autor

Todo proyecto de construcción u obra es el conjunto de actividades tales como planificación, estudios de factibilidad, contratación, construcción, fiscalización y

posterior revisión para realizar el mantenimiento de la misma, actividades necesarias con el fin de asegurar la calidad de las obras.

En cualquier país existen leyes, normas, reglamentos los cuales ayudan al control en el desarrollo de proyectos ya sean en el sector de la construcción, energía minería, transformación, medio ambiente, industriales o de servicios para así fomentar la igualdad en los procesos de desarrollo de este tipo de proyectos ya sean públicos o privados.

En la Figura 11 podemos apreciar un esquema general de los procesos que se pueden realizarse en una obra de cualquier índole.

3.1.2 FISCALIZACIÓN EN UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES



Figura 12. Diagrama de funciones de la Fiscalización.

Fuente: El autor

Existen varios conceptos sobre la palabra fiscalizar, que tienen estricta relación con la palabra supervisión, que es una palabra compuesta de origen latín "visus" que significa examinar un objeto dándole el visto bueno y del latín "super" que significa privilegio, lo que significaría examinar detalladamente para dar el visto bueno. (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 3).

Otro concepto de fiscalización es apuntalar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se lo realice de forma satisfactoria (p.4).

Por lo que se puede decir que la fiscalización en una infraestructura de telecomunicaciones ya sea una edificación o cualquier otra estructura no es más que dar el visto bueno después de realizar un control minucioso sobre los aspectos estipulados en el contrato, estos aspectos pueden ser técnicos o económicos que aseguran la calidad de los trabajos ejecutados.

Para tener una mejor visión del concepto de fiscalización de una infraestructura de red en una estructura física ya sea una edificación u otro tipo de construcción como tal en donde se brinde conectividad a la red se dará a conocer el papel y perfil del fiscalizador.

3.1.2.1 Papel del Fiscalizador

No hay labor más importante y exigente que la fiscalización de una obra para una infraestructura de red. Todo el conocimiento y experiencia del fiscalizador en el desempeño de sus deberes, determina el éxito o el fracaso de los programas y los objetivos dentro de la institución a la cual representa, como indica el diagrama de funciones de la Figura 12. Cuando el fiscalizador funciona como es debido, su papel puede resumirse o generalizarse en dos categorías o clases de responsabilidades extremadamente amplias que en su función real, son simplemente facetas diferentes de una misma actividad, no puede ejercer una sin la otra. Estas facetas son seguir los principios de la fiscalización y aplicar los métodos o técnicas de la fiscalización (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

3.1.2.2 Perfil del Fiscalizador

Conforme a las condiciones actuales operativas de la industria en general, el fiscalizador debe ser un profesionalista en cualquiera de las carreras afines a la construcción, es decir, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería electrónica, Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicaciones y de la construcción (Arquitectura o Ingeniería civil), aunque también puede ser tecnólogo en cualquiera de las carreras antes mencionadas, si la experiencia lo acredita, con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos. En atención a estos requerimientos se deduce que el fiscalizador debe ser un profesionalista con las siguientes características: Experiencia, Capacidad de Organización, Seriedad, Honestidad, Criterio Técnico (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

3.1.3 CRITERIOS GENERALES SOBRE FISCALIZACIÓN

Hay diversos criterios para la fiscalización de una edificación u otro tipo de estructura además que muchos factores que influyen en este tema como: el grado de complejidad de la estructura, el tamaño, la ubicación y accesibilidad, el tiempo de duración, las especificaciones técnicas contractuales, los requerimientos o compromisos de fiscalización (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 6).

Para cualquier tipo de edificación que se va a fiscalizar se tendrá muy en cuenta los diseños y especificaciones técnicas con la cuales se va realizar los trabajos de instalación, generalmente estos requerimientos se encuentran en los correspondientes contratos.

El objetivo que se quiere realizar con este Manual de Fiscalización es capacitar a través de una orientación y guía, de cómo realizar las supervisiones necesarias, en el tiempo que dure su ejecución (p.6).

E presente manual servirá como guía a la hora de llevar a cabo una fiscalización siguiendo las normas más comunes solicitadas por las entidades contratantes sean estas públicas o privadas. Además servirá de mucha ayuda a la hora de realizar los trabajos de instalación de la infraestructura de red debido a que se hace una recopilación de las normas empleadas.

3.1.4 ELEMENTOS BÁSICOS PARA REALIZAR UNA FISCALIZACIÓN

Se les denomina elementos básicos de fiscalización, a aquellos que constituyen un aporte al momento de realizar una inspección de los trabajos realizados, entre algunos de los cuales podemos mencionar: Los documentos afines con la ejecución del proyecto, los instrumentos de campo que se va utilizar para la fiscalización de obra, capacitación del personal de la empresa, apoyo logístico y finalmente los documentos del resultado de la fiscalización (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 7).

3.1.4.1 Documentos

Son todas las normas, manuales, especificaciones, bases del contrato, en fin todo documento que provea de información o normativa para realizar el trabajo. (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

- Diseño y especificaciones técnicas de las instalación a efectuarse o realizadas.
- Los pliegos de contratación

- El Manual de Fiscalización, se refiere a este documento por que se espera, éste ayude a comprender y ejecutar una fiscalización de la manera más adecuada.

3.1.4.2 Instrumentos para la Fiscalización

- Cinta métrica o Flexómetro de preferencia de 2m en adelante.
- Calculadora de bolsillo
- Libreta de Apuntes
- Instrumentos de Seguridad

Es importante que el fiscalizador conozca los riesgos laborales a los cuales están sujetos el personal técnico de la empresa en la instalación de los diferentes sistemas de cableado estructurado así como también los elementos de protección, en el Anexo N se explica sobre esta temática.

- El Manual de Fiscalización
- Cualquier otro tipo de instrumento útil para la fiscalización.
- Cámara fotográfica

3.1.4.3 Apoyo Logístico

Ninguna actividad de fiscalización, se lo puede hacer sin el apoyo logístico de la empresa este es un requerimiento indispensable para el fiscalizador. Para esto el fiscalizador podría necesitar de los siguientes aspectos (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 14).

En el Anexo O se puede apreciar la carta de auspicio y conformidad por parte de la empresa SINFOTECNIA como respaldo del tema de investigación.

- Un vehículo adecuado para trasladarse al punto donde se encuentra la edificación a realizarse.
- El apoyo y respaldo de las autoridades de la empresa a realizarse la fiscalización.
- La ayuda del residente o de los residentes de obras para la revisión y fiscalización de la edificación inteligente tanto en la etapa constructiva como la finalización de esta en el caso de obra en progreso.

3.1.4.4 Documentos del Resultado de la Fiscalización

El fiscalizador a lo que visita y supervisa la edificación tendrá resultados positivos o negativos de ésta, toda esta información deberá quedar muy clara en:

- Un formulario de informe de fiscalización y evaluación de avance físico de la edificación.
- El o los informes que se harán llegar a las autoridades de la Empresa, uno de los principales documentos necesarios para llevar a cabo una buena fiscalización es coordinar la entrega de informes ya sean diarios si la obra es de corta duración, es decir 30 días, o mensuales si la obra es de larga duración.
- Las Recomendaciones y observaciones, de lo más relevante de la fiscalización que se realizó en la edificación inteligente, estas estarán escritas y firmadas, por el superintendente de obra y el fiscalizador, estas recomendaciones u observaciones deben ir con fecha, hora y registro fotográfico, para ser tratadas en reuniones de obra con todas las partes.

3.1.5 Proceso de Fiscalización para infraestructura de telecomunicaciones en edificios

Para la fiscalización de una infraestructura de telecomunicaciones en edificios se debe seguir un proceso que se puede apreciar en la Figura 13.

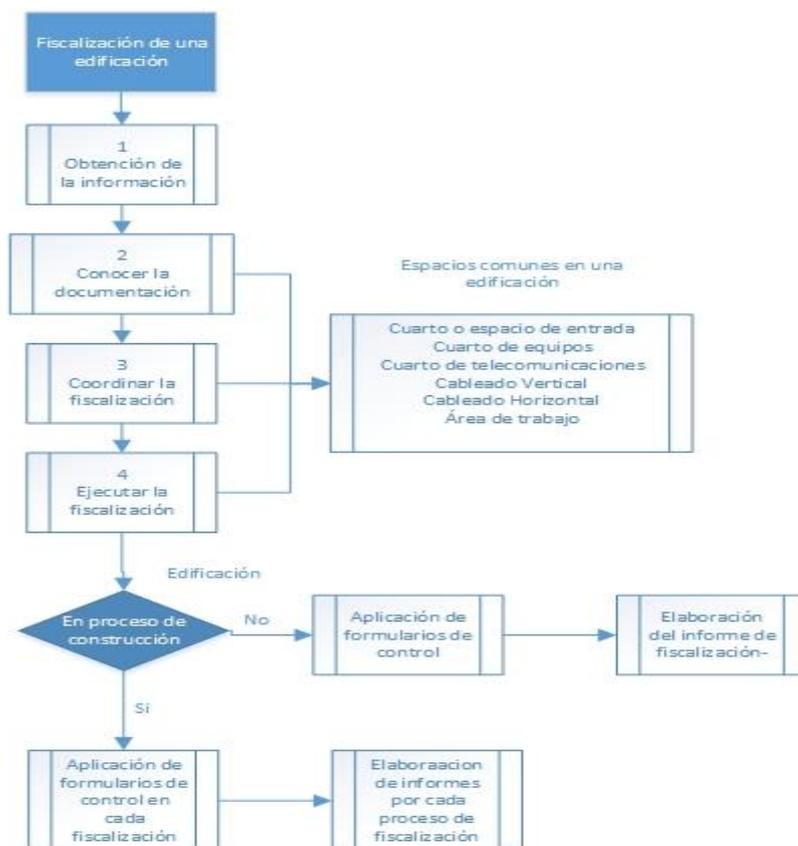


Figura 13. Proceso de fiscalización según las áreas comunes en un edificio comercial

Fuente: El autor

3.1.5.1.1 Obtención de la Información

- Obtención de la información es decir pliegos de contratación en donde están los términos de referencia que contienen las normas con las cuales será construida la edificación y muy importante poseer el cronograma de construcción de la obra en mismo que debe estar aprobado en el contrato. Si la obra ya ha sido construida será realizar la fiscalización de lo instalado en la edificación según las normas establecidas en el contrato.
- Obtención de la información específica para la evaluación del avance físico de la obra, es decir revisar a diario el libro de obra, el cronograma de construcción y los informes diarios en caso de una obra en proceso de construcción.

3.1.5.1.2 Conocer Documentación

- Se debe hacer una minuciosa y cuidadosa investigación y revisión de toda la documentación vinculada con la obra, planos de construcción aprobados, especificaciones de los elementos estructurales o los requeridos por otras áreas, las normas técnicas empleadas para las instalación de los diferentes sistemas ya sean eléctricos , de datos entre otros.

3.1.5.1.3 Coordinar Fiscalización

- Contactar con las autoridades involucradas en la ejecución de la obra, con el objeto de coordinar la gestión de fiscalización conjunto a la entidad que construye dicha edificación, esta debe realizarse de acuerdo a un consenso, para ir recorriendo la obra tanto inversionistas, constructores y fiscalización, para tomar decisiones sobre algún cambio que se deba hacer o dar conocimiento del avance y acabados de la obra.
- En el caso de que la obra este ya ejecutada y requiera de la fiscalización se realizara en base a las normas aplicadas en el proceso de ejecución de la obra con la finalidad de controlar la correcta instalación de los diferentes sistemas en la edificación.

3.1.5.1.4 Ejecutar Fiscalización

El fiscalizador al presentarse en la obra deberá constar con lo siguiente:

- Planos en el caso de ser necesario.
- Las especificaciones técnicas.
- Cronograma de ejecución de la obra

- Si la obra ya ha sido finalizada la parte fiscalizadora solo verificará la correcta aplicación de las normas en los sistemas instalados.

Su finalidad:

- Comprobar cumplimiento de las especificaciones técnicas, tanto de calidad de los materiales como de mano de obra, en este aspecto el fiscalizador debe ser muy riguroso en el aspecto de seguridad en la construcción, es imprescindible que todo el personal conste con todos los elementos de seguridad antes mencionados, caso contrario no se puede continuar con los trabajos.
- Utilizar los planos para comparar el proyecto diseñado con lo realizado en la obra, incluyendo todos sus detalles. Comprobando dimensiones, estructuras, instalaciones, detalles, cumplimiento de especificaciones técnicas, etc.
- Comprobar el avance de la obra contra el cronograma de programación de la misma.
- Verificar el suministro y la calidad de los recursos de: materiales, mano de obra, equipo, maquinaria entre otros porque la maquinaria o la mano de obra seguirá cobrando a pesar de que no se puedan continuar con los trabajos, lo que incurrirá en un desperdicio de recursos.
- Detectar problemas de toda índole tanto como puede ser de carácter técnico, laboral, de suministro de materiales, de calidad de la obra, de retraso en la ejecución y buscar y recomendar soluciones.
- Hacer recomendaciones para las próximas visitas de fiscalización, con base en lo observado en esa visita y en prevención de futuros problemas, estas deben ir escritas en el libro de obra para tener un documento que demuestre la petición y si se incumple proceder con las multas estipuladas de acuerdo al contrato.
- Anotar en el libro de obra todas las observaciones y recomendaciones planteadas al constructor.
- Comprobar en la próxima visita a la obra, si fueron efectuadas las correcciones pertinentes, de acuerdo a las recomendaciones planteadas.
- En el caso de realizar la fiscalización de obra ya ejecutada se levantara el informe correspondiente con la observación obtenidas en la fiscalización con sus respectivas recomendaciones para dar la solución a los inconvenientes encontrados.

3.2 FORMULARIOS PARA FISCALIZACIÓN DE OBRAS SEGÚN LAS NORMAS ANSI/TIA

Estos formularios ayudarán tanto al personal responsable de llevar a cabo la fiscalización y al personal técnico de la empresa que está encargado de instalar los sistemas de cableado estructurado ya que se podrá controlar de una mejor manera el cumplimiento de las normas.

3.2.1 FORMATOS

Los formatos de formularios de control se realizaron en base a las normas de cableado estructurado ANSI/TIA 568 C.0 568 C.1 568 C.2 568 C.3, 569 C, 606 B, 607 B.

Tenemos siete formularios de control que son:

Formulario de control N° 1 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.0 tiene como objetivo el control de un sistema de cableado genérico para todo tipo de instalaciones.

Formulario de control N° 2 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.1 se encargará del control sobre la instalación de cableados estructurados para edificios comerciales.

Formulario de control N° 3 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.2 se ocupará sobre el control de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión

Formulario de control N° 4 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.3 tiene como finalidad el control de los componentes de cableado de fibra óptica.

Formulario de control N° 5 basado en el estándar ANSI/TIA 569 C se encargara del control de las instalaciones y la infraestructura requeridas en el cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.

Formulario de control N° 6 basado en el estándar ANSI/TIA 606 B se ocupará del control en la identificación de cada uno de los subsistemas de cableado.

Formulario de control N° 7 basado en el estándar ANSI/TIA 607 B tiene como finalidad el control del sistema de puesta a tierra.

3.2.1.1 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.0

|  | | | |
|---|--|---------------------|----------------------|
| FORMULARIO DE CONTROL N° 1 ANSI/TIA-568-C.0 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes | | | |
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Topología | Estrella y No debe haber más de dos distribuidores entre Distribuidor C (DC) y Salida de Equipos (EO). | | |
| Salida de Equipos | WA (Area de trabajo) | | |
| Distribuidores | Distribuidor A | | |
| | Distribuidor B | | |
| | Distribuidor C | | |
| Subsistemas de cableado | Subsistema de cableado 1 | | |
| | Subsistema de cableado 2 | | |
| | Subsistema de cableado 3 | | |
| Medios de transmision | Cableado de par trenzado balanceado de 100 ohmios. | | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo | | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo | | |
| | Otros medios especificados en otros estandares | | |
| Longitud de cableado | Depende de la Aplicación Tabla 2 del Manual | | |
| Radio minimo de curvatura | Par trenzado (4 pares) será 4 veces diametro del cable | | |
| | Multipar será según hojas de especificaciones | | |
| | Fibra optica Tabla 5 del Manual | | |
| Terminaciones del cable | Misma categoria o superior del cableado | | |
| | Cofiguracion T568 A | | |
| | Cofiguracion T568 B | | |

3.2.1.2 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.1

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 2 ANSI/TIA-568-C.1 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | | | |
|--|---|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Instalaciones de entrada | Pundo de demarcación | | |
| Cuarto de equipos (ER) | Puede proporcionar las funciones de un TR o TE | | |
| | La MC o DC está situada en una ER | | |
| | IC o DB, HC o DA pueden estar en un ER | | |
| Cuarto de Telecomunicaciones (TR) y Cajas de Telecomunicaciones (TEs) | HC o DA está situado en un TR o TE | | |
| | MC o DC, IC o DB puede estar situados en un TR | | |
| | Un TR y cualquier TE deben estar situados en el mismo piso que las áreas de trabajo | | |
| | Un TE puede ser utilizado en adición a la regla mínimo un TR por planta | | |
| | Cableado de Fibra Óptica Centralizado <ul style="list-style-type: none"> • Alternativa a la conexión cruzada óptica situada en el TR o TE • Conexión desde las WA hacia las conexiones cruzadas centralizadas • Permite uso de cables pull-through • Uso de una interconexión o empalme en el TR o TE • Distancia máxima para un cable pull-through es de 90 m (295 ft.) | | |
| Cableado de backbone (Subsistemas 2 y 3) | Topología en estrella | | |
| | No mas de dos niveles jerarquiticos de conexiones cruzadas | | |
| | Longitudes y máximas distancias <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de cableado backbone se extiende desde la terminación de los medios en el MC a un IC o HC. • Longitudes de cableado dependen de la aplicación y los medios elegidos. • La longitud de los jumpers de conexión cruzada y los patch cords en el MC o IC no debe exceder de 20 m (66 ft.). • La longitud del cable se utiliza para conectar equipos de telecomunicaciones directamente al MC o IC no debe exceder de 30 m (98 ft.). | | |
| Cableado reconocido | Cableado de par trenzado balanceado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios | | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo con optimización láser de 850 nm, 50/125 µm es recomendado, 62,5/125 µm y 50/125 µm están permitidos. | | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo. | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Cableado Horizontal (Subsistema de cableado 1) | Dos enlaces permanentes para cada área de trabajo | | |
| | Cada cable de 4 pares en la salida del equipo deberá ser terminado en un Jack modular de 8 posiciones. | | |
| | Topología en estrella | | |
| | Longitud 90m (295 pies) | | |
| | Salidas Mutua longitud de acuerdo a la Tabla 20 del Manual | | |
| | Longitud de jumpers y patch cords que conectan el cableado horizontal no superar 5m (16 pies) | | |
| | Cada canal horizontal la longitud de los cables en WA, patch cords o jumpers, cables de equipo no superar los 10 m (33 pies) a menos que se utlice una mutoa | | |
| Cableado reconocido | Cableado de par trenzado no blindado o blindado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios y 4pares | | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo, de 2 fibras o superior | | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo, de 2 fibras o superior | | |
| Area de Trabajo | Si se utilizan adaptadores deberán ser externos | | |
| | Cableado en Oficinas Abiertas | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizan salidas telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs), puntos de consolidación (CP) o ambos para proporcionar diseños flexibles • Cables del WA procedentes de las tomas MUTOA deben encaminarse a través de caminos al WA (por ejemplo, vías de muebles) • Los cables del WA deberán estar conectados directamente a los equipos de estación de trabajo sin el uso de ninguna conexión intermedia adicional • Las tomas MUTOAs estarán situados en lugares permanentes, totalmente accesibles, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben ser ubicados en espacios de techo, áreas obstruidas o en muebles a menos que el mobiliario se fija a la estructura del edificio | | |
| Punto de Consolidación | Máximas longitudes de cable para el WA | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Para MUTOAs según Tabla 20 del manual. • No se ve afectada por el despliegue de una MUTOA. | | |
| | El CP debe ubicarse por lo menos 15 m (49 ft.) de el TR o TE. | | |
| Punto de Consolidación | Las conexiones cruzadas no se utilizarán en un CP. | | |
| | Cada cable horizontal que se extiende a la toma WA desde un CP se dará por terminada a una toma de telecomunicaciones / conector o MUTOA. | | |
| | CPs se encuentran en lugares totalmente accesibles y permanentes, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben estar situados en zonas obstruidas o en los muebles a menos que el mueble se fija a la estructura del edificio. | | |

3.2.1.3 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.2

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 3 ANSI/TIA-568-C.2 Norma para Componentes y Cableado de Telecomunicaciones de Par Trenzado Balanceado | | | |
|---|--|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Canal | 1 Salida de telecomunicaciones y el conector 1 Punto de transición 90 metros de cable Una conexión cruzada (2 bloques o paneles) 10 metros de patch cords | | |
| Enlace Permanente | Cable de distribución horizontal Salida de telecomunicaciones y el conector o el punto de transición Componente de conexión horizontal cruzada incluyendo las conexiones acopladas | | |
| Categorías reconocidas | Cat 3 (16 Mhz) | | |
| | Cat 5e (100 Mhz) | | |
| | Cat 6 (250 Mhz) | | |
| | Cat 6A (500 Mhz) | | |
| Parámetros de transmisión | De acuerdo a los ANEXOS D - I del Manual | | |
| Cables híbridos | Para el cableado horizontal siempre y cuando cumpla con las especificaciones de transmisión | | |
| Maximas longitudes de un patch cord | 20 m (66 ft.) en conexión cruzada principal (MC) 20 m (66 ft.) en conexión cruzada intermedia (IC) 6 m (20 ft.) en la sala de telecomunicaciones (TR) 3 m (10 ft.) en el área de trabajo (WA) | | |
| Construcción de un patch cord | En el ANEXO J se muestran las especificaciones a tomar en cuenta en la construcción de un patch cord | | |

3.2.1.4 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.3

|  | | | |
|---|--|---------------------|----------------------|
| FORMULARIO DE CONTROL N° 4 ANSI/TIA-568-C.3 Norma para Componentes de Cableado de Fibra Óptica | | | |
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Rendimiento del cable de trasmision | Cada fibra cableada deberá cumplir con las especificaciones de rendimiento de la Tabla 9 del manual. | | |
| Requerimientos Fisicos | Fibras individuales y grupos de fibras deberán ser identificables de acuerdo con los códigos de colores correspondientes | | |
| Cables de planta interna | Cables de 4 o menos fibras para el Subsistema de cableado 1 tendrá un radio minimo de curvatura de 25mm sin carga Cables de 4 o menos fibras tendrá un radio minimo de curvatura de 50mm con carga de 220N Resto de los cables deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |
| Cables interior- exterior | Cables con más de 12 fibras mínima resistencia de 2670N Cables con menos de 12 fibras minima resistencias de 1335 N Cables de fibra interior-exterior deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |
| Cables planta externa | Cable exterior la resistencia minima será de 2670 N Cables de fibra interior-exterior deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |
| Cable drop | Resistencia minima de 1335 N para cables instalados Resistencia minima de 440 N para cables enterrados, zanjado o en ductos Cables drop soportara un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |

| | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Hardware de conexión | Sin conector especificado: 568 "SC" y otros diseños dúplex puede usarse además de los conectores MPO o MTP Tipo de adaptadores | | |
| Identificación de colores | Conectores <ul style="list-style-type: none"> • Fibra de 850-nm láser optimizado 50/125 micras– turquesa (aqua) • Fibra de 50/125 micras – negro (black) • Fibra de 62,5 / 125 micras – amarillento (beige) • Fibra monomodo – azul (blue) • Conectores monomodo FC – verde (green) Cuerpo del conector <ul style="list-style-type: none"> • Multimodo - amarillento (beige), negro (black) o turquesa (aqua) • Monomodo- azul (blue) • Conectores monomodo FC – verde | | |
| Empalmes de fibra | Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,3 db Mínima pérdida de retorno (Return Loss): <ul style="list-style-type: none"> • Multimodo: 20 dB • Monomodo: 26 dB • Monomodo: 55 dB (CATV analógica) | | |
| Patch Cords | Deberá ser dual de fibra del mismo tipo que la instalación horizontal y backbone de fibra. | | |
| | La polaridad deberá ser teclado como dúplex. | | |

3.2.1.5 Formulario de control Norma ANSI/TIA 569 C

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 5 ANSI/TIA-569-C Norma para Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | | | |
|---|--|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Requisitos de temperatura y humedad | En la tabla 11 del Manual se pueden apreciar los requisitos correspondientes de temperatura y humedad para los espacios de telecomunicaciones | | |
| Requisitos comunes para cuartos | <p>No seleccionar lugares que limiten la expansión</p> <p>Acceso para entrega de equipos grandes, mínimo una de las paredes con 19mm (3/4 pulg) de madera contrachapada con dos capas de pintura ignífuga</p> <p>El tablero será de 1,2 m (4 pies.) X 2,4 m (8 pies.) montado verticalmente con la parte inferior de plywood montada 150 mm (6 pulg.) por encima del piso terminado.</p> <p>Altura mínima del techo será de 2,4 m (8 pies) sin obstrucciones. La altura entre el piso terminado y el punto más bajo del techo debe tener un mínimo de 3 m (10 pies)</p> <p>Iluminación deberá ser como mínimo de 500 lux en el plano horizontal y 200 lux en el plano vertical medido 1 m (3 pies) por encima del piso terminado.</p> <p>La puerta será de un mínimo de 0,9 m (36 pulg.) de ancho y 2 m (80 pulg.) de altura sin umbral de la puerta, con bisagras para abrir hacia el exterior (código lo permite). Una puerta doble 1,8 m (72 pulg.) de ancho por 2,3 m (90 pulg.) de altura se recomienda si se prevé la entrega de equipos grandes.</p> <p>No debe haber ventanas exteriores.</p> <p>Temperatura y humedad requisitos por las ASHRAE Clase B tabla 11 del manual</p> <p>Sistemas UPS dedicados para sistemas de telecomunicaciones de hasta 100 Kva en el mismo cuarto. UPS de más de 100 kVA deben estar ubicados en una sala aparte</p> <p>La protección contra incendios se facilitará por código</p> <p>Espacios de telecomunicaciones no se encuentran bajo el nivel del agua, a menos se emplean medidas preventivas para evitar la infiltración de agua</p> | | |
| Racks y gabinetes | <p>Se proporcionará un mínimo de 1 m (3 ft.) de espacio libre delante de racks y gabinetes, pero se prefiere a 1.2 m (4 ft.) de espacio libre. Se proporcionará un mínimo de 0,6 m (2 ft.) de espacio libre detrás pero se prefiere un espacio libre de 1 m (3 ft.).</p> <p>La altura máxima del gabinete y rack será de 2,4 m (8 ft.). Es preferible que sean no más alto que 2.1 m (7 ft.).</p> <p>Debería considerarse la posibilidad de utilizar los gabinetes que son al menos 150 mm (6 pulg.) más profundos o más anchos que el equipo más grande instalado.</p> <p>Gabinetes deben tener rieles delanteros y traseros ajustables y, que debería proporcionar 42 o más unidades de montaje en rack de espacio</p> <p>Si los patch panels están instalados en la parte delantera o trasera de los racks, los rieles delanteros o traseros deben estar empotrados por lo menos 100 mm (4 pulg.) para permitir la gestión de cables.</p> <p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regletas de poder deben utilizarse con gabinetes y racks que contienen electrónica activa. • Circuitos de poder deberían tener conductores neutro y tierra dedicados • Regletas de poder deben tener un tapón de seguridad pero no tienen un botón de reset para minimizar apagados accidentales. <p>Se instalará un organizador de cables vertical entre cada par de racks y en ambos extremos de cada fila de racks.</p> | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Cuarto Distribuidor (ER/TR)</p> | <p>Punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías del edificio La sala de distribuidor se dedica a la función de las telecomunicaciones y no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean las utilizadas para las telecomunicaciones o equipo relacionado El equipo no relacionado con el apoyo de la sala de distribuidor (tuberías, conductos, tubos neumáticos, etc.) no debe instalarse en o pasar a través de este cuarto Localizar el cuarto distribuidor lo más cerca posible del centro del área servida Si hay varias salas de distribución están en el mismo piso, deben estar interconectados con un mínimo de un tamaño conduit 3 o equivalente Tamaño <ul style="list-style-type: none"> • Mínima superficie se basará en el número de (Distribuidor A) salidas de equipos servidas directamente como se muestra en la Tabla 10. La dimensión mínima es de 3 m (10 ft.) de largo por 3 m (10 ft.) ancho. • Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor B debe tener un mínimo de 10 m² (100 ft.²). • Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor C debe tener un mínimo de 12 m² (120 ft.²) para los edificios con una superficie total de hasta 50.000 m² (500.000 ft.²) Habrá un mínimo de una sala de distribuidor por piso Deberá haber un mínimo de dos tomas 120 V AC dedicadas, no conmutadas, tomacorrientes dobles AC, cada uno en circuito derivado dedicado diferente de 20A.</p> | | |
| <p>Cuarto o espacio de entrada</p> | <p>También puede servir como una cuarto de distribuidor Debe cumplir con los requisitos comunes para cuartos Ubicado en un lugar seco y no sujeto a las inundaciones y lo más cerca posible del punto de entrada del edificio Dimensionado para satisfacer las necesidades actuales y futuras del Distribuidor C. Puede ser un área abierta o un cuarto. Para los edificios superiores a 2.000 m² (20.000 ft.²), debe proporcionarse una habitación cerrada. En edificios de hasta 10.000 m² (100.000 ft.²), puede ser adecuado usar hardware de terminación montado en la pared. Una superficie más grande puede requerir el uso de marcos independientes para la terminación de cables</p> | | |
| <p>Caja de Distribución (Anteriormente Caja de Telecomunicaciones)</p> | <p>Diseñado para contener Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C. Punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías Estará situado lo más cerca posible al centro del área atendida Agujeros de montaje CEA-310E compatibles instalados o equipados con un tablero contrachapado para facilitar el montaje del hardware Debe haber un mínimo de 500 lux de luz dentro de la caja Mínimo de una toma de corriente dedicada no conmutada dúplex de 120 V / 20 A</p> | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Salida de Equipos (EO)</p> | <p>Un mínimo de un espacio para una EO de se facilitara por área atendida. Dos EO separados deberán proveerse en las áreas donde puede ser difícil añadir puntos en una fecha posterior.</p> <p>Requisitos de radio de curvatura no deben ser violados en el espacio detrás de EOs.</p> <p>Cajas de salida, si se usa, debe ser no menor de 50 mm (2 pulg.) de ancho, 75 mm (3 pulg.) de altura y 64 mm (2,5 pulg.) de profundidad.</p> | | |
| <p>Rutas en el edificio</p> | <p>Áreas sobre Cielo rasos</p> <p>Acceso a los Sistemas de suelo</p> <p>Sistemas de apoyo de cables</p> <p>Sistemas de ductos bajo suelo</p> <p>Piso celular</p> <p>Canalizaciones</p> <p>Columnas de utlidad</p> | | |
| <p>Separación de vías de fuentes EMI</p> | <p>No se requiere la separación entre las telecomunicaciones y cables de energía que cruzan en ángulo recto</p> <p>Cables completamente encerrados en vías metalicas y son continuas</p> <p>Vías metalicas son debidamente puestos a tierra</p> <p>Las paredes de la vía (s) tienen un espesor mínimo de 1 mm (0,04 in.) nominal si se hace de acero o de 1,5 mm (0,06 in.) nominal si hecha de aluminio</p> <p>ANEXO H se refiere a las directrices para la separación entre cables de par trenzado balanceado y el cableado de alimentación adyacente</p> | | |
| <p>Bandeja de cable y escalerillas</p> | <p>Las bandejas de cables se planificarán con una relación de llenado inicial del 25 por ciento.</p> <p>La relación de llenado máximo de cualquier bandeja de cables será del 50 por ciento. Cabe señalar que una proporción de llenado del 50 por ciento para los cuatro pares y los cables de tamaño similar llenarán físicamente toda la bandeja debido a los espacios entre los cables y colocación aleatoria.</p> <p>La profundidad máxima de cualquier bandeja de cable debe ser de 150 mm (6 pulg.).</p> <p>Soportes vía no continuas estarán situados a intervalos que no excedan de 1,5 m (5 ft.).</p> <p>El cable no se colocará directamente en el techo o rieles</p> <p>Los cables o varillas que ya se utilizan para otras funciones, como el soporte de rejilla de techo suspendido, no se utilizarán como puntos de anclaje para soportes no continuos.</p> | | |

| | | | |
|---------|---|--|--|
| Conduit | <p>Ninguna sección del conduit será de más de 30 m (100 ft.) entre los puntos de tracción.</p> <p>Ninguna sección del conduit debe tener más de dos codos de 90 grados.</p> <p>El radio de curvatura en el interior de un conduit de 50 mm (2 pulg.) o al menos será como mínimo de seis veces el diámetro interno.</p> <p>Para conduits con un diámetro interno de más de 50 mm (2 pulg.), el radio de curvatura en el interior será de al menos 10 veces el diámetro interior.</p> <p>Cajas de paso deben ser fácilmente accesibles y deben ser instalados en tramos rectos de conducto y no se utiliza en lugar de una curva</p> | | |
| Mangas | <p>Un mínimo de cinco conduits con designador mettrico 103 (tamaño comercial 4) o mangas deben ser proporcionados al servicio de hasta 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil.</p> <p>Un conducto o manga adicional deben ser proporcionados por cada 4.000 m² adicionales (40.000 pies²) de superficie útil</p> <p>Las ranuras se encuentran normalmente al ras contra la pared dentro de un espacio y deben ser diseñados a una profundidad (la dimensión perpendicular a la pared) de 150 a 600 mm (6-24 pulg.) o profundidades más estrechas que sea posible.</p> <p>El tamaño de la vía mediante ranuras debe ser una ranura dimensionada a 0,04 m² (60 pulg²) para un máximo de 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil instalada. El área de la ranura debe aumentar en 0,04 m² (60 pulg²) con cada 4.000 m² (40.000 pies²) aumento en superficie útil instalada.</p> <p>Un ingeniero de diseño estructural debe aprobar la ubicación y la configuración de las mangas y las ranuras.</p> | | |

3.2.1.6 Formulario de control Norma ANSI/TIA 606 B

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 6 ANSI/TIA-606-B Norma para la Administración de Infraestructuras Comerciales de Telecomunicaciones | | | |
|---|--|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Visibilidad durabilidad | Etiquetas deben ser fáciles de leer y visibles durante el mantenimiento de la infraestructura Las etiquetas deben ser resistentes y deben tener una vida útil igual o mayor que la del componente marcado. | | |
| Etiquetado | Las etiquetas no deben incluir identificadores completos. Sólo una parte de los identificadores necesarios para identificar el componente en el espacio que se encuentra son obligatorios. | | |
| Clases | Clase 1: Menos de 100 usuarios con única Sala de equipos (ER) Clase 2 : Más de 100 usuarios con uno o más T'S en un solo edificio Clase 3 : Más de 1000 usuarios Clase 4 : Miles de usuarios y múltiples sitios o campus | | |
| Texto | El texto en las etiquetas deberá ser generado por una máquina. | | |
| Clase1 Identificadores requeridos | Identificador de TS (espacio telecomunicaciones) Identificador de gabinete, rack, caja, segmento de pared Identificador del patch panel o bloque de terminales Identificador de puerto del patch panel y bloque de terminales Identificadores de cables entre armarios, racks, cajas, o paredes en el mismo espacio Identificador de enlace (horizontal) del cableado Subsistema 1 Identificador de barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB) Identificador de barra de tierra de telecomunicaciones (TGB) | | |
| Registros requeridos para clase 1 | Registro del enlace del Subsistema de cableado 1 para cada enlace del subsistema de cableado 1. Deberá contener lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Identificador del enlace del subsistema de cableado 1 • El tipo de cable • La ubicación de las TO / Conector • Tipo de conector de salida • La longitud del cable • Tipo de hardware de conexión cruzada • Registro de servicios de enlace | | |
| Clase 2 Identificadores requeridos | Identificadores de clase 1 Identificador de cableado de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio Identificador de puertos de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio Identificador de ubicación contra fuego | | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|
| Registros requeridos para clase 2 | Un registro TS para cada TS Registros para enlace Subsistema de Cableado 1 Un registro para el cableado del subsistema de cableado de 2 ó 3 cable para cada cable en el backbone Un registro TMGB para cada TMGB Un registro TGB para cada TGB Un registro cortafuego para cada ubicación | | |
| Clase 3 Identificadores | Identificadores de clase 1 y clase 2 Identificador de edificio Identificador de cableado inter edificio en un campus. Backbone Identificador de pares cableado o fibras ópticas inter edificio en un campus. Backbone Opcionales Identificadores de clase 2, elementos de vías de planta externa, vías de campus o elementos | | |
| Registros requeridos para clase 3 | Registros requeridos en la administración la clase 2 Un registro de edificio para cada edificio Un registro del cableado (inter-edificio) campus cara cada cable de backbone en el campus | | |
| Clase 4 Identificadores | Identificadores requeridos de clase 3 Un identificador de sitio o campus para cada campus o sitio Opcionales Identificadores de clase 3, elementos inter-campus | | |
| Registros requeridos para clase 4 | Registros requeridos en la administración la clase 3 Un registro de sitio o campus para cada campus o sitio. Contendrá lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de sitio o campus • Ubicación de sitio o campus • Información de contacto de administrador local de infraestructura • Lista de todos los edificios en el sitio o en el campus • Ubicación de conexión MC, si es aplicable • Horas de acceso, si es aplicable | | |
| Sistemas de Gestión | Administrado basado en papel, hojas de cálculo, bases de datos. Los sistemas pueden ser basado en software y hardware | | |
| Código de colores | Un resumen e ilustración de estas recomendaciones se muestran a continuación en la Tabla 27 | | |

3.2.1.7 Formulario de control Norma ANSI/TIA 607 B

|  | | FORMULARIO DE CONTROL N° 7 ANSI/TIA-607-B Conexión y puesta a tierra de telecomunicaciones para sitios de clientes | |
|--|---|---|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Componentes | Barra colectora de tierra principal para telecomunicaciones (TMGB); Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT); Backbone de unión de telecomunicaciones (TBB); Barra colectora de tierra para telecomunicaciones (TGB); Ecuilizador de conexión a tierra (GE). | | |
| TEF (Instalación de entrada Telecomunicaciones) | TEF (Instalación de entrada Telecomunicaciones) | | |
| Distribuidores | Distribuidor C debe tener mínimo un TMGB o TGB Distribuidor A y B debe tener mínimo un TGB TMGB Y TGB estarán situados dentro del distribuidor | | |
| Cuarto de equipos | Cada cuarto de equipos contendrá un TGB o TMGB o malla BN | | |
| Gabinetes y Racks | Cerramientos metálicos se unen a Malla- BN, TGB, TMGB con un conductor mínimo 6 AWG Gabinetes, racks, otros cerramientos no deben unirse en serie, cada uno tendrá su conductor dedicado Jumpers de unión a tierra de un mínimo de 12 AWG Se recomiendan barras de conexión a tierra en rack (RGB) Utilizar metodos de union y pusta a tierra para equipos y racks | | |
| Escalerillas, canales | Conduits de telecomunicaciones deben estar unidos a TMGB ó TGB Canaletas, escalerillas deben estar unidas a TMGB ó TGB | | |
| Etiquetado | Las etiquetas deberán ser no metálicas y ubicadas lo más cerca posible de sus puntos de terminación Revisar norma ANSI/TIA 606 B | | |
| Nota : Las medias de las barras de puesta a tierra así como de sus componentes de unión se los puede apreciar en el manual en la sección 4.1.5.8 | | | |

3.3 SERCOP (SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA)

Es la institución que regula y controla las contrataciones públicas en nuestro país.

Entidad encargada de la administración de la contratación pública en el Ecuador.

En la LOSNCP⁹ se encuentra el artículo en donde se menciona la creación del SERCOP

Art. 10.- El Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP).- Créase el Servicio Nacional de Contratación Pública, como organismo de derecho público, técnico regulatorio, con personalidad jurídica propia y autonomía administrativa, técnica, operativa, financiera y presupuestaria. Su máximo personero y representante legal será el Director General o la Directora, quien será designado por el Presidente de la República. El Servicio Nacional de Contratación Pública ejercerá la rectoría del Sistema Nacional de Contratación Pública conforme a las siguientes atribuciones :(LOSNCP, 2013).

1. Asegurar y exigir el cumplimiento de los objetivos prioritarios del Sistema Nacional de Contratación Pública;
2. Promover y ejecutar la política de contratación pública dictada por el Directorio;
3. Establecer los lineamientos generales que sirvan de base para la formulación de los planes de contrataciones de las entidades sujetas a la presente Ley;
4. Administrar el Registro Único de Proveedores RUP;
5. Desarrollar y administrar el Sistema Oficial de Contratación Pública del Ecuador, COMPRASPUBLICAS, así como establecer las políticas y condiciones de uso de la información y herramientas electrónicas del Sistema;
6. Administrar los procedimientos para la certificación de producción nacional en los procesos precontractuales y de autorización de importaciones de bienes y servicios por parte del Estado;
7. Establecer y administrar catálogos de bienes y servicios normalizados;
8. Expedir modelos obligatorios de documentos precontractuales y contractuales, aplicables a las diferentes modalidades y procedimientos de contratación pública, para lo cual podrá contar con la asesoría de la Procuraduría General del Estado y de la Contraloría General del Estado;

⁹ LOSNCP = Ley Orgánica del Servicio Nacional de Contratación Pública

9. Dictar normas administrativas, manuales e instructivos relacionados con esta Ley;
10. Recopilar y difundir los planes, procesos y resultados de los procedimientos de contratación pública;
11. Incorporar y modernizar herramientas conexas al sistema electrónico de contratación pública y subastas electrónicas, así como impulsar la interconexión de plataformas tecnológicas de instituciones y servicios relacionados;
12. Capacitar y asesorar en materia de implementación de instrumentos y herramienta así como en los procedimientos relacionados con contratación pública;
13. Elaborar parámetros que permitan medir los resultados e impactos del Sistema Nacional de Contratación Pública y en particular los procesos previstos en esta Ley;
14. Facilitar los mecanismos a través de los cuales se podrá realizar veeduría ciudadana a los procesos de contratación pública; y, monitorear su efectivo cumplimiento;
15. Elaborar y publicar las estadísticas del Sistema Nacional de Contratación Pública;
16. Capacitar y certificar, de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento, a los servidores y empleados nombrados por las entidades contratantes, como operadores del Sistema Nacional de Contratación Pública;
17. Asesorar a las entidades contratantes y capacitar a los proveedores del Sistema Nacional de Contratación Pública sobre la inteligencia o aplicación de las normas que regulan los procedimientos de contratación de tal sistema;
18. Las demás establecidas en la ley, reglamento y demás normas aplicables.

3.3.1 Principales objetivos de la Contratación Pública

- **Transparencia:** todos los procedimientos se realizan de manera abierta y pública, procurando la participación de todos los interesados
- **Fortalecimiento de la producción nacional:** mediante la participación activa de artesanos, micro, pequeñas, medianas empresas en los procesos de Contratación Pública
- **Competitividad:** La contratación pública promueve la participación de proveedores confiables, que presenten ofertas de bienes, servicios, obras y consultorías de calidad

- **Agilidad en la contratación pública:** Las entidades contratantes pueden realizar procedimientos de contratación pública de manera oportuna, a través de un sistema informático ágil y transparente.

3.3.2 Actores principales en la contratación pública



Figura 14. Actores principales en la contratación pública según el SERCOP

Fuente: SERCOP

3.3.2.1 Entidades públicas contratantes

- Organismos electorales
- Organismos y dependencias de las funciones del Estado como: Ministerios, Secretarías, Asamblea Nacional, Dependencias de la Función Judicial, entre otras.
- Empresas Públicas y otras entidades del Estado
- Organismos de control como: Superintendencias, Contraloría General del Estado, entre otras
- Municipios, Consejos Provinciales y Juntas Parroquiales

3.3.2.2 Proveedores

Proveedores son personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que estén habilitados en el Registro Único de Proveedores, RUP, para proveer de bienes, servicios o ejecutar una obra para una entidad contratante.

3.3.2.2.1 Obtención del RUP

1. Acceder al portal institucional del SERCOP
2. Ingresar la información que sea requerida
3. Acercarse al SERCOP para obtener el documento físico del RUP

3.3.2.2.2 *Requisitos para registrarse como Proveedor del Estado*

3.3.2.2.2.1 *Jurídicas*

3.3.2.2.2.1.1 *Nacionales*

1. Formulario de registro en el RUP impreso del Portal www.compraspublicas.gob.ec, firmado por el representante legal.
2. Acuerdo de responsabilidad impreso del Portal www.compraspublicas.gob.ec, firmado por el representante legal.
3. Copia certificada o fiel copia de la escritura de constitución, aumentos de capital y reformas al estatuto social, inscritas y/o aprobadas en el Registro Mercantil u órgano competente; en el caso de firmas consultoras, la actividad de consultoría deberá constar expresamente en su objeto social vigente.
4. Copia certificada o fiel copia del nombramiento del representante legal, inscrito en el Registro Mercantil.
5. Copia de la cédula de ciudadanía del representante legal, o copia de la cédula de identidad o del pasaporte, y visa que le permita a éste ejercer legalmente las actividades para las que se habilita, en caso de ser extranjero.
6. Copia del certificado de votación vigente, en caso de tener obligación de votar.
7. Original y copia simple del Registro Único de Contribuyentes RUC de la persona jurídica.
8. El representante legal de la persona jurídica podrá autorizar a un tercero la realización del proceso de inscripción, presentando la correspondiente autorización escrita, y acompañando a ésta la copia de la cédula de ciudadanía y el certificado de votación de quien realice el trámite.
9. Otra documentación que el SERCOP considere necesaria para el cumplimiento de cualquier exigencia establecida en el ordenamiento jurídico.
10. Estar al día en las obligaciones tributarias administradas por el SRI. La verificación se realiza a través del sistema informático interconectado, no es necesario traer ningún certificado.
11. Si Usted es empleador, deberá estar al día en sus obligaciones patronales con el IESS. La verificación se realiza a través del sistema informático interconectado, no es necesario traer ningún certificado.

3.3.2.2.1.2 *Extranjera Domiciliada*

1. Formulario de registro en el RUP impreso del Portal www.compraspublicas.gob.ec, firmado por el representante legal
2. Acuerdo de responsabilidad impreso del Portal www.compraspublicas.gob.ec firmado por el representante legal
3. Copia certificada o fiel copia de la escritura de constitución de la compañía, aumentos de capital y reformas de estatuto, inscritas en el Registro Mercantil, en el caso de ser consultora debe constar en su objeto social de constitución dicha actividad,
4. Copia certificada o fiel copia del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil;
5. Copia de la cédula de ciudadanía, o copia de la cédula de identidad o del pasaporte y visa que le permita legalmente ejercer las actividades para las que se habilita, en caso de que el representante legal sea extranjero;
6. Copia de la papeleta de votación vigente, si el representante legal fuera ecuatoriano con obligación de votar;
7. Copia del Registro Único de Contribuyentes RUC
8. Estar al día en las obligaciones tributarias administradas por el Servicio de Rentas Internas
9. Se requerirá una carta de autorización en caso de que el trámite no sea realizado por el interesado, adjunto con una copia de cédula de identidad y certificado de votación del autorizado.

3.3.2.2.1.3 *Extranjera No Domiciliada*

1. Formulario de registro en el RUP impreso del Portal www.compraspublicas.gob.ec, debidamente firmado por el representante legal o mandatario con poder suficiente.
2. Acuerdo de responsabilidad impreso del Portal www.compraspublicas.gob.ec, debidamente firmado por el representante legal o mandatario con poder suficiente.
3. Documentos que acrediten la existencia legal de la persona jurídica en su país de origen, que certifique su objeto social, legalmente apostillados o legalizados en un Consulado ecuatoriano. En caso de haberlos otorgado en otro idioma, presentar los documentos legalmente traducidos al español.

4. En los procesos de contratación definidos como parte del Régimen Especial, si la persona jurídica no tuviera un representante en el país, bastará con la inscripción electrónica en el RUP, sin que sea necesaria su habilitación. La entidad contratante será corresponsable por la veracidad de la información registrada.
5. La persona jurídica extranjera que sea adjudicada en uno o más procesos de contratación, deberá mantener en el Ecuador un apoderado o representante. Así mismo, en el caso que una persona jurídica extranjera sea adjudicada en uno o más contratos sometidos al Sistema Nacional de Contratación Pública, se estará a lo previsto en el artículo 6 de la Ley de Compañías y, en general, a lo que prevé la legislación ecuatoriana en cuanto a la domiciliación.

3.3.2.2.2.2 Persona Natural

3.3.2.2.2.2.1 Residentes en el País

1. Copia del certificado de votación vigente, en caso de ser ecuatoriano con obligación de votar.
2. Original y copia del Registro Único de Contribuyentes RUC.
3. En caso de que el trámite no se realice personalmente por el interesado, quien lo realice por él deberá presentar la autorización escrita de aquel, acompañando la copia de la cédula de ciudadanía y el certificado de votación de quien realice el trámite.
4. Si Usted solicita agregar códigos de consultoría en el formulario de registro (requisito No.1), se validará electrónicamente la inscripción de su título profesional en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SENESCYT), no es necesario traer ninguna impresión.
5. Estar al día en las obligaciones tributarias administradas por el SRI. La verificación se realiza a través del sistema informático interconectado, no es necesario traer ningún certificado.
6. Si Usted es empleador, deberá estar al día en sus obligaciones patronales con el IESS. La verificación se realiza a través del sistema informático interconectado, no es necesario traer ningún certificado.

3.3.2.2.2.2 *No residentes*

1. Formulario de inscripción en el RUP impreso del portal www.compraspublicas.gob.ec, firmado por la persona que aplica a ser proveedor del Estado;
2. Acuerdo de responsabilidad impreso del portal www.compraspublicas.gob.ec, firmado por la persona que aplica a ser proveedor del Estado; y,
3. Copia de la cédula de ciudadanía para el caso de ecuatorianos: copia del pasaporte y visa que le permita legalmente ejercer las actividades para las que se habilita en el caso de extranjeros.

3.3.2.2.3 *Proceso que los proveedores deben de seguir para ser parte de la Contratación Pública*

- Estar registrado y habilitado en el RUP
- En el RUP constarán los códigos del Clasificador Central de Productos (CPC) que identificarán la actividad en la cual está registrado para ofertar bienes, servicios, obras o consultoría.
- El proveedor podrá ingresar al portal www.compraspublicas.gob.ec con su RUC, nombre de usuario y contraseña para visualizar las invitaciones realizadas por las entidades contratantes.
- En el correo electrónico se recibirá las notificaciones de las invitaciones realizadas por entidades contratantes.

3.3.3 **Procedimientos de Contratación Pública**

Los procedimientos de contratación pública, se determinan con base en el monto y el objeto de contratación que pueden ser: bienes, servicios, obras y consultorías



Figura 15. Procedimientos de contratación pública

Fuente: SERCOP

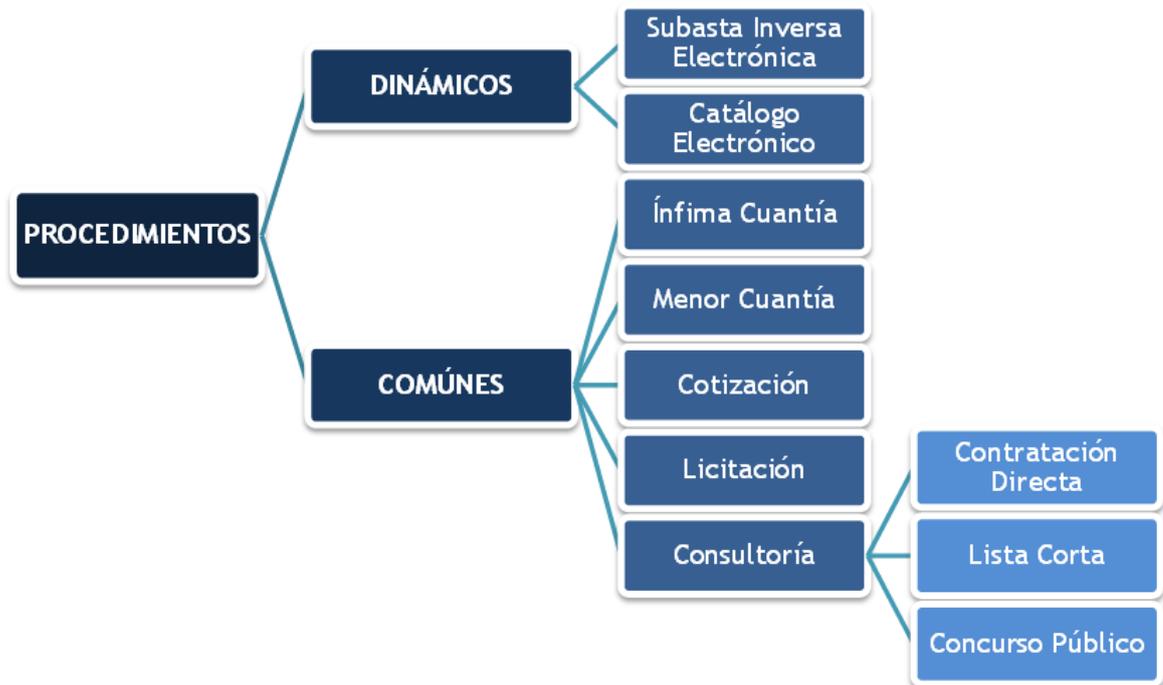


Figura 16. Procedimientos de contratación pública (continuación)

Fuente: SERCOP

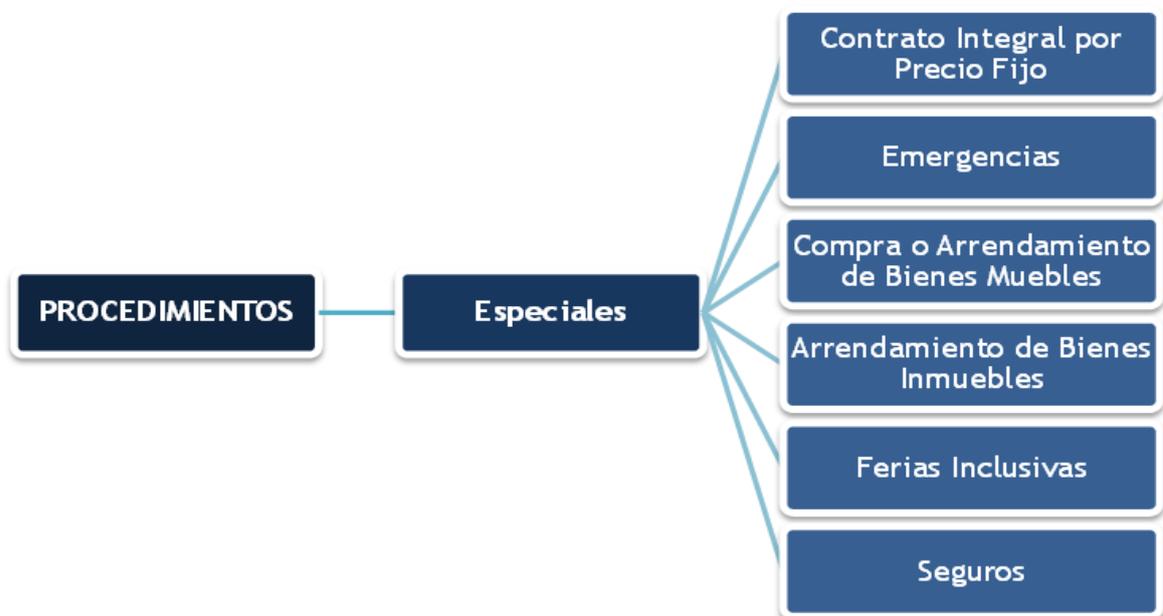


Figura 17. Procedimientos de contratación pública (continuación)

Fuente: SERCOP

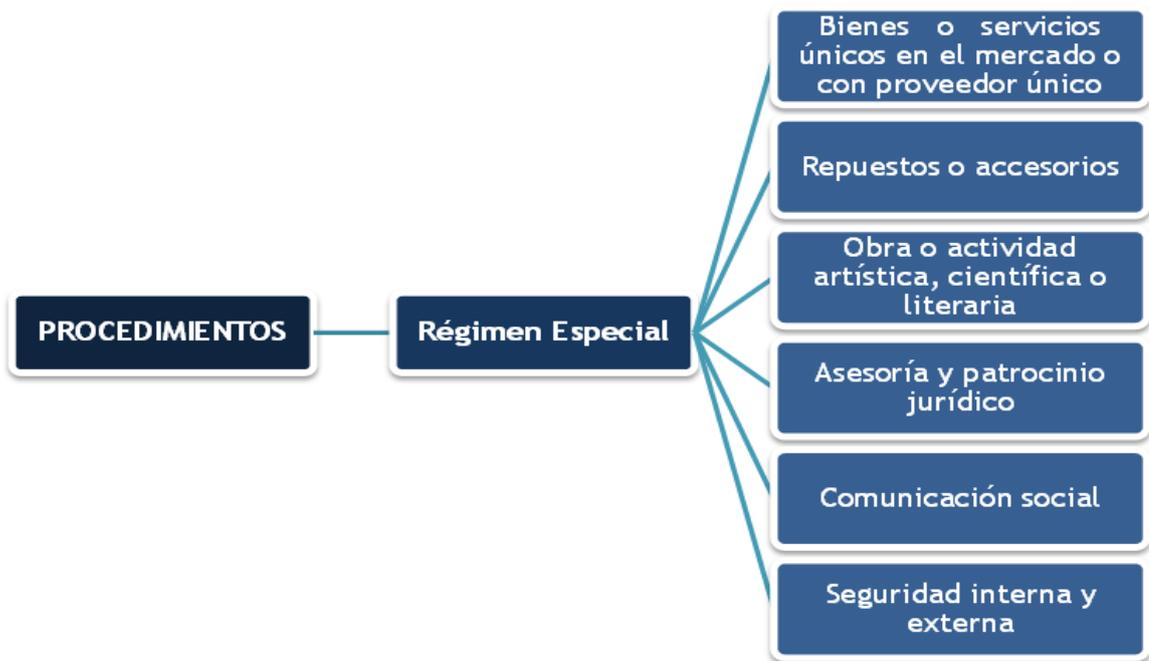


Figura 18. Procedimientos de contratación pública (continuación)

Fuente: SERCOP



Figura 19. Procedimientos de contratación pública (continuación)

Fuente: SERCOP

Para el caso de procedimientos de consultoría se deberá seguir los procesos proporcionados en los manuales de usuario tanto para la entidad contratante como para el proveedor. Estos manuales se encuentran en la página del portal de compras públicas.

Consultoría Concurso Público

<http://portal.compraspublicas.gob.ec/compraspublicas/sites/default/files/manuales/ConsultoriaConcursoPublico.pdf>

Consultoría Contratación Directa

<http://portal.compraspublicas.gob.ec/compraspublicas/sites/default/files/manuales/Consultoria%20Contratacion%20Directa%20.pdf>

Consultoría Lista Corta

<http://portal.compraspublicas.gob.ec/compraspublicas/sites/default/files/manuales/Consultoria%20Lista%20Corta%20.pdf>

3.3.3.1 Proceso de contratación pública

- *Fase Preparatoria*

En esta fase interviene la entidad contratante

- *Fase Pre Contractual*
- *Fase Contractual*

La fase precontractual y contractual la podemos dividir en un camino de 8 pasos, hasta lograrla ejecución del contrato.

1. Revisión de Pliegos

Pliego es el documento en el cual constan los requerimientos y condiciones, dispuestos por las entidades contratantes para realizar una contratación (objeto de contratación). En este constan el presupuesto y el cronograma de ejecución. (SERCOP, n.d.)

2. Revisión de Cronograma

Es importante que el proveedor revise el cronograma ya que ahí podrá visualizar las diferentes etapas de la contratación y las actividades que deberá cumplir en cada una de ellas, para continuar participando en el proceso. (SERCOP, n.d.)



Figura 20. Ejemplo cronograma

Fuente: SERCOP

3. Preguntas respuestas y aclaraciones

Los proveedores pueden realizar las preguntas que consideren necesarias para aclarar sus inquietudes relacionadas con la contratación a través del Portal Institucional del SERCOP portal.compraspublicas.gob.ec. (SERCOP, n.d.)

La Audiencia de Preguntas/Aclaraciones se realiza cuando los proveedores acuden en forma física a clarificar sus inquietudes sobre el objeto de contratación. Esta etapa es aplicable para los procedimientos de Régimen Especial y Ferias inclusivas. (SERCOP, n.d.)

4. Entrega de oferta

Se lo realiza dentro de las fechas establecidas en el cronograma.

La oferta deberá elaborarse en el Módulo USHAY, que es un programa que facilita la elaboración y el envío de la oferta a la entidad contratante a través del Portal Institucional del SERCOP portal.compraspublicas.gob.ec. (SERCOP, n.d.)

Es importante indicar que en la oferta el proveedor deberá incluir el porcentaje del Valor Agregado Ecuatoriano (VAE) que tiene cada uno de los bienes y/o servicios ofertados. (SERCOP, n.d.)

La oferta también se debe presentarla de manera física en el sitio que será indicado por la entidad contratante. (SERCOP, n.d.)

VAE: Es el porcentaje que permite determinar si un producto o servicio es de origen ecuatoriano. En el caso de bienes este porcentaje deberá ser de mínimo del 40 % y para servicios mínimo del 60 %.(SERCOP, n.d.)

5. Convalidación de errores

La entidad contratante en caso de existir errores de forma, podrá solicitar a los proveedores la convalidación de errores. (SERCOP, n.d.)

Los errores pueden ser tipográficos, de foliado, sumilla o certificación de documentos, entre otros. (SERCOP, n.d.)

6. Negociación

La sesión de negociación la misma que solamente se realiza en los procedimientos de Subasta Inversa Electrónica y Consultoría en la cual se convoca al proveedor y se establecen algunas condiciones de negociación para continuar con la siguiente etapa. (SERCOP, n.d.)

– Subasta Inversa Electrónica

El único objetivo de la sesión de negociación será mejorar la oferta económica presentada por el oferente. (SERCOP, n.d.)

– Consultoría

El objetivo principal es negociar con el oferente calificado en primer lugar sobre los aspectos técnicos, contractuales y los ajustes de la oferta técnica y económica en comparación con lo requerido en los pliegos. (SERCOP, n.d.)

7. Suscripción de contrato

Una vez adjudicado al proveedor se procederá a la suscripción del contrato, para ello, tanto el adjudicatario como la entidad contratante deberán preparar y presentar documentos habilitantes. (SERCOP, n.d.)

Entre los documentos habilitantes requeridos al adjudicatario tenemos los siguientes:

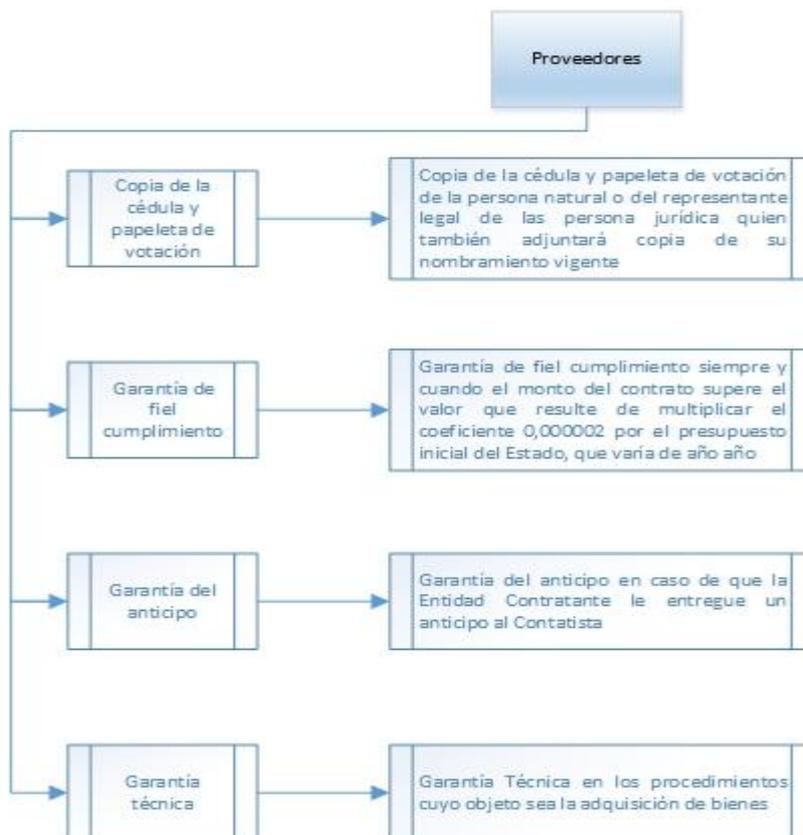


Figura 21. Documentos habilitantes requeridos al adjudicatario

Fuente: SERCOP

8. Ejecución de contrato

- Para la ejecución del contrato la entidad contratante debe designar un administrador, con el cual el proveedor tendrá directa relación hasta que termine el plazo contractual. (SERCOP, n.d.)
- Es importante que se cumpla con todo lo establecido en el contrato para evitar eventuales sanciones. (SERCOP, n.d.)
- Finalmente, el proceso culminará con la suscripción del acta de entrega recepción definitiva. (SERCOP, n.d.)

3.4 FORMULARIOS PARA FISCALIZACIÓN DE OBRAS SEGÚN EL SERCOP

3.4.1 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El formulario nos detalla cada uno de los rubros que componen el presupuesto de obra los equipos, materiales, mano de obra, costos directos, costos indirectos y costo total a ofertar de cada uno de los rubros, Formulario 1 en el Anexo A este formulario es proporcionado por el SERCOP (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 132).

3.4.2 DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

La tabla resume todos los rubros que componen el presupuesto de obra: descripción, unidad de medida del rubro, cantidad, precio unitario, precio total y la suma de los precios unitarios de cada uno de los rubros ofertados, que es el precio de la oferta, estos precios no incluyen el IVA, Formulario 2 en el Anexo A es proporcionado por el SERCOP (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 132)

3.4.3 PLANILLA DE AVANCE DE OBRA

Este formulario resume los volúmenes y valores contractuales, lo ejecutado anterior, lo ejecutado en el período, y el total a la fecha, con el propósito de liquidar la obra por períodos, y la autorización del pago correspondiente con los respectivos descuentos del anticipo, este formulario suscriben la contratista, la contratante y el fiscalizador de la obra, es proporcionado por la entidad contratante, un modelo es el que se incluye en el Formulario 3 en el Anexo A (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 132).

3.4.4 VOLÚMENES DE OBRA

En el Formulario 4 en el Anexo A se describe las dimensiones de cada uno de los rubros a planillar, con un gráfico explicativo, es proporcionado por la contratante y suscriben el contratista de la obra y el fiscalizador de la obra que valida los cubicajes que se ejecutó la contratista en obra y en el período (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 132).

3.4.5 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

La ejecución de la obra que se ejecuta está dividida en períodos uniformes (semanal, quincenal, mensual), y muestra los totales parciales, porcentaje parcial, total acumulado, porcentaje acumulado de cada uno de los períodos que se ejecutaron y se ejecutan hasta su liquidación. Se incluye un gráfico en el eje de las abscisas está el tiempo en períodos, en el eje de las ordenadas el porcentaje de la inversión o la inversión en montos, sirve para visualizar el avance de obra ejecutado con respecto a lo programado. Suscriben este Formulario 5 en el Anexo A, la contratista de la obra y el fiscalizador de la obra (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 133).

3.4.6 LIQUIDACIÓN DE OBRAS

Contiene el presupuesto de todos los rubros contratados de la obra, el detalle de todo lo realmente ejecutado y la diferencia de los rubros ejecutados en más o en menos. El fiscalizador de la obra validará los rubros realmente ejecutados con el propósito de

certificar que la obra se ejecutó en un porcentaje mayor o menor a lo contratado. Formulario 6 en el Anexo A. (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 139).

3.4.7 CÁLCULO DE REAJUSTE DE PRECIOS

La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Compras Públicas contempla el reajuste de precios que es la variación que han sufrido los materiales en el transcurso de la ejecución de la obra. La contratista de obra puede renunciar a este reajuste siempre que conste en el contrato pues el mismo constituye ley para las partes. El Formulario 7 en el Anexo A resume el método de cálculo del reajuste de precios que es una fórmula matemática y que se respalda en los índices de precios de materiales IPCO¹⁰ publicado mes a mes por el INEC¹¹, este formulario está suscrito por el contratista de obra y el fiscalizador de la obra (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 139).

3.4.8 PLANILLA DE FISCALIZACIÓN

De igual manera que la planilla de avance obra, se debe ejecutar la planilla de fiscalización, el valor total de la consultoría que en el formulario es (B) se divide para el monto de la construcción de la obra (A) y se obtiene el valor (C) que es el coeficiente de la consultoría. Entonces el monto ejecutado por la contratista y aprobado por el fiscalizador de la obra se multiplica por el coeficiente (C) obteniendo como resultado el valor de la planilla de la consultoría en el período de trabajado, Formulario 8 en el Anexo A. (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 139).

3.4.9 INFORME DE FISCALIZACIÓN DE OBRA

Como parte de los contratos de consultoría para ejecutar fiscalización de obras son los informes que emite el fiscalizador de la obra para conocimiento de la contratante, la misma debe contener: Datos generales de la obra, evaluación del avance físico y económico en función de la programación, aspecto técnico/avance de obra, decisiones importantes, conclusiones, recomendaciones; suscribe el documento el fiscalizador de la obra, y se detalla en el Formulario 9 en el Anexo A (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 143)

3.4.10 ANEXO FOTOGRÁFICO

Son evidencias de las inspecciones que realiza la fiscalización de la obra como respaldo a las observaciones dadas por el fiscalizador.

¹⁰ IPCO = Índice de Precios de la Construcción

¹¹ INEC = Instituto Nacional de Estadística y Censos

3.4.11 MODELO DE LIBRO DE OBRA

Cada institución contratante tiene su modelo del libro de obra, este documento es suscrito por la contratista de obra y el fiscalizador de la obra, se describe en forma diaria: datos generales de la obra en ejecución, (A) descripción de los rubros ejecutados diarios, (B) mano de obra utilizada, (C) observaciones y disposiciones, (D) gráficos; se adjunta un modelo de libro de obra, Formulario 10 en el Anexo A. (Paredes Briones & Salas Gómez, 2014, 148).

4 CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL MANUAL

El desarrollo del manual se lo realizó en base a la información recopilada en los anteriores capítulos como son, el análisis del marco legal referente a la fiscalización presente en el Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública que permitió conocer los objetivos de la fiscalización así como también los artículos involucrados para que la empresa pueda participar en la licitación de este tipo de contratos , el análisis de las normas de cableado estructurado de los cuales se elaboró los formularios que ayudarán en momento de llevar a cabo la fiscalización así como también el proceso para realizarla. Además se realizó un ejemplo de ejecución del manual en una obra realizada por parte de la empresa SINFOTECNIA en el edificio de postgrados de la Universidad Técnica del Norte.

4.1 MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS ANSI//TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B.

El manual de fiscalización consta de las siguientes partes que son: objetivos, alcance, base legal, fiscalización, normativas, formularios y formatos. El contenido de dichas partes es una recopilación de la información contenida en los anteriores capítulos.

Los objetivos ayudan a tener una mejor apreciación de la finalidad del manual.

El alcance contribuye a conocer los límites del presente manual.

La base legal está enfocado a conocer las funciones de la fiscalización además de los artículos invocados en lo referente a consultoría que se encuentran en el Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública respectivamente.

En fiscalización se detalla algunos conceptos importantes al igual que los elementos y el proceso a tener en cuenta al momento de llevar a cabo la labor de fiscalización.

En normativas se realiza un análisis de las normas de cableado estructurado con los puntos más importantes a tomar en cuenta a la hora de llevar a cabo una fiscalización en una infraestructura de telecomunicaciones en edificios.

En formularios y formatos se recopila los formularios elaborados en el anterior capítulo.

4.1.1 OBJETIVOS

4.1.1.1 General

- Verificar la correcta aplicación de los estándares de cableado estructurado según las normas ANSI//TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B en una infraestructura de telecomunicaciones en edificios.

4.1.1.2 Específicos

- Vigilar y responsabilizarse por el fiel y estricto cumplimiento de las cláusulas del contrato a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables.
- Detectar oportunamente errores y/u omisiones de los diseñadores, así como imprevisiones técnicas que requieran de acciones correctivas inmediatas que conjuren la situación.
- Garantizar la buena calidad de los trabajos ejecutados.
- Conseguir de manera oportuna se den soluciones técnicas a problemas surgidos durante la ejecución del proyecto.
- Conseguir que los ejecutivos de la entidad contratante se mantengan oportunamente informados del avance de la obra y problemas surgidos en la ejecución del proyecto.

4.1.2 ALCANCE DEL MANUAL

Este manual está dirigido al personal técnico de la empresa encargado de realizar la instalación y fiscalización de los sistemas de cableado estructurado, ya que servirá de guía para el control del correcto cumplimiento de las normas de cableado durante el proceso de ejecución de los proyectos adjudicados a la empresa ya sea en obras en progreso o culminadas.

4.1.3 BASE LEGAL

4.1.3.1 Definiciones importantes

4.1.3.1.1 Consultor

Persona natural o jurídica, nacional o extranjera, facultada para proveer servicios de consultoría, de conformidad con la Ley.

4.1.3.1.2 Consultoría

Se refiere a la prestación de servicios profesionales especializados no normalizados, que tengan por objeto identificar, auditar, planificar, elaborar o evaluar estudios y proyectos de desarrollo, en sus niveles de pre factibilidad, factibilidad, diseño u operación. Comprende, además, la supervisión, fiscalización, auditoría y evaluación de proyectos ex ante y ex post, el desarrollo de software o programas informáticos así como los servicios de asesoría y asistencia técnica, consultoría legal que no constituya parte del régimen especial indicado en el número 4 del artículo 2, elaboración de estudios económicos, financieros, de organización, administración, auditoría e investigación.

4.1.3.2 Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos

Para que los objetivos puedan cumplirse dentro de los plazos acordados y con los costos programados, a la fiscalización se le asigna, entre otras, las siguientes funciones, dependiendo del tipo de obra, magnitud y complejidad del proyecto:

- Revisión de los parámetros fundamentales utilizados para los diseños contratados y elaboración o aprobación de planos para construcción, de ser necesarios;
- Evaluación periódica del grado de cumplimiento de los programas de trabajo;
- Revisión y actualización de los programas y cronogramas presentados por el contratista;
- Ubicar en la infraestructura todas las referencias necesarias para la correcta ejecución del proyecto;
- Sugerir durante el proceso constructivo la adopción de las medidas correctivas y/o soluciones técnicas que estime necesarias en el diseño y construcción de las obras.
- Examinar cuidadosamente los materiales a emplear y controlar su buena calidad.

- Resolver las dudas que surgieron en la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y sobre cualquier asunto técnico relativo al proyecto;
- Preparar periódicamente los informes de fiscalización dirigidos al contratante, que contendrán por lo menos la siguiente información:
 - Análisis del estado del proyecto en ejecución, atendiendo a los aspectos técnicos y de avance de obra;
 - Análisis y opinión sobre la calidad y cantidad del equipo dispuesto en obra;
 - Análisis del personal técnico del contratante;
 - Referencia de las comunicaciones cursadas con el contratista; y,
 - Otros aspectos importantes del proyecto;
- Calificar al personal técnico de los trabajadores y recomendar reemplazo del personal que no satisfaga los requerimientos necesarios;
- Comprobar periódicamente que los equipos sean los mínimos requeridos contractualmente y se encuentren en buenas condiciones de uso;
- Anotar en el Libro de Obra las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra. Aquellos que tengan especial importancia se consignarán adicionalmente por oficio regular;
- Verificar que el contratista disponga de todos los diseños, especificaciones, programas, licencias y demás documentos contractuales;
- Coordinar con el contratista, en representación del contratante, las actividades más importantes del proceso constructivo.
- Participación como observador en las recepciones provisional y definitiva informando sobre la calidad y cantidad de los trabajos ejecutados, la legalidad y exactitud de los pagos realizados.

4.1.3.3 Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP)

Según LOSNCP (2013), los artículos que tienen que ver con consultoría son los siguientes:

4.1.3.3.1 Art. 37.- Ejercicio de la Consultoría



Figura 22. Ejercicio de consultoría

Fuente: (LOSNCP R.O.395, .2013)

Art. 38.- Personas Naturales que pueden ejercer la Consultoría

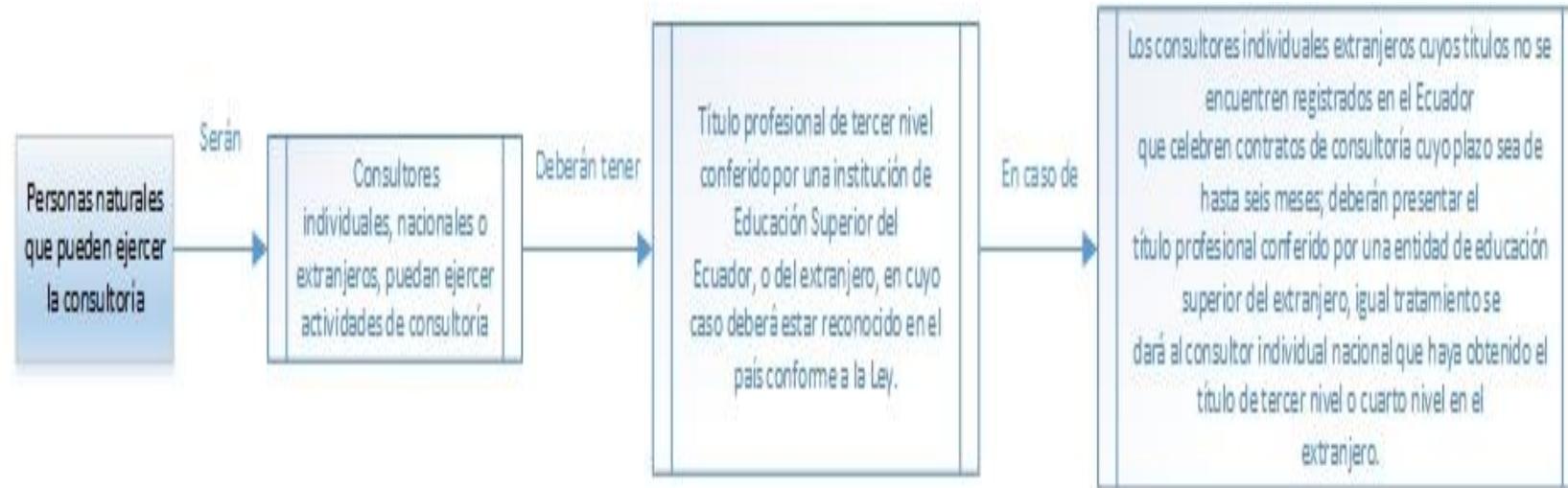


Figura 23. Personas naturales que pueden ejercer la consultoría

Fuente: (LOSNCP R.O.395, .2013)

4.1.3.3.2 Art. 39.- Personas Jurídicas que pueden ejercer la Consultoría

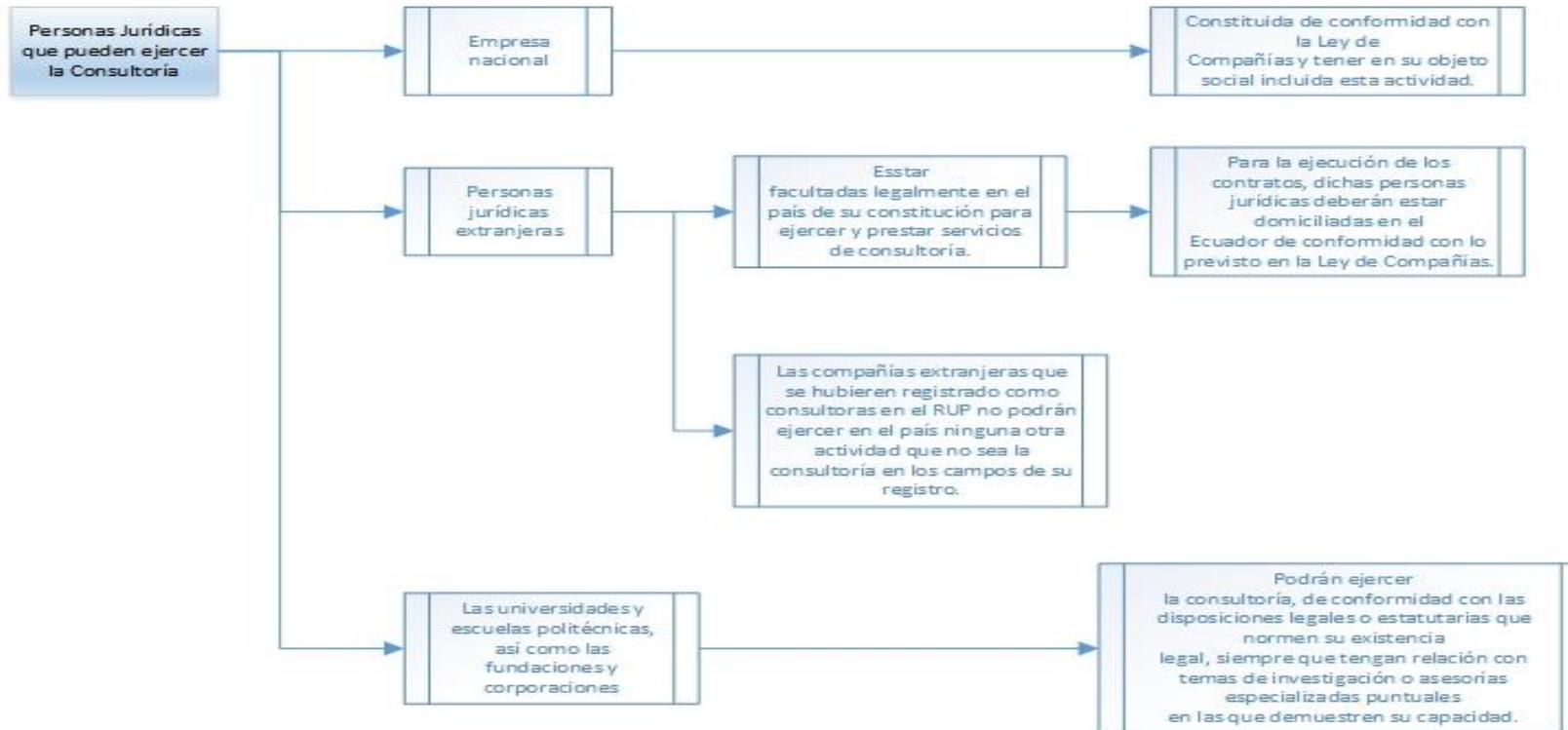


Figura 24. Personas jurídicas que pueden ejercer la consultoría

Fuente: (LOSNC R.O.395, .2013)

4.1.3.3.3 Art. 40.- Montos y Tipos de Contratación

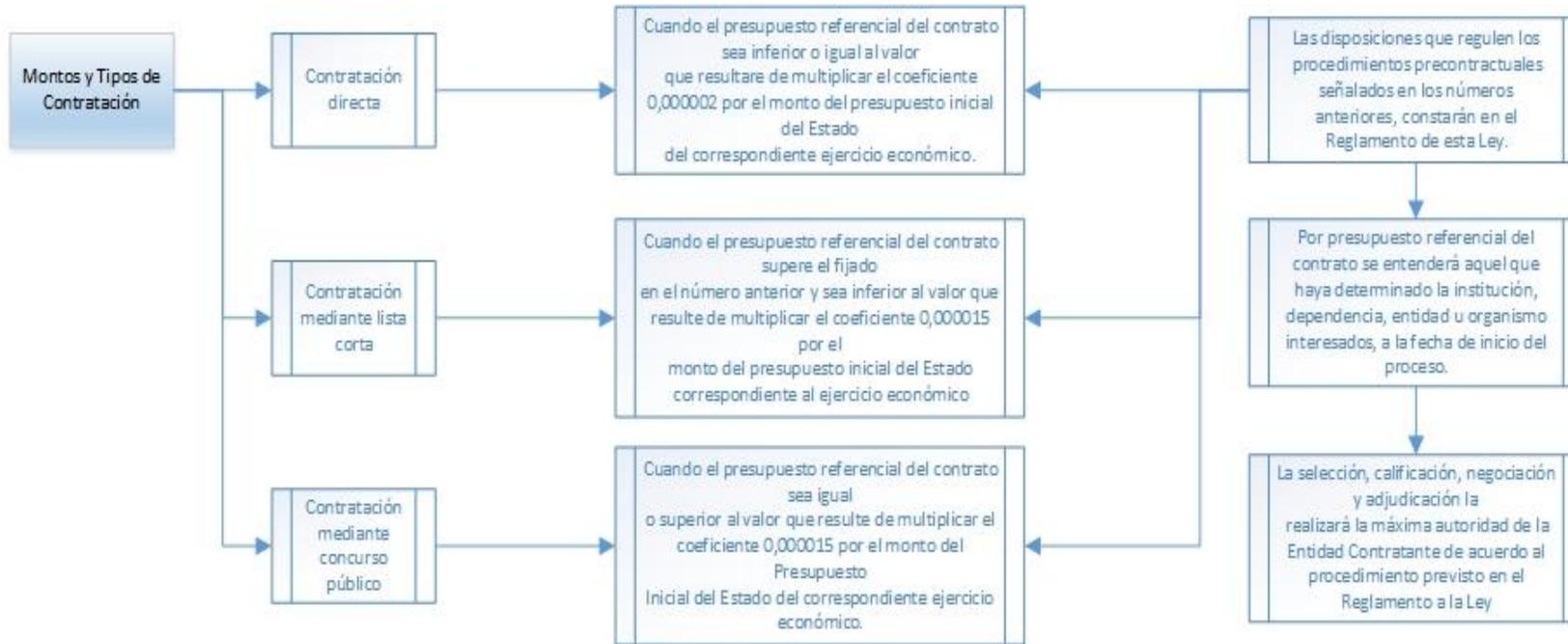


Figura 25. Montos y tipos de contratación

Fuente: (LOSNCP R.O.395, .2013)

4.1.3.3.4 Art. 41.- Criterios de Selección para Consultoría

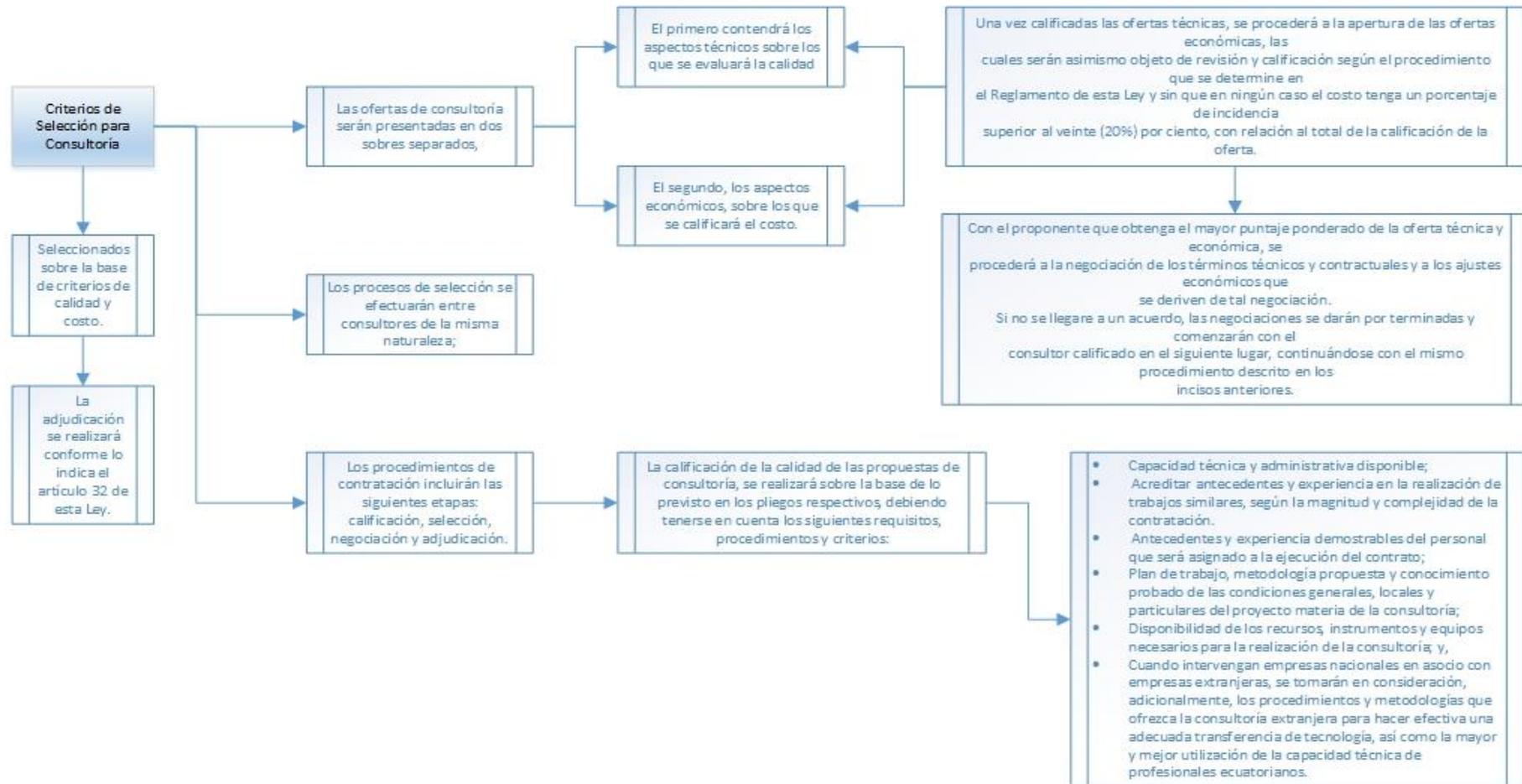


Figura 26. Criterios para la selección de consultoría

Fuente: (LOSNC P R.O.395, .2013)

4.1.3.3.5 Art. 42.- Comisión Técnica

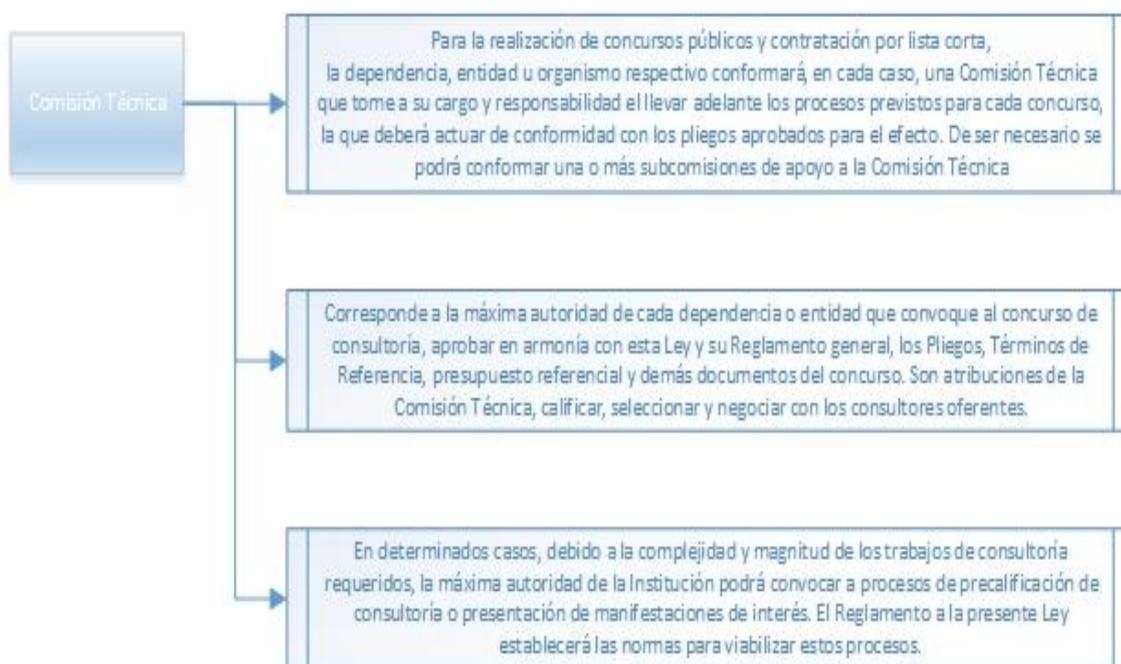


Figura 27. Comisión Técnica

Fuente: (LOSNCP R.O.395, .2013)

4.1.3.4 Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública

4.1.3.4.1 Art. 32.- Ejercicio de la consultoría

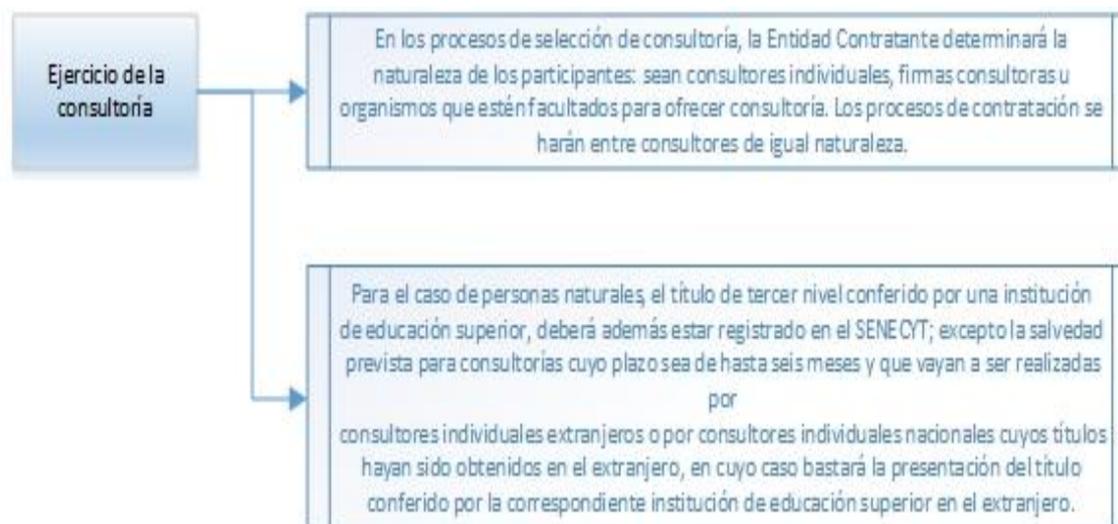


Figura 28. Ejercicio de la consultoría

Fuente: (LOSNCP R.O.395, .2013)

4.1.3.4.2 Art. 33.- Participación de consultoría extranjera

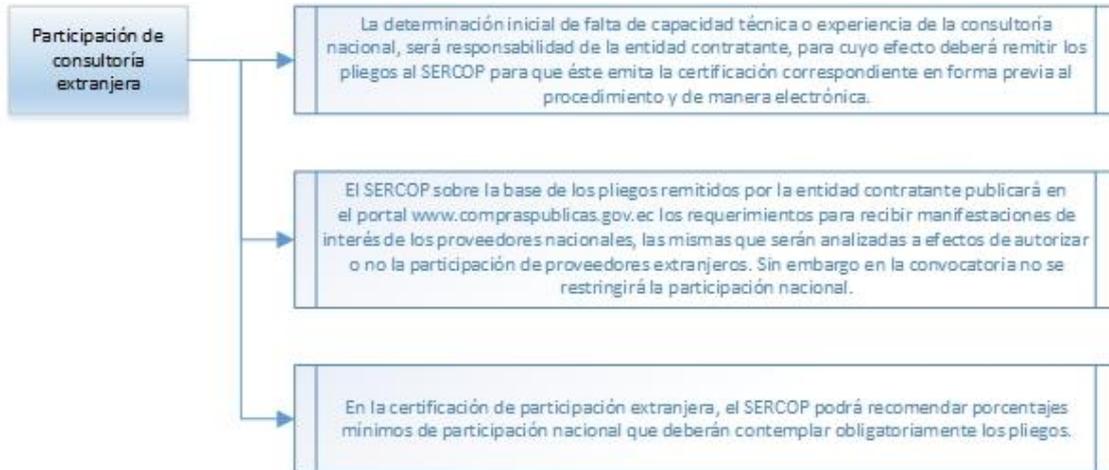


Figura 29. Participación de consultoría extranjera

Fuente: (LOSNC R.O.395, .2013)

4.1.3.4.3 Art. 34

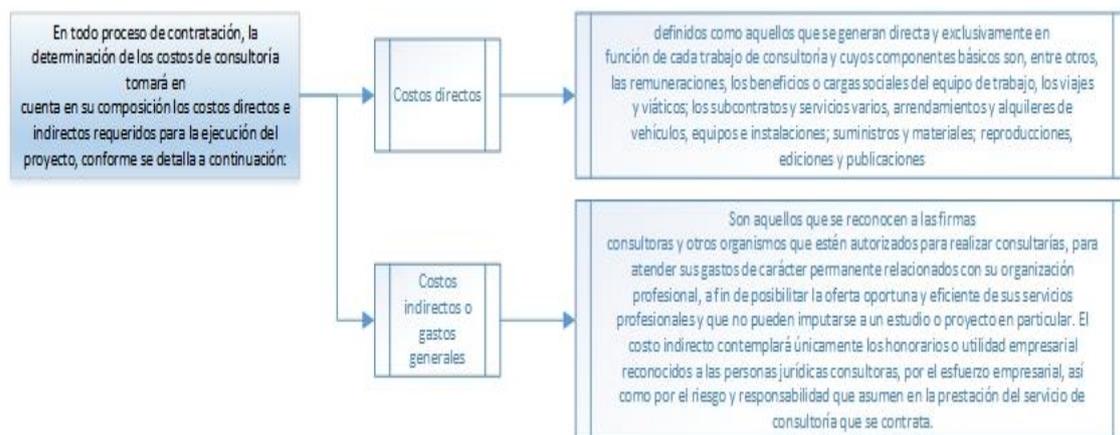


Figura 30. Costos directos e indirectos

Fuente: (LOSNC R.O.395, .2013)

4.1.3.4.4 Art. 35.- Subcontratación en consultoría

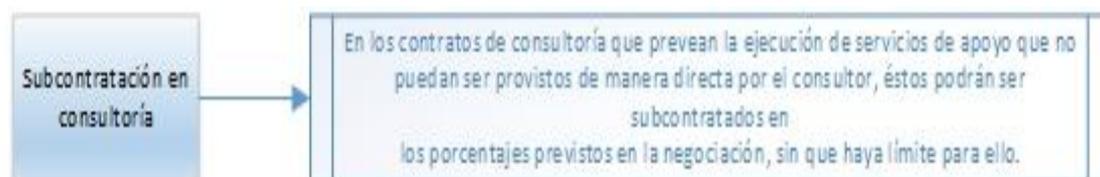


Figura 31. Subcontratación en consultoría

Fuente: (LOSNC R.O.395, .2013)

4.1.4 FISCALIZACIÓN

4.1.4.1 Papel del Fiscalizador

No hay labor más importante y exigente que la fiscalización de una obra para una infraestructura de red. Todo el conocimiento y experiencia del fiscalizador en el desempeño de sus deberes, determina el éxito o el fracaso de los programas y los objetivos dentro de la institución a la cual representa, como indica el diagrama de funciones de la Figura 65. Cuando el fiscalizador funciona como es debido, su papel puede resumirse o generalizarse en dos categorías o clases de responsabilidades extremadamente amplias que en su función real, son simplemente facetas diferentes de una misma actividad, no puede ejercer una sin la otra. Estas facetas son seguir los objetivos de la fiscalización y aplicar el proceso para realizar la labor de fiscalización (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

4.1.4.2 Perfil del Fiscalizador

Conforme a las condiciones actuales operativas de la industria en general, el fiscalizador debe ser un profesionalista en cualquiera de las carreras afines a la construcción, es decir, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicaciones y de la construcción (Arquitectura o Ingeniería civil), aunque también puede ser tecnólogo en cualquiera de las carreras antes mencionadas, si la experiencia lo acredita, con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos. En atención a estos requerimientos se deduce que el fiscalizador debe ser un profesionalista con las siguientes características: Experiencia, Capacidad de Organización, Seriedad, Honestidad, Criterio Técnico (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

4.1.4.3 Tipos de fiscalización

4.1.4.3.1 Durante el desarrollo de la obra

Este tipo de fiscalización se requiere tener una interacción con el encargado de la obra para proceder a la realización de la fiscalización según el cronograma de trabajo.

4.1.4.3.2 Finalizada la obra

Este tipo de fiscalización se la realiza en una obra ya ejecutada con la finalidad de controlar la correcta aplicación de las normas de cableado estructurado analizadas en el respectivo manual.

4.1.4.4 Elementos básicos para realizar una fiscalización

Se les denomina elementos básicos de fiscalización, a aquellos que constituyen un aporte al momento de realizar una inspección de los trabajos realizados, entre algunos de los cuales podemos mencionar: Los documentos afines con la ejecución del proyecto, los instrumentos de campo que se va utilizar para la fiscalización de obra, capacitación del personal de la empresa, apoyo logístico y finalmente los documentos del resultado de la fiscalización (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 7).

4.1.4.5 Documentos

Son todas las normas, manuales, especificaciones, bases del contrato, en fin todo documento que provea de información o normativa para realizar el trabajo. (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 5).

- Diseño y especificaciones técnicas de las instalación a efectuarse o realizadas.
- Los pliegos de contratación
- El Manual de Fiscalización, se refiere a este documento por que se espera, éste ayude a comprender y ejecutar una fiscalización de la manera más adecuada.

4.1.4.6 Instrumentos para la Fiscalización

- Cinta métrica o Flexómetro de preferencia de 20m en adelante.
- Calculadora de bolsillo
- Libreta de Apuntes
- Instrumentos de Seguridad
- El Manual de Fiscalización
- Cámara fotográfica
- Cualquier otro tipo de instrumento útil para la fiscalización.

4.1.4.7 Apoyo logístico

En él Anexo O puede apreciar la carta de auspicio y conformidad por parte de la empresa SINFOTECNIA como respaldo del tema de investigación.

Ninguna actividad de fiscalización, se lo puede hacer sin el apoyo logístico de la empresa este es un requerimiento indispensable para el fiscalizador. Para esto el fiscalizador podría necesitar de los siguientes aspectos (Frías Torres & Velasteguí Cáceres, 2012, 14).

- Un vehículo adecuado para trasladarse al punto donde se encuentra la edificación a realizarse.
- El apoyo y respaldo de las autoridades de la empresa a realizarse la fiscalización.
- La ayuda del residente o de los residentes de obras para la revisión y fiscalización de la edificación tanto en la etapa constructiva como la finalización de esta en el caso de una obra en progreso.

4.1.4.8 Proceso de Fiscalización para infraestructura de telecomunicaciones en edificios

Para la fiscalización de una infraestructura de telecomunicaciones en edificios se debe seguir un proceso el cual es este:

4.1.4.8.1 Obtención de la Información

- Obtención de la información es decir pliegos en donde están los términos de referencia que contienen las normas con las cuales será construida la edificación y muy importante poseer el cronograma de construcción de la obra en mismo que debe estar aprobado en el contrato. Si la obra ya ha sido construida será realizara la fiscalización de lo instalado en la edificación según las normas establecidas en el contrato.
- Obtención de la información específica para la evaluación del avance físico de la obra, es decir revisar a diario el libro de obra, el cronograma de construcción y los informes diarios.

4.1.4.8.2 Conocer Documentación

- Se debe hacer una minuciosa y cuidadosa investigación y revisión de toda la documentación vinculada con la obra, planos de construcción aprobados, especificaciones de los elementos estructurales o los requeridos por otras áreas, las normas técnicas empleadas para las instalación de los diferentes sistemas ya sean eléctricos , de datos entre otros.

4.1.4.8.3 Coordinar Fiscalización

- Contactar con las autoridades involucradas en la ejecución de la obra, con el objeto de coordinar la gestión de fiscalización conjunto a la entidad que construye dicha edificación, esta debe realizarse de acuerdo a un consenso, para ir

recorriendo la obra tanto inversionistas, constructores y fiscalización, para tomar decisiones sobre algún cambio que se deba hacer o dar conocimiento del avance y acabados de la obra.

- En el caso de que la obra este ya ejecutada y requiera de la fiscalización se realizara en base a las normas aplicadas en el proceso de ejecución de la obra con la finalidad de controlar la correcta instalación de los diferentes sistemas en la edificación.

4.1.4.8.4 Ejecutar Fiscalización

El fiscalizador al presentarse en la obra deberá constar con lo siguiente:

- Planos en el caso de ser necesario.
- Las especificaciones técnicas.
- Cronograma de ejecución de la obra
- Si la obra ya ha sido finalizada la parte fiscalizadora solo verificará la correcta aplicación de las normas en los sistemas instalados.

Su finalidad:

- Comprobar cumplimiento de las especificaciones técnicas, tanto de calidad de los materiales como de mano de obra, en este aspecto el fiscalizador debe ser muy riguroso en el aspecto de seguridad en la construcción, es imprescindible que todo el personal conste con todos los elementos de seguridad antes mencionados, caso contrario no se puede continuar con los trabajos.
- Utilizar los planos para comparar el proyecto diseñado con lo realizado en la obra, incluyendo todos sus detalles. Comprobando dimensiones, estructuras, instalaciones, detalles, cumplimiento de especificaciones técnicas, etc.
- Comprobar el avance de la obra contra el cronograma de programación de la misma.
- Verificar el suministro y la calidad de los recursos de: materiales, mano de obra, equipo, maquinaria entre otros porque la maquinaria o la mano de obra seguirá cobrando a pesar de que no se puedan continuar con los trabajos, lo que incurrirá en un desperdicio de recursos.

- Detectar problemas de toda índole tanto como puede ser de carácter técnico, laboral, de suministro de materiales, de calidad de la obra, de retraso en la ejecución y buscar y recomendar soluciones.
- Hacer recomendaciones para las próximas visitas de fiscalización, con base en lo observado en esa visita y en prevención de futuros problemas, estas deben ir escritas en el libro de obra para tener un documento que demuestre la petición y si se incumple proceder con las multas estipuladas de acuerdo al contrato.
- Anotar en el libro de obra todas las observaciones y recomendaciones planteadas al constructor.
- Comprobar en la próxima visita a la obra, si fueron efectuadas las correcciones pertinentes, de acuerdo a las recomendaciones planteadas.
- En el caso de realizar la fiscalización de obra ya ejecutada se levantara el informe correspondiente con la observación obtenidas en la fiscalización con sus respectivas recomendaciones para dar la solución a los inconvenientes encontrados.

4.1.4.9 Documentos del Resultado de la Fiscalización

El fiscalizador a lo que visita y supervisa la edificación tendrá resultados positivos o negativos de ésta, toda esta información deberá quedar muy clara en:

- Un formulario de fiscalización de las normativas que se ha ejecutado en la inspección.
- El o los informes que se harán llegar a las autoridades de la Empresa, uno de los principales documentos necesarios para llevar a cabo una buena fiscalización es coordinar la entrega de informes ya sean diarios si la obra es de corta duración, es decir 30 días, o mensuales si la obra es de larga duración.
- Las recomendaciones y observaciones, de lo más relevante de la fiscalización que se realizó en la edificación estarán escritas y firmadas, por el superintendente de obra y el fiscalizador, estas recomendaciones u observaciones deben ir con fecha, hora y registro fotográfico, para ser tratadas en reuniones de obra con todas las partes en caso de una obra en ejecución.

- Las observaciones serán realizadas en base a los aspectos técnicos analizados en los formularios de fiscalización de los cuales en caso de no cumplir algún ítem del formulario se realizara la respectiva observación que estará vinculada al marco teórico del manual para que tenga su sustento técnico.

4.1.5 NORMATIVAS

Son los estándares de cableado estructurado analizados que servirán como sustento técnico para el manual.

4.1.5.1 Terminología involucrada en el proceso de fiscalización en una infraestructura de telecomunicaciones

Son los conceptos o definiciones utilizados en el análisis de las normas de cableado estructurado que para un mayor entendimiento se los detalla a continuación.

- **Access Provider (AP)**
Proveedor de acceso es el operador de cualquier centro que se utiliza para transportar señales de telecomunicaciones hacia y desde instalaciones de cliente.
- **Backbone**
Una instalación principal que contiene por ejemplo, rutas, cables o conductores de unión para el cableado subsistema 2 y Cableado Subsistema 3.
- **Bonding**
La unión de piezas metálicas para formar una ruta conductora de la electricidad.
- **Bonding conductor for telecommunications**
Conductor de unión para telecomunicaciones, es un conductor que interconecta la infraestructura de la unión de telecomunicaciones hacia la tierra de los el equipo de servicio del edificio.
- **Bonding conductor**
Conductor de unión es un conductor que une piezas metálicas para formar una ruta conductora de electricidad,
- **Bonding network (telecommunications)**
Un conjunto de estructuras conductoras interconectadas que proporciona un camino de baja impedancia para la infraestructura de telecomunicaciones asociada.

- **Building backbone**

Caminos o el cableado entre los cuartos de servicios de telecomunicaciones de entrada, cuartos de equipos, cuartos de telecomunicaciones, o cajas de telecomunicaciones dentro de un edificio.

Cableado para la interconexión de espacios de telecomunicaciones desde la instalación de entrada de telecomunicaciones a una conexión cruzada horizontal dentro de un edificio.
- **Cable**

Un conjunto de uno o más conductores aislados o fibras ópticas, dentro de una cubierta que las envuelve.
- **Cabling**

Es el cableado en donde se encuentra una combinación de todos los cables, puentes y hardware de conexión.
- **Cabling Subsystem 1**

Cableado Subsistema 1 es el cableado de la toma de los equipos de Distribuidor A, Distribuidor B o C. Distribuidor (TIA-568-C.0)
- **Cabling Subsystem 2**

Cableado Subsistema 2 es el cableado entre el Distribuidor A y Distribuidor B o el Distribuidor C si no se implementa Distribuidor B.
- **Cabling Subsystem 3**

Cableado Subsistema 3 es el cableado entre el Distribuidor B y el Distribuidor C.
- **Centralized cabling**

Cableado centralizado se refiere a una configuración de cableado desde una salida de equipos a una conexión cruzada centralizada mediante un cable continuo, una interconexión o un empalme.
- **Commercial building**

Edificio comercial es un edificio o parte del mismo que se destina para uso de oficinas.
- **Connecting hardware**

Hardware de conexión, es un dispositivo que proporciona terminaciones de cables mecánicos

- **Consolidation point:**

Punto de consolidación, es una instalación de conexión dentro de Cableado Subsistema 1 para la interconexión de los cables que se extienden desde las vías de construcción a las tomas de salida de equipos.
- **Cord (telecommunications)**

Una conjunto de cable con un conector en uno o ambos extremos.
- **Cord cable**

Cable utilizado para la construcción de cables para el área de trabajo, y los cables del equipo.
- **Cross-connect**

Una instalación que permite la terminación de elementos de cable y su interconexión o conexión cruzada. (568)
- **Cross-connection**

Un esquema de conexión entre los recorridos de cableado, subsistemas y equipos que utilizan cables de conexión o jumpers que se adhieren a la conexión de hardware en cada extremo.
- **Customer premises**

Instalaciones del cliente todos los componentes en el Edificio bajo el control del cliente.
- **Customer premises equipment**

Equipos de instalaciones de cliente es el equipo de telecomunicaciones que se encuentra en las instalaciones del cliente.
- **Demarcation point**

Punto de demarcación, es el punto en el que el control operacional o la propiedad cambian.
- **Distributor A**

Distribuidor A es una instalación de conexión opcional en una topología de estrella jerárquica que es cableada entre la salida de equipo y el Distribuidor B o Distribuidor C.
- **Distributor B**

Distribuidor B, es una instalación de conexión intermedia opcional en una topología de estrella jerárquica que es cableado al Distribuidor C

- **Distribuidor C**
Distribuidor C es la instalación de conexión central opcional en una topología de estrella jerárquica
- **Equipment outlet**
Salida de equipos, es la instalación de conexión periférica en una topología de estrella jerárquica.
- **Equipment room (telecommunications)**
Un espacio centralizado de ambiente controlado para equipos de telecomunicaciones que normalmente alberga una principal o intermedia conexión cruzada.
- **Ground**
Tierra es una conexión conductora, ya sea intencional o accidental, entre un circuito eléctrico (por ejemplo, de telecomunicaciones) o el equipo y la tierra, o algún cuerpo conductor que sirva en lugar de la tierra.
- **Grounding**
El acto de crear una tierra, o la conexión a tierra o un cuerpo conductor que extiende la conexión a tierra
- **Grounding conductor**
Conductor de puesta a tierra, es un conductor usado para conectar el electrodo de puesta a tierra para barra principal de puesta a tierra del edificio.
- **Horizontal cross-connect**
Conexión cruzada horizontal es el Distribuidor A
- **Interconnection**
Interconexión, es un esquema de conexión que emplea hardware de conexión para la conexión directa de un cable a otro cable sin un cable de conexión o puente.
- **Interconnecting bonding conductor**
Interconexión conductor de unión, es un conductor que interconecta las redes troncales de telecomunicaciones.
- **Intermediate cross-connect**
Conexión cruzada intermedia, es el Distribuidor B
- **Jack**
Un conector hembra de telecomunicaciones

- **Jumper**
Puente, es un conjunto de pares trenzados sin conectores, que se utilizan para unir los circuitos de telecomunicaciones / enlaces en la parte de conexión cruzada. Una longitud de cable de fibra óptica con un conector en cada extremo.
- **Main cross-connect**
Conexión cruzada principal, es el Distribuidor C
- **Media (telecommunications)**
Los medios de (telecomunicaciones), son cables o conductores utilizados para las telecomunicaciones.
- **Modular Jack**
Jack modular, es un conector hembra de telecomunicaciones que puede ser introducido o sacado y puede tener 6 o 8 posiciones de contacto, pero no todas las posiciones necesitan estar equipadas con contactos.
- **Modular plug cord**
Cable de modular, es un tramo de cable con un conector modular en ambos extremos.
- **Multipair cable**
Cable multipar, es un cable que tiene más de cuatro pares.
- **Outlet/connector (telecommunications)**
Salida / conector (telecomunicaciones), es el conector fijo en una salida o toma de equipo.
- **Patch cord**
Cable de conexión, es un tramo de cable con un conector en uno o ambos extremos, o un tramo de cable de fibra óptica con un conector en cada extremo.
- **Pathway**
Ruta, es una instalación para la colocación de cables de telecomunicaciones.
- **Plug**
Es un conector macho de telecomunicaciones.
- **Pull tensión**
Tensión de tiro, es la fuerza de tracción que puede ser aplicada a un cable.

- **Service provider**

Proveedor de servicios, es el operador de cualquier servicio que proporciona transmisiones de contenido para telecomunicaciones entregado a más de las instalaciones del proveedor de acceso.

- **Splice**

Empalme es una unión de conductores, con la intención de ser permanente.

- **Telecommunications enclosure**

Caja de telecomunicaciones, que puede contener equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cables o cableado horizontal de conexión cruzada.

- **Telecommunications entrance facility**

Instalación de entrada de telecomunicaciones, es la entrada a un edificio para los cables de servicios de red pública y privada (incluyendo inalámbricos), incluido el punto de entrada del edificio y continuando a la cuarto de entrada o espacio.

- **Telecommunications equipment room**

Cuarto de equipos de telecomunicaciones es un espacio centralizado de ambiente controlado para equipos de telecomunicaciones que normalmente alberga una principal o intermedia conexión cruzada.

- **Telecommunications outlet**

Salida de telecomunicaciones es un conjunto de componentes que consisten en uno o más conectores montados en una placa frontal, una caja o soporte.

- **Telecommunications room**

Cuarto de telecomunicaciones, es un espacio arquitectónico cerrado diseñado para contener los equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cables o cableado de interconexión.

- **Work área**

Área de trabajo, es un espacio del edificio donde los ocupantes interactúan con los equipos terminales de telecomunicaciones.

4.1.5.2 ANSI/TIA 568 C.0 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes

Esta norma especifica un sistema que soporte cableados de telecomunicaciones genéricas.

4.1.5.2.1 Modelo representativo

En el siguiente esquema se tiene un modelo representativo de los elementos funcionales de un sistema de cableado genérico

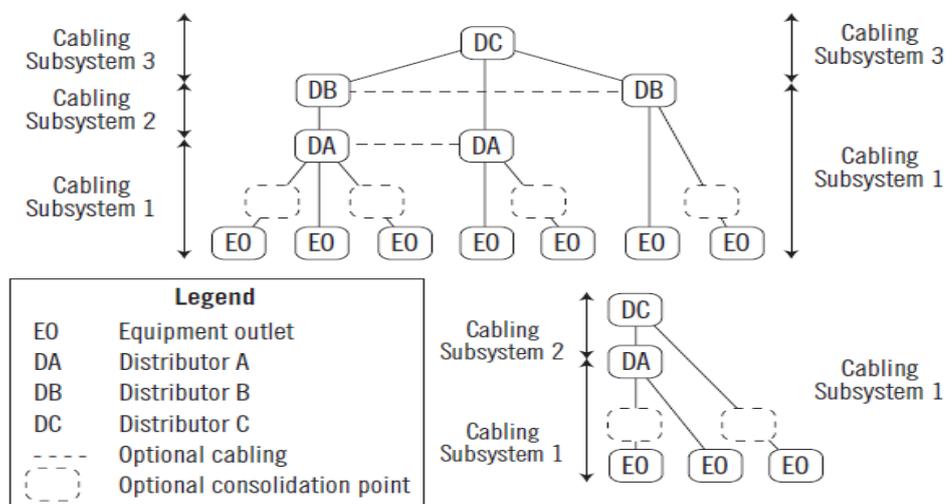


Figura 32. Elementos que componen un sistema de cableado genérico

Fuente: ANSI/TIA 568 C.0, 2009

- Topología en estrella en la cual no debe haber más de dos distribuidores entre Distribuidor C (DC) y Salida de Equipos (EO¹²).
- Salida de Equipos llamado también área de trabajo (WA¹³) es el lugar donde se ubican los puestos o áreas de trabajo, escritorios, etc.
- Distribuidores
 - Distribuidor A: Es el primer nivel de distribución, donde se concentran las áreas de trabajo.
 - Distribuidor B: Es un nivel de distribución intermedio, entre el primer nivel de distribución y el distribuidor principal de cableado. En caso que el Distribuidor A no exista, las áreas de trabajo se conectan directamente a este distribuidor.
 - Distribuidor C: Es el distribuidor principal del edificio
- Existen tres subsistemas de cableado:
 - Subsistema de cableado 1: Es el cableado que se tiende desde las áreas de trabajo (escritorios) hasta el primer nivel de distribución, llamado

¹² EO = Equipement Outlet

¹³ WA = Work Area

“Distribuidor A (por ejemplo, la sala de telecomunicaciones del piso en edificios comerciales).

- Subsistema de cableado 2: Es el cableado que se tiende desde el Distribuidor A hasta un segundo nivel de distribución, llamado “Distribuidor B.
 - Subsistema de cableado 3: Es el cableado que se tiende desde el Distribuidor B hasta el distribuidor principal del edificio, llamado Distribuidor C.
- Los medios de transmisión que se puede utilizar son:
 - Cableado de par trenzado balanceado de 100 ohmios.
 - Cableado de fibra óptica multimodo
 - Cableado de fibra óptica monomodo
 - Otros medios especificados en otros estandares
 - Longitud de cableado: Dependen de la aplicación sobre el medio de transmisión elegido como se tiene en la siguiente tabla.

Tabla 2 Máximas distancias soportadas para cableado de par trenzado balanceado por aplicación

| Aplicación | Medida | Distancia m (ft) | Comentarios |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| Ethernet 10BASE-T | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 100BASE-TX | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 1000BASE-T | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 10GBASE-T | Categoría 6 ^a | 100 (328) | |
| ASDL ¹⁴ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1.5 Mbps a 9 Mbps |
| VDSL ¹⁵ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1,500 m (4,900 ft.) para 12.9 Mbps; 300 m (1,000 ft.) para 52.8 Mbps |
| Teléfono analógico | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 800 (2,625) | |
| FAX ¹⁶ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | |
| ATM ¹⁷ 25.6 | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 51.84 | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 155.52 | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 1.2G | Categoría 6, 6 ^a | 100 (328) | |

¹⁴ ADSL= Asynchronous Digital Subscriber Line

¹⁵ VDSL = Very high bit-rate Digital Subscriber Line

¹⁶ FAX = FACSIMIL

¹⁷ ATM = Asynchronous Transfer Mode

| | | | |
|------------------------|------------------------|----------------|------------|
| ISDN ¹⁸ BRI | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 128 kbps |
| ISDN PRI | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1.472 Mbps |

Fuente: Basado en “Longitudes de cableado”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009

- Par trenzado balanceado
 - De 4 pares no debe exceder los 110 N (25 libras -fuerza) durante la instalación.
 - Multipar las tensiones proporcionadas por el fabricante
 - El radio mínimo de curvatura para un cable de 4 pares será 4 veces el diámetro del cable
 - El radio mínimo de curvatura para un cable multipar será proporcionado por el fabricante
 - Sus terminaciones deben ser de la misma categoría o superior.
 - Jumpers para conexión cruzada y modular plug cords deben ser de la misma categoría do superior del cableado a la que se conectan. Se recomiendan que los cables sean de fábrica.
 - La pantalla de los cables de par trenzado apantallado (ScTP)¹⁹ debe estar unida a la barra TGB²⁰ o TMGB²¹.
 - El máximo untwist²² en la terminación del cable será de acuerdo a al siguiente tabla:

Tabla 3 Máximas longitudes untwist para la terminación del cable según la categoría

| Categoría | Máximo par untwist mm (in) |
|-----------|----------------------------|
| 3 | 75 (3) |
| 5e | 13(0.5) |
| 6 | 13(0.5) |
| 6A | 13(0.5) |

Fuente: Basado en “Máximas distancias untwist”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009

- Asignación pin-par en un Jack modular de 8 pines:

Tabla 4 Configuraciones T568A Y T568B

| Contacto | T568 A | T568B |
|----------|--------------|----------------|
| 1 | Blanco/verde | Blanco/naranja |

¹⁸ ISDN = Integrated Services Digital Network

¹⁹ ScTP = Screened Twisted-Pair

²⁰ TGB = Barra de puesta a tierra para telecomunicaciones

²¹ TMGB= Barra principal de puesta a tierra para telecomunicaciones

²² Untwist = Destrenzado

| | | |
|---|----------------|---------------|
| 2 | Verde | Naranja |
| 3 | Blanco/naranja | Blanco/verde |
| 4 | Azul | Azul |
| 5 | Blanco/azul | Blanco/azul |
| 6 | Naranja | Verde |
| 7 | Blanco/marrón | Blanco/marrón |
| 8 | Marrón | Marrón |

Fuente: Basado en “Configuraciones T568 A T568 B”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009

- Cableado de fibra óptica

- El radio de curvatura es el mínimo que puede doblarse sin ningún riesgo de enroscarlo, dañarlo o acortar su vida útil.

Se tiene la siguiente tabla en la cual se encuentran los radios de curvaturas y tensiones máximas para cables de fibra óptica:

Tabla 5 Máximas y mínimas tensiones y radios de curvatura para los diferentes tipos de cable

| Tipo de cable y detalles de instalación | Máxima tensión de carga durante la instalación | Mínimo radio de curvatura mientras : | |
|---|--|---|---|
| | | Está sometido a la tensión máxima de carga durante la instalación | No tensión de carga después de la instalación |
| Cable de planta interior con 2 o 4 fibras instaladas en Cableado Subsistema 1 | 220 n (50 lbf) | 50 mm (2 in) | 25 mm (1 in) |
| Cable de planta interior con más de 4 fibras | Por el fabricante | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable interior / exterior de hasta 12 fibras | 1335 N (300 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable interior / exterior con más de 12 fibras | 2670 N (600 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable de planta externa | 2670 N (600 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable Drop instalado tensionando | 1335 N (300 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable Drop instalado directamente | 440 N (100 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |

enterrado, zanjado o en ductos

Fuente: Basado en “Radio de curvatura mínimo y máxima tensión”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009,

4.1.5.3 ANSI/TIA 568 C.1 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

Esta norma provee información acerca del planeamiento, instalación y verificación de cableados estructurados para edificios comerciales.

4.1.5.3.1 Nomenclatura relacionada ANSI/TIA 568 C.0 y ANSI/TIA 568 C.1

Tabla 6 Relación entre la nomenclatura 568 C.0 y 568 C.1

| Nomenclatura 568-C.0 | Nomenclatura 568-C.1 |
|--------------------------|--|
| Distribuidor C (DC) | Conexión cruzada principal (MC) |
| Distribuidor B (DB) | Conexión cruzada intermedia (IC) |
| Distribuidor A (DA) | Conexión cruzada horizontal (HC) |
| Salida de Equipos (EO) | Salida de telecomunicaciones (TO) |
| Subsistema de Cableado 3 | Interbuilding Backbone (Une edificios) |
| Subsistema de Cableado 2 | Intrabuilding Backbone (Une partes del edificio) |
| Subsistema de Cableado 1 | Cableado Horizontal |

4.1.5.3.2 Instalaciones de entrada (EF)

- Es el punto de demarcación donde se dividen las responsabilidades del propietario del edificio con el proveedor del de acceso, incluye a los componentes para la conexión de los servicios externos al cableado del edificio.
- Incluye: Cableado, hardware de conexión, dispositivos de protección eléctrica, hardware de conexión, punto de demarcación.

4.1.5.3.3 Sala de Equipos (ER)

- Puede proporcionar alternativamente cualquiera o todas las funciones de un TR o TE
- La MC o DC está situada en una ER
- IC o DB, HC o DA pueden estar en un ER

4.1.5.3.4 Cuarto de Telecomunicaciones (TR) y cajas de Telecomunicaciones (TEs)

- Son puntos de acceso común para el backbone, rutas del edificio y cableado usado para cross- connection

- HC o DA está situado en un TR o TE
- MC o DC, IC o DB puede estar situados en un TR
- Un TR y cualquier TE deben estar situados en el mismo piso que las áreas de trabajo
- Un TE puede ser utilizado en adición a la regla mínimo un TR por planta
- Cableado de Fibra Óptica Centralizado
 - Alternativa a la conexión cruzada óptica situada en el TR o TE
 - Conexión desde las WA hacia las conexiones cruzadas centralizadas
 - Permite uso de cables pull-through²³
 - Uso de una interconexión o empalme en el TR o TE
 - Distancia máxima para un cable pull-through es de 90 m (295 ft.)
 - En la Figura 33 se muestra un ejemplo de cableado con fibra óptica centralizado

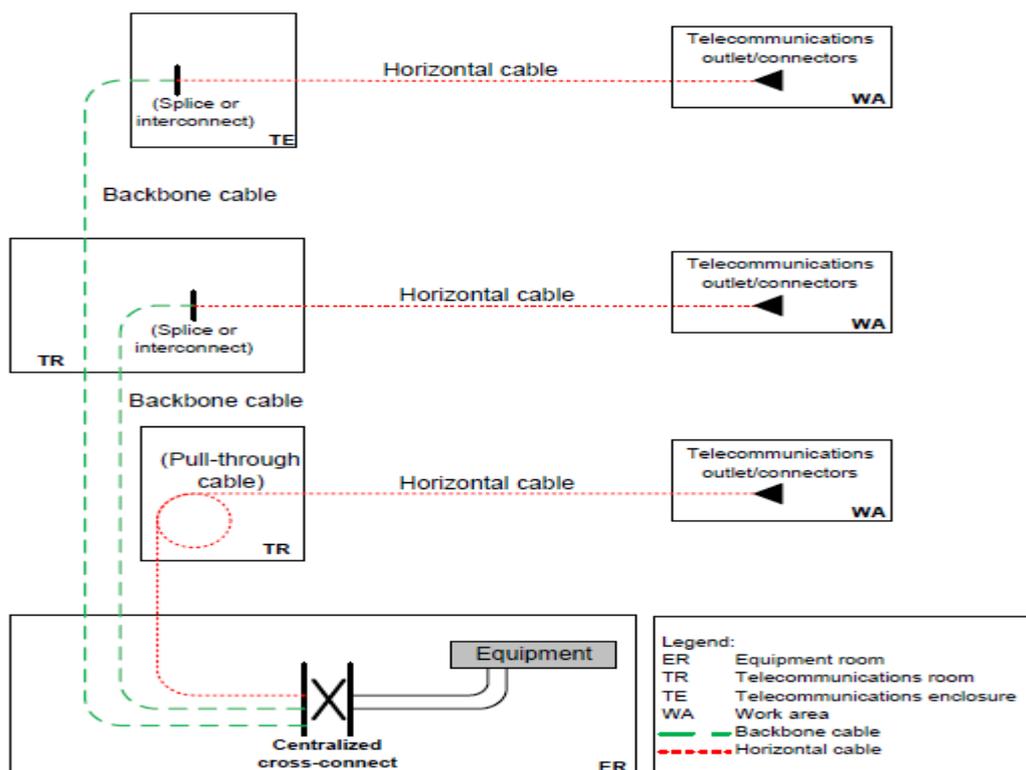


Figura 33. Cableado de fibra óptica centralizado

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

²³ Cables pull-through = Son cables con revestimiento continuo que se pasan por la sala de telecomunicaciones desde la conexión cruzada centralizada hasta el conector o toma de telecomunicaciones.

4.1.5.3.5 Cableado del Backbone (Subsistemas 2 y 3)

- Interconexiones entre instalaciones de entrada (EFs), proveedor de acceso (AP) espacios, proveedor de servicios (SP) espacios, cuartos de equipos comunes (CERs), cuarto de telecomunicaciones comunes (CTR), cuartos de equipos (ER), cuartos de telecomunicaciones (TR) y cajas de telecomunicaciones (TE)
- Topología en estrella ver Figura 34
- Permite no más de dos niveles jerárquicos de conexiones cruzadas
- Longitud y máximas distancias
 - Longitud de cableado backbone se extiende desde la terminación de los medios en el MC a un IC o HC.
 - Longitudes de cableado dependen de la aplicación y los medios elegidos.
 - La longitud de los jumpers de conexión cruzada y los patch cords en el MC o IC no debe exceder de 20 m (66 ft.).
 - La longitud del cable se utiliza para conectar equipos de telecomunicaciones directamente al MC o IC no debe exceder de 30 m (98 ft.).
- Cableado reconocido
 - Cableado de par trenzado balanceado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios
 - Cableado de fibra óptica multimodo con optimización láser de 850 nm, 50/125 μm es recomendado, 62,5/125 μm y 50/125 μm están permitidos.
 - Cableado de fibra óptica monomodo.

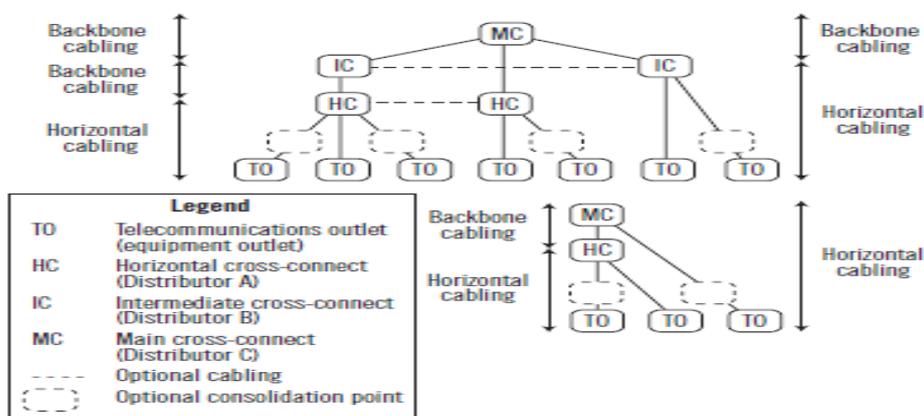


Figura 34. Topología en estrella en un edificio comercial

4.1.5.3.6 *Cableado Horizontal (Subsistema de cableado 1)*

- Como se puede apreciar en la Figura 35 incluye cables horizontales, salidas de telecomunicaciones y conectores en el área de trabajo (WA), terminaciones mecánicas y patch cords o jumpers situados en un cuarto de telecomunicaciones (TR) o caja de telecomunicaciones (TE), y puede incorporar salidas de telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs) y puntos de consolidación (CP).
- Se proporcionará un mínimo de dos enlaces permanentes para cada área de trabajo.
- Cada cable de 4 pares en la salida del equipo deberá ser terminado en un Jack modular de 8 posiciones.
- Las fibras ópticas en la salida del equipo deberán ser terminados a una toma de fibra óptica dúplex y el conector.
- El cableado horizontal utiliza una topología en estrella
- La longitud máxima del cable horizontal debe ser de 90 m (295 ft.), independientemente del tipo de medio, si se implementa una salida MUTOA, la máxima longitud horizontal para el cable de par trenzado balanceado se reducirá de acuerdo con la Tabla 7.
- La longitud de los jumpers de conexión cruzada y los patch cords que conectan el cableado horizontal con equipos o el cableado de backbone no debe superar los 5 m (16 ft.).
- Para cada canal horizontal, la longitud total permitida para los cables en el WA, además de los cables de conexión o jumpers y cables del equipo en el TR o TE, no será superior a 10 m (33 ft.), a menos que se utilice un MUTOA.
- Cableado reconocido
 - Cableado de par trenzado no blindado o blindado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios y 4pares
 - Cableado de fibra óptica multimodo, de 2 fibras o superior
 - Cableado de fibra óptica monomodo, de 2 fibras o superior

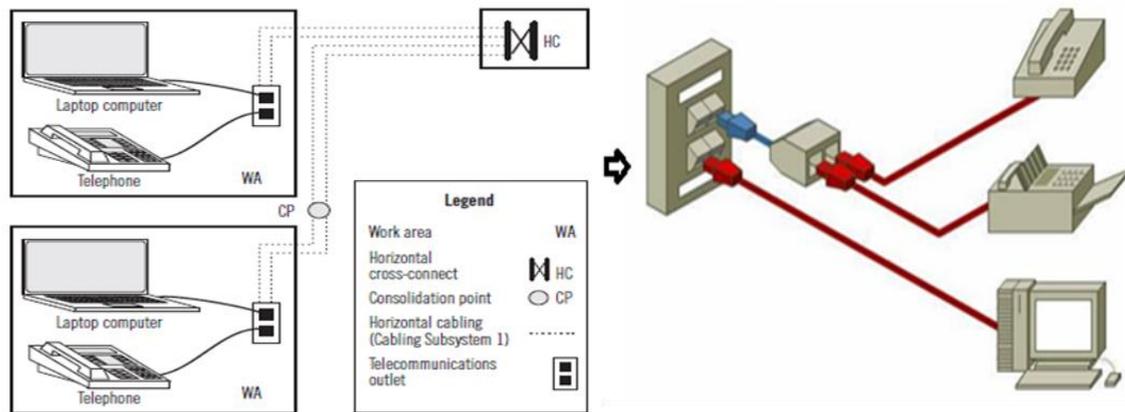


Figura 35. Típico cableado horizontal y el área de trabajo usando topología en estrella

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

4.1.5.3.7 Área De Trabajo

- La toma de telecomunicaciones y el conector deberán cumplir los requisitos de la norma ANSI / TIA-568-C.0
- Los componentes del área de trabajo (WA) se extienden desde la salida y conector de telecomunicaciones del sistema de cableado horizontal hacia el equipo del WA
- Cuando se necesitan adaptadores para aplicaciones específicas en el WA, serán externos a la salida de telecomunicaciones y el conector
- Cableado en oficinas abiertas (MUTOA)

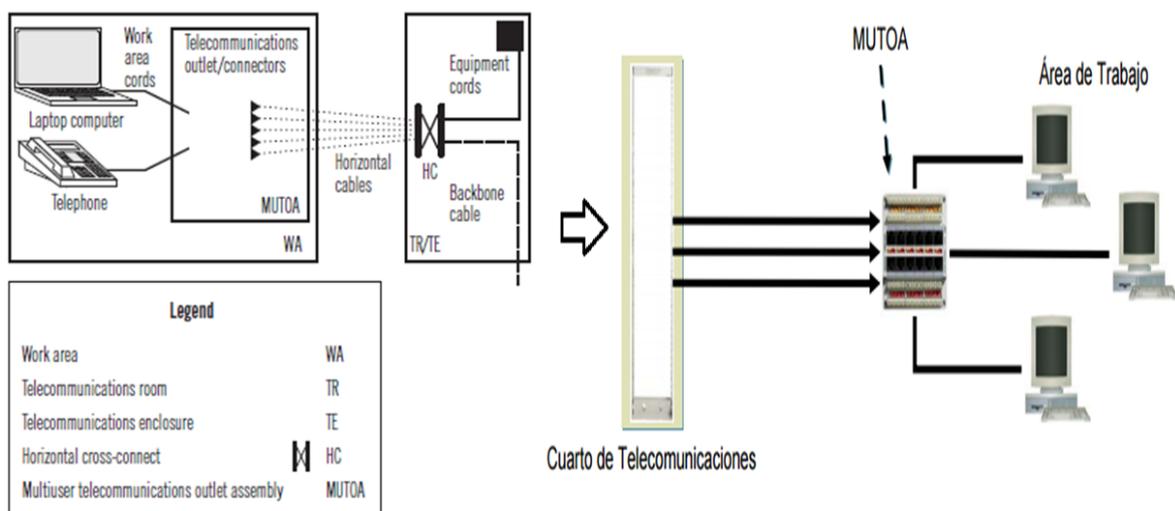


Figura 36. Aplicación de una salida de telecomunicaciones multiusuario

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

- Utilizan salidas telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs), puntos de consolidación (CP) o ambos para proporcionar diseños flexibles
 - MUTOAs permiten que el cableado horizontal permanezca intacto cuando se cambia el plan de oficinas.
 - Cables del WA procedentes de las tomas MUTOA deben encaminarse a través de caminos al WA (por ejemplo, vías de muebles)
 - Los cables del WA deberán estar conectados directamente a los equipos de estación de trabajo sin el uso de ninguna conexión intermedia adicional como se puede apreciar en la Figura 36
 - Las tomas MUTOAs estarán situados en lugares permanentes, totalmente accesibles, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben ser ubicados en espacios de techo, áreas obstruidas o en muebles a menos que el mobiliario se fija a la estructura del edificio
- Máximas longitudes de cable para el WA

Tabla 7 Máximas distancias en el área de trabajo en relación al cableado horizontal

| Longitud del cable horizontal | Cable 24 AWG ²⁴ | | Cable 26 AWG | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| | Longitud máxima de cable de área de trabajo W m (ft) | Longitud máxima combinada de cable de área de trabajo, cables de conexión y el cable de equipos C m (ft) | Longitud máxima de cable de área de trabajo W m (ft) | Longitud máxima combinada de cable de área de trabajo, cables de conexión y el cable de equipos C m (ft) |
| 90 (295) | 5(16) | 10(33) | 4(13) | 8(26) |
| 85(279) | 9(30) | 14(46) | 7(23) | 11(35) |
| 80(262) | 13(44) | 18(59) | 11(35) | 15(49) |
| 75(246) | 17(57) | 22(72) | 14(46) | 18(59) |
| 70(230) | 22(72) | 27(89) | 17(56) | 21(70) |

- Cables de par trenzado balanceado en el WA: la longitud máxima del cable que se utiliza en el contexto de MUTOAs y mobiliario de oficina abierta es el siguiente en la Tabla 7.

²⁴ AWG = American Wire Gauge

- Cables de fibra óptica en el WA: la longitud máxima de cableado horizontal no se ve afectada por el despliegue de una MUTOA.
- Punto de Consolidación (CP)
 - El CP es un punto de interconexión dentro del cableado horizontal.
 - Se diferencia de la MUTOA en que un CP requiere una conexión adicional para cada tramo de cable horizontal.
 - Puede ser útil cuando reconfiguración es frecuente, pero no tan frecuentes como para requerir la una salida MUTOA como se puede ver en la Figura 90.
 - El CP debe ubicarse por lo menos 15 m (49 ft.) de el TR o TE.
 - Las conexiones cruzadas no se utilizarán en un CP.
 - Cada cable horizontal que se extiende a la toma WA desde un CP se dará por terminada a una toma de telecomunicaciones / conector o MUTOA.
 - CPs se encuentran en lugares totalmente accesibles y permanentes, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben estar situados en zonas obstruidas o en los muebles a menos que el mueble se fija a la estructura del edificio.

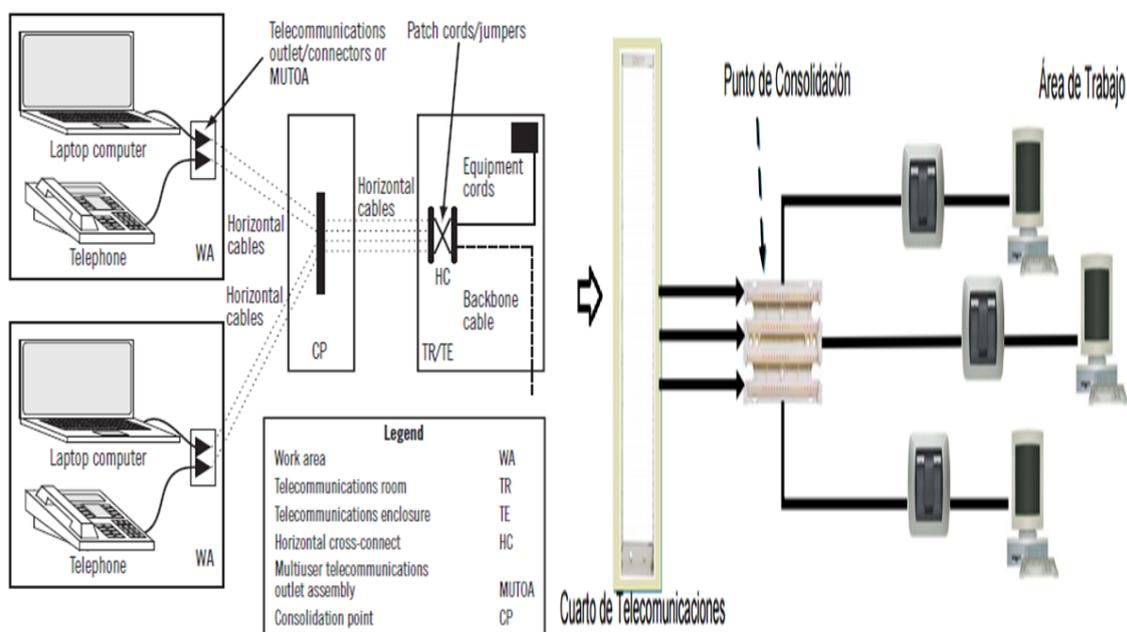


Figura 37. Aplicación de un punto de consolidación

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

4.1.5.4 ANSI/TIA 568 C.2 Norma para Componentes y Cableado de Telecomunicaciones de Par Trenzado Balanceado

Esta norma detalla los requerimientos específicos de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión

4.1.5.4.1 Canal y Enlace Permanente

- La configuración del canal en el peor caso de cableado debe contener:
 - 1 Salida de telecomunicaciones y el conector
 - 1 Punto de transición
 - 90 metros de cable
 - Una conexión cruzada (2 bloques o paneles)
 - 10 metros de patch cords
- La configuración de prueba enlace permanente incluye:
 - Cable de distribución horizontal
 - Salida de telecomunicaciones y el conector o el punto de transición
 - Componente de conexión horizontal cruzada incluyendo las conexiones acopladas
 - El canal se compone del enlace permanente conectado al equipo de conexión cruzada, el cable de equipo de usuario y cable de conexión cruzada

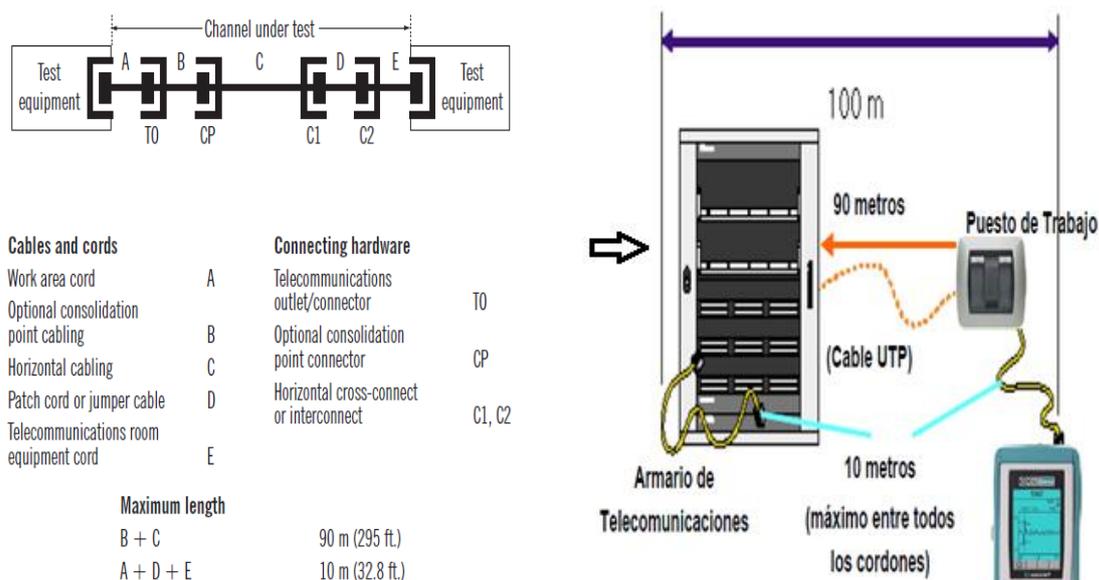


Figura 38. Configuración de prueba de canal

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2009

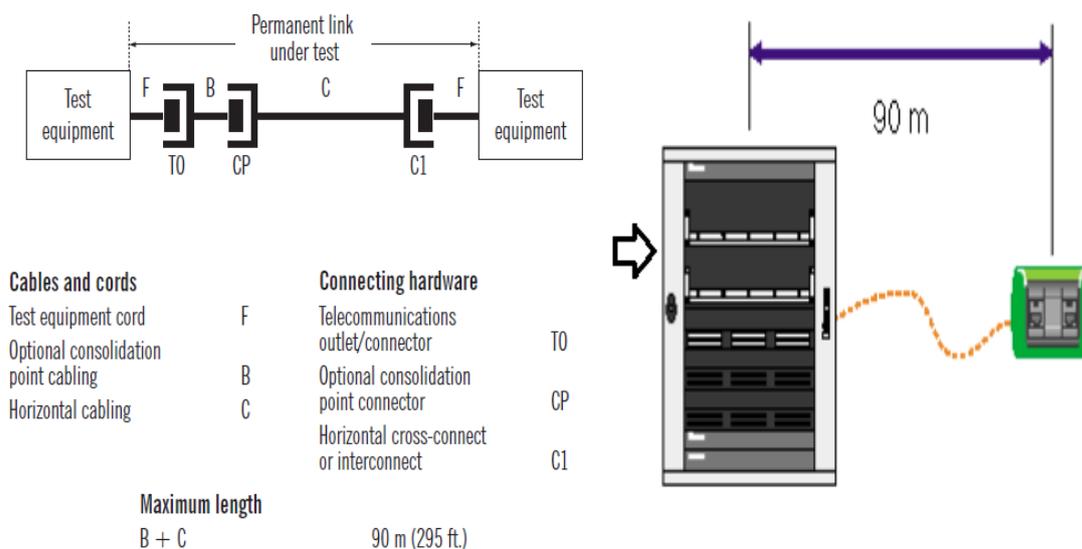


Figura 39. Configuración de prueba del enlace permanente

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2009

4.1.5.4.2 Categorías reconocidas

- Categoría 3: Aplica a cables de par trenzado balanceado de 100 Ω y sus componentes de conexión, para aplicaciones de 1 hasta 16 MHz de ancho de banda
- Categoría 5e: Aplica a cables de par trenzado balanceado de 100 Ω y sus componentes de conexión, para aplicaciones de 1 hasta 100 MHz de ancho de banda.
- Categoría 6: Aplica a cables de par trenzado balanceado de 100 Ω y sus componentes de conexión, para aplicaciones de 1 hasta 250 MHz de ancho de banda.
- Categoría 6A: Aplica a cables de par trenzado balanceado de 100 Ω y sus componentes de conexión, para aplicaciones de 1 hasta 500 MHz de ancho de banda.
- Categoría 1, 2, 4 y 5 de cableado y los componentes no se reconocen como parte de la presente norma y, por tanto, sus características de transmisión no se especifican.

4.1.5.4.3 Rendimiento del canal de transmisión

- En el Anexo D se encuentran las tablas según las categorías de los diversos factores a tener en cuenta en el rendimiento en la transmisión por el canal.

4.1.5.4.4 *Retardo sesgado de propagación en el canal*

- Retardo sesgado de propagación en el canal podrá ser inferior a 50 ns para todas las frecuencias de 1 MHz a la frecuencia límite superior de la categoría.
- Para los canales de pruebas de campo, es suficiente para poner a prueba a 10 MHz solamente y retardo sesgado de propagación en el canal a 10 MHz no excederá de 50 ns.
- En el Anexo E se encuentran las tablas según las categorías de los diversos valores a tener en cuenta en el retardo sesgado de propagación en el canal.

4.1.5.4.5 *Rendimiento en la transmisión para el enlace permatente*

- En el Anexo F muestran los requisitos destinados a la validación del rendimiento de acuerdo con la categoría de cableado específico

4.1.5.4.6 *Retardo sesgado en la propagación del enlace permanente*

- Retardo sesgado en la propagación del enlace permanente deberá ser inferior a 44 ns para todas las frecuencias de 1 MHz a la frecuencia límite superior de la categoría.
- Para los canales de pruebas de campo, es suficiente para poner a prueba a 10 MHz única y permanente el retardo sesgado en la propagación del enlace permanente a 10 MHz no excederá de 50 ns
- En el Anexo G se encuentran las tablas según las categorías de los diversos valores a tener en cuenta en el retardo sesgado de propagación en el enlace permanente.

4.1.5.4.7 *Rendimiento de transmisión del cable horizontal*

- En el Anexo H se muestran las especificaciones de rendimiento para un rendimiento de transmisión del cable horizontal.

4.1.5.4.8 *Retardo sesgado de transmisión por el cable horizontal*

- Retardo sesgado de transmisión por el cable horizontal deberá ser inferior a 45 ns / 100 m para todas las frecuencias de 1 MHz a la frecuencia límite superior de la categoría
- En el Anexo I se muestran las especificaciones para el retardo sesgado en la transmisión por el cable horizontal (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

4.1.5.4.9 Bundled and hybrid cable

- Cables híbridos, atados o envueltos están autorizados para su uso en el cableado horizontal, siempre que cada tipo de cable individual cumpla con las especificaciones de transmisión ANSI / TIA-568-C.2 y que la pérdida PSNEXT creado por cables enchaquetados adyacentes es 3 dB mejor que el que normalmente permitido par-a-par NEXT para el tipo de cable que se está probando.
- Los códigos de color deben seguir las normas de cable individuales para distinguirlos del cableado de par trenzado múltipar de backbone.

4.1.5.4.10 Rendimiento de transmisión en un patch cord

Máximas limitaciones de longitud en un Patch Cord:

- 20 m (66 ft.) en conexión cruzada principal (MC)
 - 20 m (66 ft.) en conexión cruzada intermedia (IC)
 - 6 m (20 ft.) en la sala de telecomunicaciones (TR)
 - 3 m (10 ft.) en el área de trabajo (WA)
- Patch Cords ensamblados

Tabla 8 Matriz de rendimiento de la compatibilidad de componentes con versiones anteriores

| Categoría de rendimiento del hardware de conexión modular | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Conector modular y rendimiento del cable | Categoría 3 |
| | | | | | | |
| Categoría 5e | Categoría 3 |
| Categoría 6 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 6 | Categoría 6 |
| Categoría 6a | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 6 | Categoría 6a |

- Pérdida de inserción (atenuación): por cada 100 m (328 ft.) A 20 ° C = pérdida de inserción en el cable UTP horizontal + 20 por ciento (debido a conductores trenzados) para todo el rendimiento en las categorías.

- La Tabla 8 ilustra que el componente nominal más bajo determina el valor del enlace permanente o canal.

4.1.5.4.11 Construcción de un cable patch cord

- Conductores trenzados para cables flex-life extendidos utilizados para patch cord y puentes de conexión cruzada tienen que ser de la misma categoría de rendimiento (o más) que los cables horizontales que conectan.
- En el Anexo J se muestran las especificaciones a tomar en cuenta en la construcción de un patch cord.

4.1.5.5 ANSI/TIA 568 C.3 Norma para Componentes de Cableado de Fibra Óptica

4.1.5.5.1 Rendimiento del cable de transmisión

- Cada fibra cableada deberá cumplir con las especificaciones de rendimiento de la Tabla 9.

Tabla 9 Parámetros de rendimiento de transmisión del cable de fibra óptica

| Fibra óptica y tipo de cable | Longitud de onda (nm) | Atenuación máxima (dB/km) | Ancho de banda modal overfilled mínimo del producto (MHz•km) | Ancho de banda modal efectiva mínimo del producto (MHz•km) |
|--|-----------------------|---------------------------|--|--|
| 62,5/125 µm Multimodo | 850 | 3,5 | 200 | No requerido |
| TIA 492AAAA (OM1) | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| 50/125 µm Multimodo | 850 | 3,5 | 500 | No requerido |
| TIA 492AAAB (OM2) | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| 850 nm Optimizado para láser 50/125 µm Multimodo | 850 | 3,5 | 1500 | 2000 |
| TIA 492AAAC (OM3) | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| 850 nm Optimizado para láser 50/125 µm Multimodo | 850 | 3,5 | 3500 | 4700 |
| TIA 492AAAD (OM4) | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| Monomodo Interior-Exterior | | | | |
| TIA 492CAAA (OS1) | 1310 | 0,5 | N/D | N/D |
| TIA 492CAAB (OS2) | 1550 | 0,5 | N/D | N/D |
| Monomodo Planta interna | | | | |
| TIA 492CAAA (OS1) | 1310 | 1,0 | N/D | N/D |
| TIA 492CAAB (OS2) | 1550 | 1,0 | N/D | N/D |
| Monomodo Planta externa | | | | |
| TIA 492CAAA (OS1) | 1310 | 0,5 | N/D | N/D |
| TIA 492CAAB (OS2) | 1550 | 0,5 | N/D | N/D |

Fuente: Basado en “Parámetros de rendimiento de transmisión del cable de fibra óptica”, ANSI/TIA 568 C.3, 2009

NOTAS

1 - El producto de la longitud del ancho de banda, medida por el fabricante de la fibra, se puede utilizar para demostrar el cumplimiento de este requisito.

2 - La designación de fibra (OM1, OM2, OM3, OS1 y OS2) corresponde a la designación de la norma ISO / IEC 11801 o ISO / IEC 24702.

3 - OS2 que comúnmente se conoce como fibra monomodo "pico bajo agua" y se caracteriza por tener un coeficiente de atenuación baja en las proximidades de 1,383 nm.

4.1.5.5.2 *Requerimientos físicos*

- Cables de fibra óptica contienen uno o varios tipos de fibras elegidas de la
- Tabla 23.
- Fibras individuales y grupos de fibras deberán ser identificables de acuerdo con los códigos de colores correspondientes.
- Cables de planta interna :
 - Los cables con cuatro o menos fibras destinados al Cableado Subsistema 1 apoyarán un radio de curvatura de 25 mm (1 pulgada) cuando no esté sujeta a carga de tracción.
 - Los cables con cuatro o menos fibras destinados a ser tirado a través de vías durante la instalación apoyará un radio de curvatura de 50 mm (2 pulgadas) bajo una carga de tracción de 220 N (50 lbf).
 - El resto de los cables en el interior de la planta deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta el límite nominal del cable.
- Cable interior-exterior
 - Cables para interior-exterior deberá tener una resistencia mínima a la tracción de 2670 N (600 lbf) para cables con más de 12 fibras, y una resistencia a la tracción mínima de 1335 N (300 lbf) para cables con menos de o igual a 12 fibras.
 - Cables de fibra óptica interior-exterior apoyarán un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga

de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta el límite nominal del cable.

- Cables de planta externa
 - Cable exterior tendrá una resistencia a la tracción mínima de 2670 N (600 lbf).
 - Cables de fibra óptica en el exterior soportarán un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta el límite nominal del cable.
- Cable Drop
 - Cable Drop deberá tener una resistencia a la tracción mínima de 1,335 N (300 lbf) para los cables instalados, y 440 N (100 lbf) para los cables que están directa enterrado, colocado por apertura de zanjas, o conductos.
 - Cable Drop soportara un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta los límites nominales del cable.
 - Requisitos para diámetro de curvatura para cable no circular se determinan mediante el eje menor que el diámetro del cable y la flexión en la dirección de la curva preferencial.
 - En la Tabla 10 tenemos un resumen de los tipos de cable con su respectivo radio de curvatura.

Tabla 10 *Radio de curvatura fibras ópticas*

| Tipo de fibra | Radio de curvatura |
|-------------------------------|---------------------------|
| Cable pequeño planta interior | 1 in. (sin carga) |
| | 2 in. (sin carga) |
| Otros cables planta interior | 10 x diámetro (sin carga) |
| | 15 x diámetro (con carga) |
| Cable planta exterior | 10 x diámetro (sin carga) |
| | 20 x diámetro (con carga) |

Fuente: Basado en “Radio de curvatura fibras ópticas”, ANSI/TIA 568 C.3, 2009

4.1.5.5.3 Hardware de conexión

- Sin conector especificado: 568 "SC" y otros diseños dúplex puede usarse además de los conectores MPO o MTP
- Conector SC
 - La Figura 40 muestra la ubicación de la posición A y la posición B en el conector y el adaptador 568SC con respecto a las ranuras de ajuste.

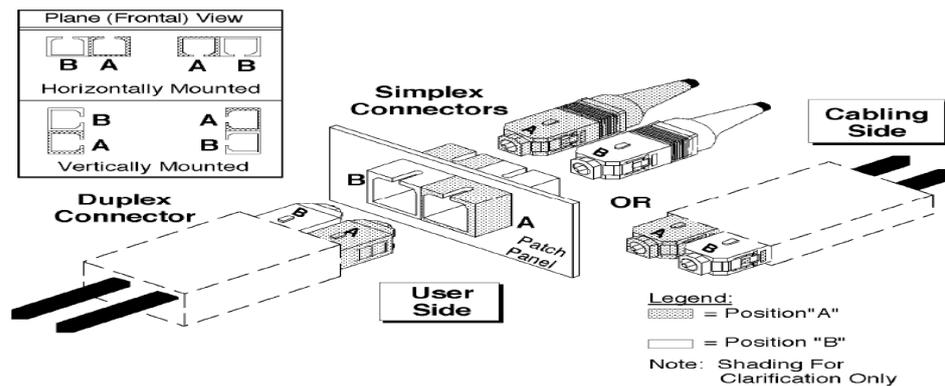


Figura 40. Configuración de un 568SC posición A y B

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2008

- Adaptadores
 - Hay dos tipos de adaptadores de matriz, tipo A y tipo B. Adaptadores de tipo A se identificarán para distinguirlos de los adaptadores de Tipo-B.
 - En la Figura 41 y la Figura 42 se puede apreciar los dos tipos de adaptadores.

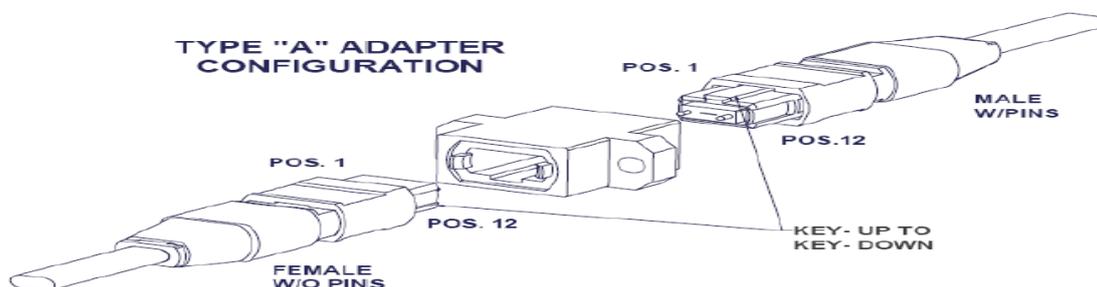


Figura 41. Ejemplo de configuración MPO de Tipo-A

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2008

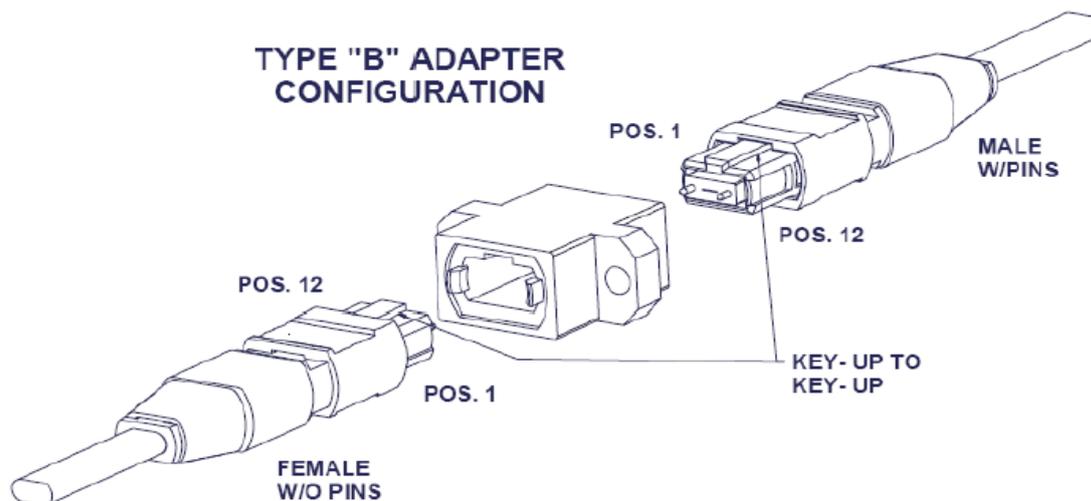


Figura 42. Ejemplo de configuración MPO de Tipo-B

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2008

4.1.5.5.4 Identificación de colores

- Conector de alivio de tensión adaptador deben ser identificables según los siguientes colores:
 - Fibra de 850-nm láser optimizado 50/125 micras– turquesa (aqua)
 - Fibra de 50/125 micras – negro (black)
 - Fibra de 62,5 / 125 micras – amarillento (beige)
 - Fibra monomodo – azul (blue)
 - Conectores monomodo FC – verde (green)
- Cuerpo del conector
 - Multimodo - amarillento (beige), negro (black) o turquesa (aqua)
 - Monomodo- azul (blue)
 - Conectores monomodo FC – verde

4.1.5.5.5 Empalmes de fibra óptica fusión o mecánicos

- Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,3 db
- Mínima pérdida de retorno (Return Loss):
 - Multimodo: 20 dB
 - Monomodo: 26 dB
 - Monomodo: 55 dB (CATV analógica)

4.1.5.5.6 Características necesarias para salidas de telecomunicaciones en fibra óptica

- Capacidad para terminar mínimo de dos fibras en acoplamientos 568 “SC” u otra conexión dúplex.
- Medio de asegurar la fibra y mantener la radio mínimo de curvatura de 25 mm (1 pulg.)
- Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,75 dB para un conector de fibra óptica (par acoplado)

4.1.5.5.7 PATCH CORDS

- Deberá ser dual de fibra del mismo tipo que la instalación horizontal y backbone de fibra.
- La polaridad deberá ser teclado como dúplex.

4.1.5.6 ANSI/TIA 569 C Norma para Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

Esta norma señala las especificaciones necesarias, el diseño de las instalaciones y la infraestructura requeridas en el cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.

En la Figura 43 y Figura 44 tenemos un ejemplo de las vías y espacio para edificios de un solo inquilino como de múltiples inquilinos

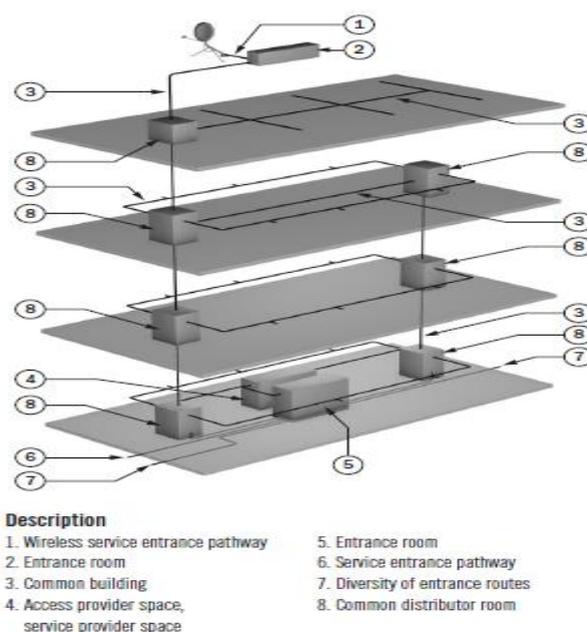


Figura 43. Ejemplo de las vías y espacios en un edificio de un solo inquilino

Fuente: ANSI/TIA 569 C., 2009

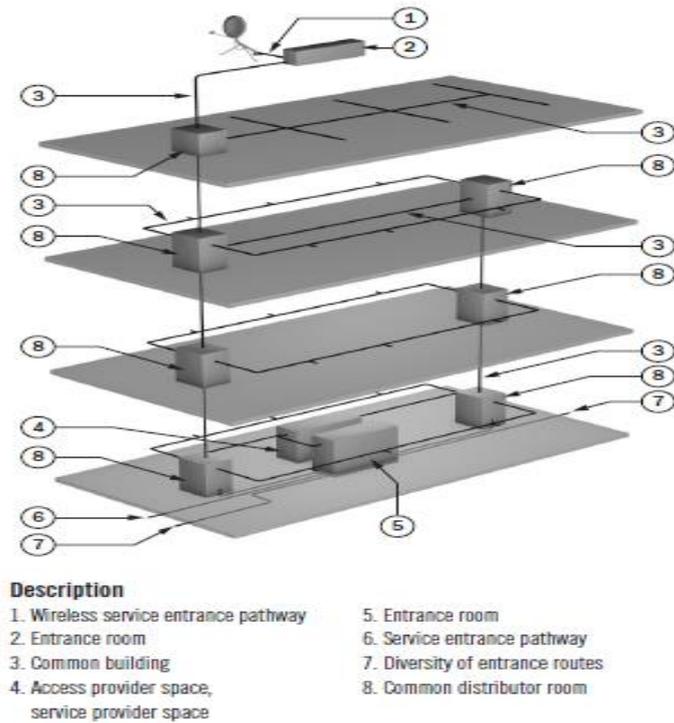


Figura 44. Ejemplo de las vías y espacios comunes en un edificio multi-tenant

Fuente: ANSI/TIA 568 C, 2009

- En la Figura 45 se puede apreciar un modelo representativo de los elementos funcionales que componen un sistema de cableado genérico en una variedad de entornos como por ejemplo oficinas, zonas industriales entre otros.

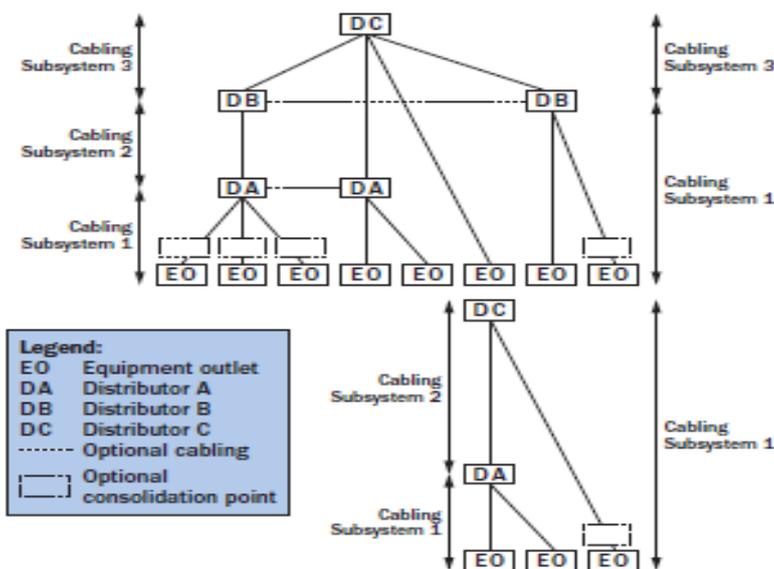


Figura 45. Elementos de la topología de cableado genérico

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2009

4.1.5.6.1 *Requerimientos de temperatura y humedad*

Tabla 11 Requisitos de temperatura y humedad para los espacios de telecomunicaciones

| ASHRAE Clase | ESPACIO | Requisitos medioambientales |
|--------------|-------------------------------|---|
| Clase B | Cuarto Distribuidor | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 5-35° C (41-95° F) de bulbo seco - Gran altitud: reducir la temperatura máxima de bulbo seco 1° C (1.8° C) por cada 300 m (1.000 pies.) Por encima de 900 m (3000 ft.) De altura. - Disquetes: temperatura mínima con disquete en una unidad es de 10° C (50° F). • Humedad relativa (RH): 8 -80% • Punto de Máxima de rocío: 28 ° C (82° F) |
| | Caja Distribuidora | |
| | Cuarto de entrada o espacio | |
| | Espacio proveedor de acceso | |
| | Espacio proveedor de servicio | |
| | Habitación distribuidor Común | |

4.1.5.6.2 *Requerimientos comunes para cuartos*

- General y arquitectónico
 - Evite seleccionar ubicaciones que están restringidos por la construcción de los componentes que limitan la expansión tales como ascensores, núcleo, paredes exteriores o en otros la construcción de muros fijos.
 - Debe haber acceso para la entrega de los equipos grandes. Un mínimo de una de las paredes se cubrirán con 19 mm (3/4 pulg.) de madera contrachapada cubierta con dos capas de pintura ignífuga.
 - El tablero será de 1,2 m (4 ft.) X 2,4 m (8 ft.) Hojas, montado verticalmente con la parte inferior de la madera contrachapada montada 150 mm (6 pulg.) por encima del piso terminado.
 - Altura mínima del techo será de 2,4 m (8 ft.) Sin obstrucciones. La altura entre el piso terminado y el punto más bajo del techo debe tener un mínimo de 3 m (10 ft.) Para dar cabida a marcos más altos y las vías aéreas.
 - Carga sobre el suelo deberá ser suficiente para soportar todas las cargas instaladas en el edificio y un ingeniero estructural consultado para hacer el diseño.
 - Iluminación deberá ser como mínimo de 500 lux en el plano horizontal y 200 lux en el plano vertical mide 1 m (3 ft.) por encima del piso terminado.

- La puerta será de un mínimo de 0,9 m (36 pulg.) de ancho y 2 m (80 pulg.) de altura sin umbral de la puerta, con bisagras para abrir hacia el exterior (código lo permite). Una puerta doble 1,8 m (72 pulg.) de ancho por 2,3 m (90 pulg.) de altura se recomienda si es grande se prevé la entrega del equipo.
- No debe haber ventanas exteriores.
- La temperatura y la humedad deberán cumplir los requisitos por ASHRAE Clase B en la Tabla 25.
- Control ambiental tales como la distribución de energía y sistemas de acondicionado y sistemas de UPS, de hasta 100 kVA, dedicada para el uso de los sistemas de telecomunicaciones en la sala se les permite ser instalado en el espacio. UPS de más de 100 kVA deben estar ubicados en una sala aparte.
- La protección contra incendios se facilitará por código.
- Espacios de telecomunicaciones no se encuentran bajo el nivel del agua, a menos se emplean medidas preventivas para evitar la infiltración de agua. El espacio debe estar libre de agua o drenaje tuberías no directamente necesarios para apoyar el equipo en la habitación.
- Racks y gabinetes
 - Se proporcionará un mínimo de 1 m (3 ft.) de espacio libre delante de bastidores y gabinetes, pero se prefiere a 1.2 m (4 ft.) de espacio libre. Se proporcionará un mínimo de 0,6 m (2 ft.) de espacio libre detrás pero se prefiere un espacio libre de 1 m (3 ft.).
 - Gabinetes serán seleccionados y configurados para proporcionar una refrigeración adecuada para los equipos que contienen. Hay muchos métodos de enfriamiento disponible.
 - La altura máxima del gabinete y rack será de 2,4 m (8 ft.). Es preferible que sean no más alto que 2.1 m (7 ft.). Para un acceso más fácil a los equipos instalados en la parte superior.
 - Gabinetes deben ser de la profundidad adecuada para acomodar el equipo previsto para ser instalado, incluyendo cableado y la parte delantera y trasera, los cables de alimentación, hardware de gestión de cables y enchufes múltiples. Debería considerarse la posibilidad de utilizar los

gabinetes que son al menos 150 mm (6 pulg.) más profunda o más ancho que el equipo instalado más grande.

- Gabinetes deben tener rieles delanteros y traseros ajustables y, que debería proporcionar 42 o más unidades de montaje en rack de espacio. Si los patch panels están instalados en la parte delantera o trasera de los racks, los rieles delanteros o traseros deben estar empotrados por lo menos 100 mm (4 pulg.) para permitir la gestión de cables.
- Regletas de poder deben utilizarse con gabinetes y racks que contienen electrónica activa. Circuitos de poder deberían tener conductores neutro y tierra dedicados. Regletas de poder deben tener un tapón de seguridad, pero no tiene un interruptor de encendido / apagado o interruptor botón de reinicio para minimizar apagados accidentales.
- Se instalará un organizador de cables vertical entre cada par de racks y en ambos extremos de cada fila de racks.

4.1.5.6.3 *Cuarto Distribuidor (Cuarto de Equipos / Cuarto de Telecomunicaciones)*

- La sala de distribuidor es un punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías del edificio.
- Puede contener equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cables y el cableado asociado a la conexión cruzada
- La sala de distribuidor también puede contener información de los equipos de tecnología y sistemas de automatización de equipo de construcción (BAS) y el cableado.
- La sala de distribuidor se dedica a la función de las telecomunicaciones y no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean las utilizadas para las telecomunicaciones o equipo relacionado.
- El equipo no relacionado con el apoyo de la sala de distribuidor (tuberías, conductos, tubos neumáticos, etc.) no debe instalarse en o pasar a través de este cuarto

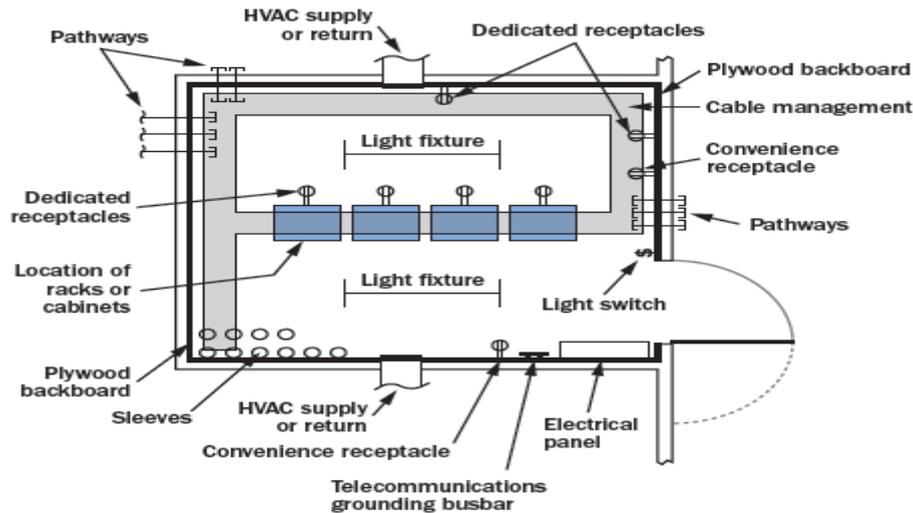


Figura 46. Típica habitación de distribuidor

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2009

▪ **Requerimientos Arquitectónico y Ambiental**

- Localizar la habitación distribuidor lo más cerca posible del centro del área servida.
- Si hay varias salas de distribución están en el mismo piso, deben estar interconectados con un mínimo de un tamaño conduit 3 o equivalente.
- Tamaño: Mínima superficie se basará en el número de (Distribuidor A) salidas de equipos servidas directamente como se muestra en la Tabla 12. La dimensión mínima es de 3 m (10 ft.) de largo por 3 m (10 ft.) ancho. Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor B debe tener un mínimo de 10 m² (100 ft.²). Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor C debe tener un mínimo de 12 m² (120 ft.²) para los edificios con una superficie total de hasta 50.000 m² (500.000 ft.²).
- Habrá un mínimo de una sala de distribuidor por piso.
- Deberá haber un mínimo de dos tomas 120 V AC dedicadas, no conmutadas, proporcionar tomacorrientes dobles AC, cada uno en circuito derivado dedicado diferente de 20A.

Tabla 12 *Espacio en el piso*

| Salidas de Equipos Servidas | Espacio Mínimo del piso m ² (ft. ²) | Dimensiones típicas m (ft.) |
|-----------------------------|--|-----------------------------|
| Hasta 200 | 15 (150) | 3 x 5 (10 x 15) |
| 201 a 800 | 36 (400) | 6 x 6 (20 x 20) |

| | | |
|---------------|------------|------------------|
| 801 a 1600 | 72 (800) | 6 x 12 (20 x 40) |
| 1,601 a 2,400 | 108 (1200) | 9 x 12 (30 x 40) |

4.1.5.6.4 *Cuarto o Espacio de entrada*

- El cuarto de entrada es un espacio en el que la unión de instalaciones de telecomunicaciones inter o intra edificio tiene lugar.
- Es un punto de entrada para el cableado de planta externa y puede contener cables de proveedores de servicios entrantes, protectores y cables del edificio.
- Un cuarto de entrada también puede servir como una cuarto de distribuidor
- Debe cumplir con los requisitos comunes para Habitaciones
- Deberá estar ubicado en un lugar seco y no sujeto a las inundaciones y lo más cerca posible del punto de entrada del edificio.
- Dimensionado para satisfacer las necesidades actuales y futuras del Distribuidor C.
- Puede ser un área abierta o un cuarto. Para los edificios superiores a 2.000 m² (20.000 ft.²), debe proporcionarse una habitación cerrada. En edificios de hasta 10.000 m² (100.000 ft.²), puede ser adecuado usar hardware de terminación montado en la pared. Una superficie más grande puede requerir el uso de marcos independientes para la terminación de cables

4.1.5.6.5 *Caja de Distribución (Anteriormente Caja de Telecomunicaciones)*

- Una caja de distribución es una caja o una carcasa que está diseñado para contener Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C. Se trata de un punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías
- Estará situado lo más cerca posible al centro del área atendida.
- Se debe tener agujeros de montaje CEA-310E compatibles instalados o equipados con un tablero contrachapado para facilitar el montaje del hardware.
- Debe haber un mínimo de 500 lux de luz dentro de la caja..
- Se dispondrá de un mínimo de una toma de corriente dedicada no conmutada dúplex de 120 V / 20 A.

4.1.5.6.6 *Salida de Equipos (EO)*

- Una salida de equipo es la instalación de conexión externa en una topología de estrella jerárquica

- El tipo de hardware de una salida de equipos se basa en el área de servicio que sirve y el medio ambiente.
- En una zona de oficinas, puede ser una toma de telecomunicaciones o una MUTOA mientras que en un centro de datos de la salida del equipo puede ser un patch panel u otro hardware de conexión
- Un mínimo de un espacio EO de se facilitara por área atendida. Dos EO separados deberán proveerse en las áreas donde puede ser difícil añadir puntos en una fecha posterior.
- Requisitos de radio de curvatura no deben ser violados en el espacio detrás de EOs.
- Cajas de salida, si se usa, debe ser no menor de 50 mm (2 pulg.) de ancho, 75 mm (3 pulg.) de altura y 64 mm (2,5 pulg.) de profundidad.
- Si se utiliza muebles, hay dos tamaños estándar de aberturas se especifica:
 - Equivalente a NEMA OS 1, WD 6 aberturas con una profundidad mínima de 30,5 mm (1,2 pulg.)
 - Apertura muebles alternativa como se especifica en la Figura 47 y Tabla 13 a continuación:

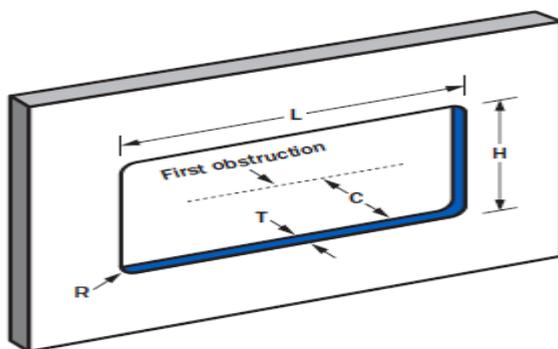


Figura 47. Típica habitación de distribuidor

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2009

Tabla 13 Dimensiones de abertura de salida mobiliario equipos

| | Dimensión | | Tolerancia | |
|-----------------|-----------|-------|------------|-------|
| | mm | in | mm | in |
| L (longitud) | 68.8 | 2.71 | 1.02 | 0.040 |
| H (altura) | 35.1 | 1.38 | 0.90 | 0.035 |
| T (profundidad) | 1.4 | 0.055 | 0.64 | 0.025 |

| | | |
|--|------|----------|
| R (radio de la esquina) | 4.06 | 0.16 max |
| C (distancia a la primera obstruccion) | 30.5 | 1.2 min |

4.1.5.6.7 *Otros espacios cubiertos en la norma*

- Espacios de Proveedores de Acceso y Espacios de Proveedor de servicios
 - Estos espacios son utilizados para la transmisión, recepción y apoyo de equipos del proveedor
- Construyendo Espacios Multi- Inquilinos
 - Estos espacios incluyen salas de distribución, caminos y otros espacios que sirven a múltiples inquilinos en un edificio multi-inquilino

4.1.5.6.8 *RUTAS EN EDIFICIO*

- *Áreas sobre Cielo rasos*
 - Se puede utilizar como vías, así como espacios para la conexión de hardware.
- *Acceso a los Sistemas de suelo*
 - Consta de paneles de suelos modulares con el apoyo de los pedestales y largueros.
- *Sistemas de apoyo de cables*
 - Las bandejas de cables y escalerillas pueden ser localizadas por debajo o por encima del techo o dentro de un sistema de piso de acceso.
- *Sistemas de ductos bajo suelo*
 - Las rutas cuentan con sala de distribución y alimentación de ductos empotrados en los cables de hormigón que contiene para las telecomunicaciones y los servicios de energía.
- *Piso celular*
 - Generalmente se usa en edificios con estructura de acero en plantas sobre nivel, las secciones de acero o células de concreto actúan como la forma piso de concreto y después, con ductos de cabecera, actúan como las canalizaciones de distribución.

- *Canalizaciones*
 - Vías de superficie montada pueden contener puntos de salida de equipos y, a menudo se instalan en el borde del piso, guardasillas o a la altura del techo.
- *Columnas de Utilidad*
 - Extendiéndose desde el techo hasta el área de servicio, estas columnas proporcionan vías para alambre y cable.

4.1.5.6.9 Separación de vías de Fuentes EMI

- Se aplicarán los requisitos del Código Eléctrico Nacional (NFPA 70).
 - Distancia de separación cero está permitida cuando cualquiera de los cables de telecomunicaciones conductores de la electricidad, los cables de alimentación, o ambos están encerrados en vías metálicas que cumplan las siguientes condiciones:
 - Vía metálico (s) completamente encerradas los cables y son continuas.
 - Vía metálico (s) están adecuadamente puestos a tierra según ANSI / TIA-607-B.
 - Las paredes de la vía (s) tienen un espesor mínimo de 1 mm (0,04 in.) nominal si se hace de acero o de 1,5 mm (0,06 in.) nominal si hecha de aluminio
 - No se requiere la separación entre las telecomunicaciones y cables de energía que cruzan en ángulo recto.
- Anexo K se refiere a las directrices para la separación entre cables de par trenzado balanceado y el cableado de alimentación adyacente. Las distancias de separación del
- Anexo K pueden reducirse a la mitad si los cables de datos y de alimentación se instalan en metal solido separado o bandejas de cable de malla de alambre.

4.1.5.6.10 Bandeja de cable y Escalerillas

- Las bandejas de cables se planificarán con una relación de llenado inicial del 25 por ciento.
- La relación de llenado máximo de cualquier bandeja de cables será del 50 por ciento.

- Cabe señalar que una proporción de llenado del 50 por ciento para los cuatro pares y los cables de tamaño similar llenarán físicamente toda la bandeja debido a los espacios entre los cables y colocación aleatoria.
- La profundidad máxima de cualquier bandeja de cable debe ser de 150 mm (6 pulg.).
- Soportes vía no continuas estarán situados a intervalos que no excedan de 1,5 m (5 ft.). El cable no se colocará directamente en el techo o rieles. Los cables o varillas que ya se utilizan para otras funciones, como el soporte de rejilla de techo suspendido, no se utilizarán como puntos de anclaje para soportes no continuos.

4.1.5.6.11 Conduit

- Ninguna sección del conduit será de más de 30 m (100 ft.) entre los puntos de tracción.
- Ninguna sección del conduit debe tener más de dos codos de 90 grados.
- El radio de curvatura en el interior de un conduit de 50 mm (2 pulg.) o al menos será como mínimo de seis veces el diámetro interno.
- Para conduits con un diámetro interno de más de 50 mm (2 pulg.), el radio de curvatura en el interior será de al menos 10 veces el diámetro interior.
- Cajas de paso deben ser fácilmente accesibles y deben ser instalados en tramos rectos de conducto y no se utiliza en lugar de una curva

4.1.5.6.12 Vías verticales - Mangas o Conductos, Aberturas

- Mangas
 - Un mínimo de cinco conduits con designador mettrico 103 (tamaño comercial 4) o mangas deben ser proporcionados al servicio de hasta 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil.
 - Un conducto o manga adicional deben ser proporcionados por cada 4.000 m² adicionales (40.000 pies²) de superficie útil
- Ranuras
 - Las ranuras se encuentran normalmente al ras contra la pared dentro de un espacio y deben ser diseñados a una profundidad (la dimensión perpendicular a la pared) de 150 a 600 mm (6-24 pulg.) o profundidades más estrechas que sea posible.

- El tamaño de la vía mediante ranuras debe ser una ranura dimensionada a 0,04 m² (60 pulg²) para un máximo de 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil instalada. El área de la ranura debe aumentar en 0,04 m² (60 pulg²) con cada 4.000 m² (40.000 pies²) aumento en superficie útil instalada.
- Un ingeniero de diseño estructural debe aprobar la ubicación y la configuración de las mangas y las ranuras.

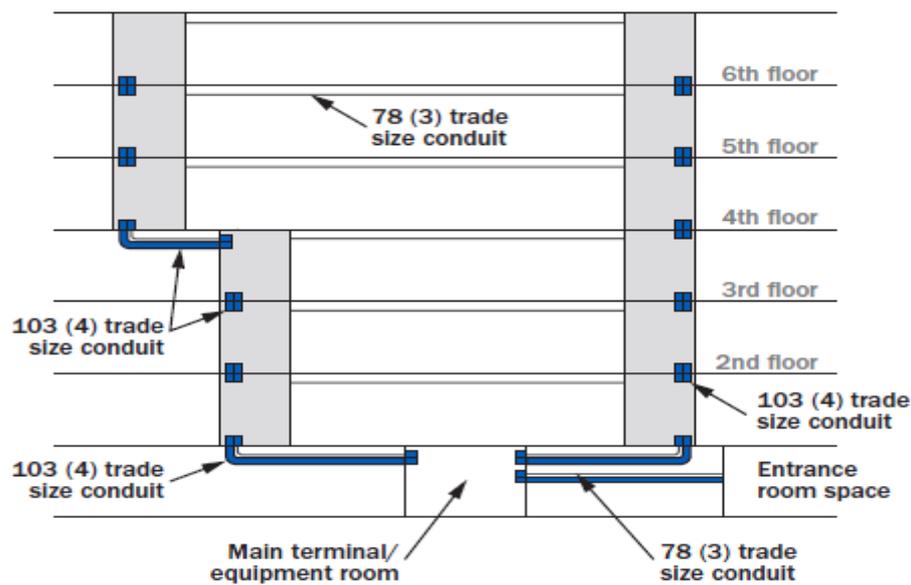


Figura 48. Diseño típico de vías en un edificio de oficinas

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2009

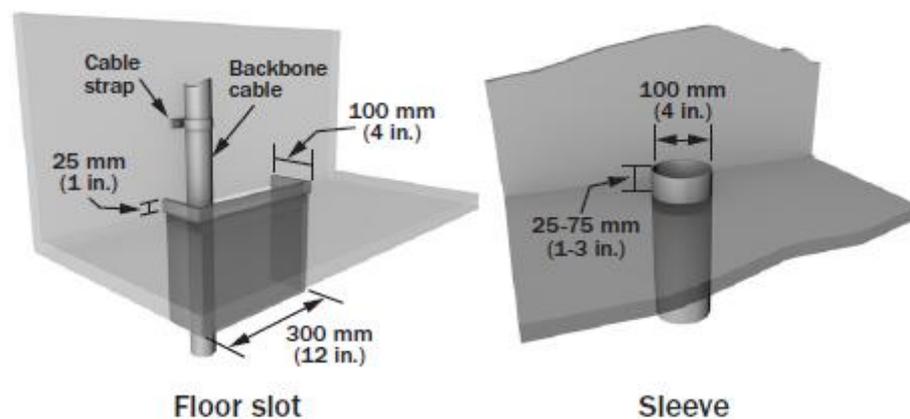


Figura 49. Instalaciones típicas de mangas y aberturas

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2009

4.1.5.7 ANSI/TIA 606 B Norma para la Administración de Infraestructuras Comerciales de Telecomunicaciones

Esta norma proporciona un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio.

4.1.5.7.1 Visibilidad y durabilidad

- El tamaño, color, y el contraste de todas las etiquetas deben ser seleccionados para asegurar que los identificadores son fáciles de leer. Las etiquetas deben ser visibles durante el mantenimiento normal de la infraestructura.
- Las etiquetas deben ser resistentes a las condiciones ambientales en el lugar de instalación (por ejemplo, la humedad, el calor o la luz ultravioleta), y deben tener una vida útil igual o mayor que la del componente marcado.

4.1.5.7.2 Etiquetado

- Las etiquetas no deben incluir identificadores completos. Sólo una parte de los identificadores necesarios para identificar el componente en el espacio que se encuentra son obligatorios.
- Cualquier cosa entre corchetes [] puede no estar presente en función de la clase.
- Caracteres en cursiva "*k, l, m, o, u*" son campos variables
- El período "." separa la parte del identificador para el espacio a partir del identificador para la parte del rack o marco
- Los dos puntos ":" se usa como un prefijo a identificadores de puerto
- El guión bajo "_" carácter separa las coordenadas verticales y horizontales de un cierre en una sección del gabinete, la caja o pared o para separar un rango de puertos, pares o números de fibra.
- La barra inclinada "/" se utiliza entre identificadores en el extremo cercano/extremo lejano en vías cableado horizontal, cable de backbone o telecomunicaciones.
- La barra invertida "\" se utiliza entre extremo cercano/extremo lejano de un patch cord o jumper.
- El guión "-" se utiliza para prefijar parte de identificadores de equipo (por ejemplo, cambiar el nombre y puerto del switch).

4.1.5.7.3 Clases

- Clase 1: Menos de 100 usuarios con única Sala de equipos (ER)
- Clase 2 : Más de 100 usuarios con uno o más T'S en un solo edificio
- Clase 3 : Más de 1000 usuarios
- Clase 4 – Miles de usuarios y múltiples sitios o campus

4.1.5.7.4 Generación Mecánica

El texto en las etiquetas deberá ser generado por una máquina.

4.1.5.7.5 Convenciones y Símbolos

- Signo "+" delante de un identificador especifica que la siguiente parte del identificador es un aspecto ubicación para ISO / IEC TR 14763-2-1 identificadores compatibles. Además sólo tiene que aparecer en la sección de registros y no en la etiqueta real.
- "=" Signo delante de un identificador especifica un aspecto función.
(Ejemplo: = XO para toma de telecomunicaciones)

4.1.5.7.6 Clase 1

- Clase 1 se refiere a la administración necesita cuando se administra sólo un cuarto de equipos (ER). Este ER es el único espacio de las telecomunicaciones (TS) administrado. Ni los TRs, cableado subsistema 2 o 3 (backbone), o cableado de planta externa es administrado
- Identificadores requeridos:
 - Identificador de TS (espacio telecomunicaciones)
 - Identificador de gabinete, rack, caja, segmento de pared
 - Identificador del patch panel o bloque de terminales
 - Identificador de puerto del patch panel y bloque de terminales
 - Identificadores de cables entre armarios, racks, cajas, o paredes en el mismo espacio
 - Identificador de enlace (horizontal) del cableado Subsistema 1
 - Identificador de barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)
 - Identificador de barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)

- Identificador TS
 - *fs*
 - *f* = carácter o caracteres numérico que identifica la planta del edificio ocupado por el TS. Esta porción del identificador es opcional para los edificios con una sola planta.
 - *s* = carácter o caracteres (s) alfa para identificar de forma exclusiva el TS o cuarto de computadores en el piso *f*.
 - Ejemplo: +3TR para Cuarto de Telecom en el 3er piso
+405 para el cuarto 405
- Rack, gabinete, marcos y segmentos de pared
 - Agregar identificadores para racks y gabinetes que se pueden aplicar a cualquier espacio. *fs.xy*
 - XY puede utilizar:
 - Coordenadas de cuadrícula (por ejemplo AG54) o
 - Fila / Rack en espacios grandes (por ejemplo, RAR05) o
 - Rack # para espacios pequeños (por ejemplo R4 para rack 4)
 - Ejemplo de un identificador de gabinete

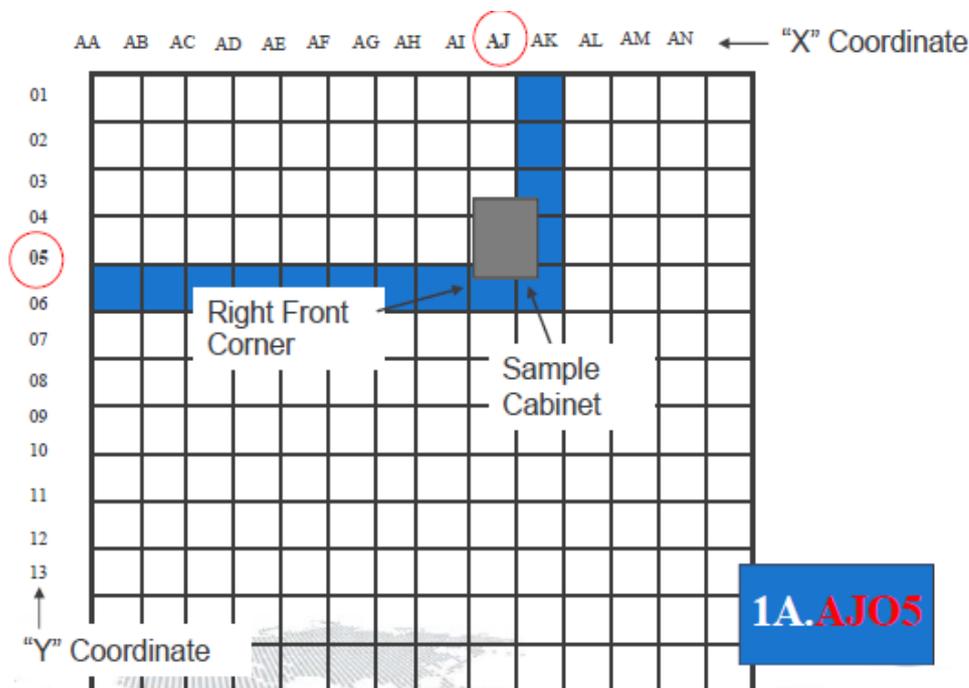


Figura 50. Ejemplo de identificador de un gabinete

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Ejemplo de ubicación de un Rack/Gabinete

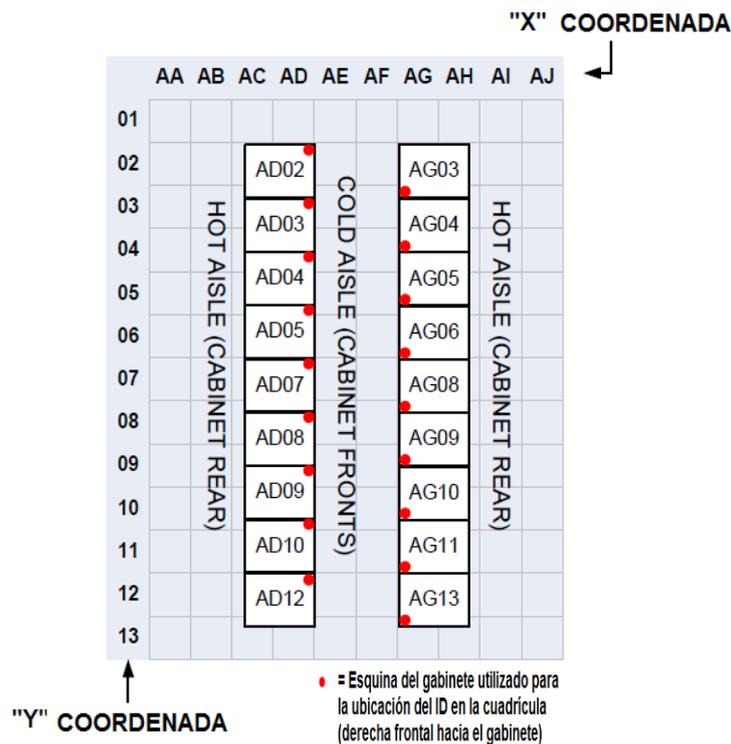


Figura 51. Ejemplo de identificadores gabinete utilizando cuadrícula

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Esquema de identificación para racks y gabinetes
 - o Todos los bastidores y gabinetes deben ser etiquetados parte delantera y trasera. Esto debería estar en una parte permanente del gabinete o rack
 - o Para las habitaciones con pisos de acceso, cada rack y el gabinete que tienen un identificador único basado en baldosas de coordenadas. La ubicación del espacio de la cuadrícula en el piso donde se encuentra la esquina frontal derecha de la caja determina el identificador.
 - o Si el gabinete descansa en más de una baldosa, la misma esquina de cada gabinete se puede utilizar para identificar la ubicación de la cuadrícula
Ejemplo: Esquina frontal derecha

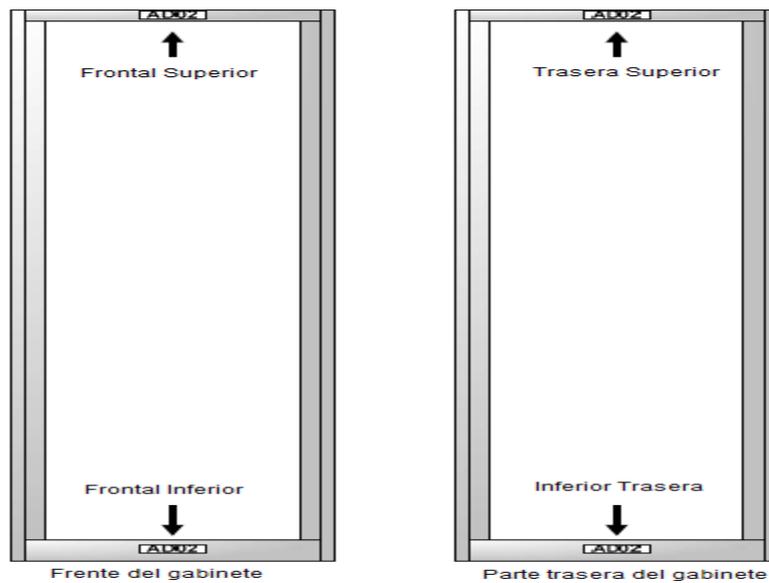
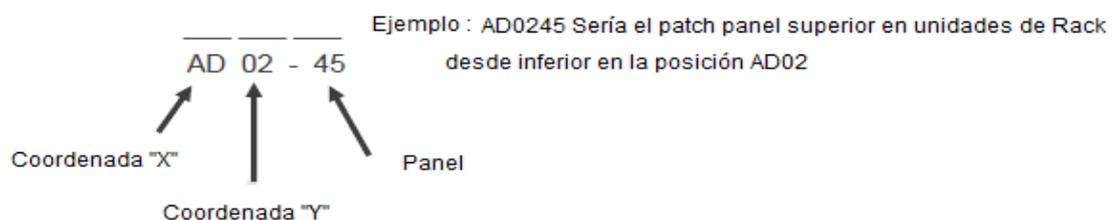


Figura 52. Ejemplo de etiquetado de rack y gabinete

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Ejemplo de coordenadas sin cuadrícula
 - No hay necesidad de que la porción de fila de el identificador si (como ejemplo) el TS sólo tiene una sola fila de gabinetes
 - 2C.1, 2C.2, 2C.3, 2C.4 Cada rack marcado como 1, 2, 3 y 4 en el cuarto 2C
- Identificador para Patch Panel Opción 1
 - fs.x1y-r1 ó AD02-45
 - r1 = Uno o dos caracteres que designan la ubicación patch panel comenzando en la parte inferior. La cantidad de caracteres será el mismo para todos los paneles de conexión en el armario o rack.
 - Administradores de cables horizontales no se incluyen al secuenciar los patch panels.



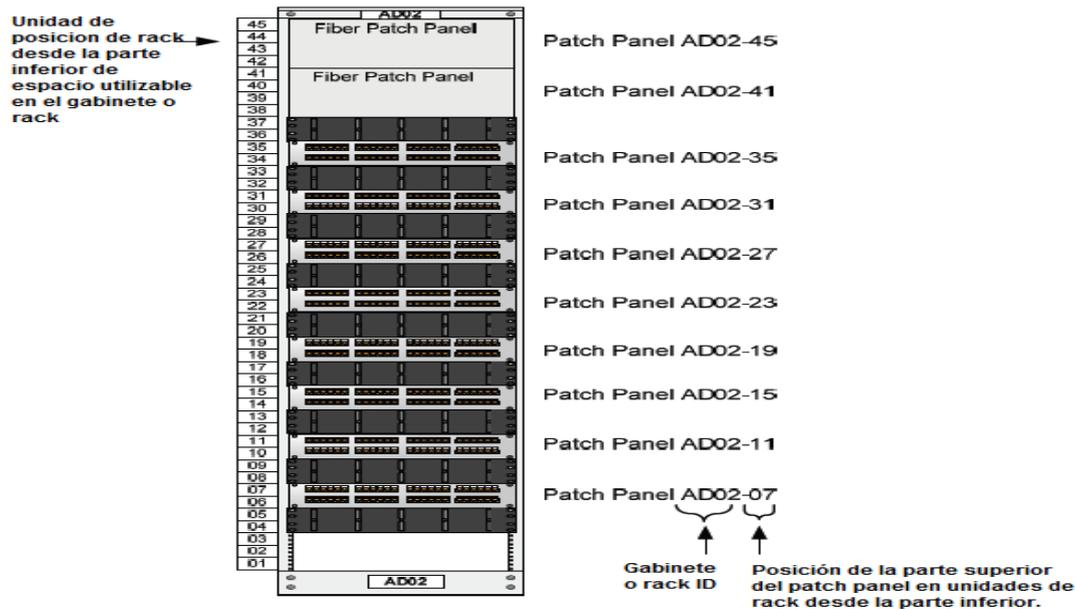


Figura 53. Ejemplo de identificación de patch panel verticalmente alineados

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador para Patch Panel Opción 2

- *fs.x1y1-r1* ó AD02-F27

- r1 = Uno o dos caracteres que designan la ubicación panel de conexiones, dentro del Rack/Gabinete *fs.x1y1*, comenzando en la parte inferior del armario o rack. La letra que indica el lado puede ser A, B, C, D o N, S, E, W del Norte, Sur, Este u Oeste, o F y R para la parte delantera y trasera.
 - Administradores de cables horizontales no se incluyen al secuenciar los paneles de conexión.



- Cuando los cables están diversamente ruteados entre los patch panels, colores de etiquetas u otras formas de identificación se utilizará para reflejar la diversidad de las rutas del cable.
 - Los colores pueden ser utilizados para las etiquetas, jacks modulares, patch panels de par trenzado, para indicar diferentes aplicaciones (por ejemplo, producción, pruebas, desarrollo, Internet)

- Utilice fabricante proveedor de etiquetas y superficies de montaje cuando sea posible.
- Etiquetado en el Patch panel
 - [F1S1.][X1Y1-r1] Puertos PN1 a [F2S2.][X2Y2-r2] Puertos PN2
 - f1s1 = Identificador de espacio opcional.
 - X1Y1-R1 = Identificador patch panel cerca del extremo y el nombre del cuarto cerca del extremo se puede omitir. (El cuarto en el Extremo cercano/ Extremo lejano puede omitirse si está dentro del mismo espacio.
 - PN = Rango de números de puerto cerca del extremo y lejos del extremo.Ejemplo:

AJ05-35 p 01-24 to AQ03-35 p 01-24

 - Uso de la palabra puerto (P) es aceptable para la clarificación en las etiquetas del patch panel.
- Identificador de patch panel para par trenzado sin subpaneles
 - La ubicación del patch panel cercano y el identificador del panel que ha de seguir (si el espacio lo permite) la ubicación del panel extremo y el identificador del panel + números de puertos.

AD02-35 p 01-06 to AG03-35 p 01-06

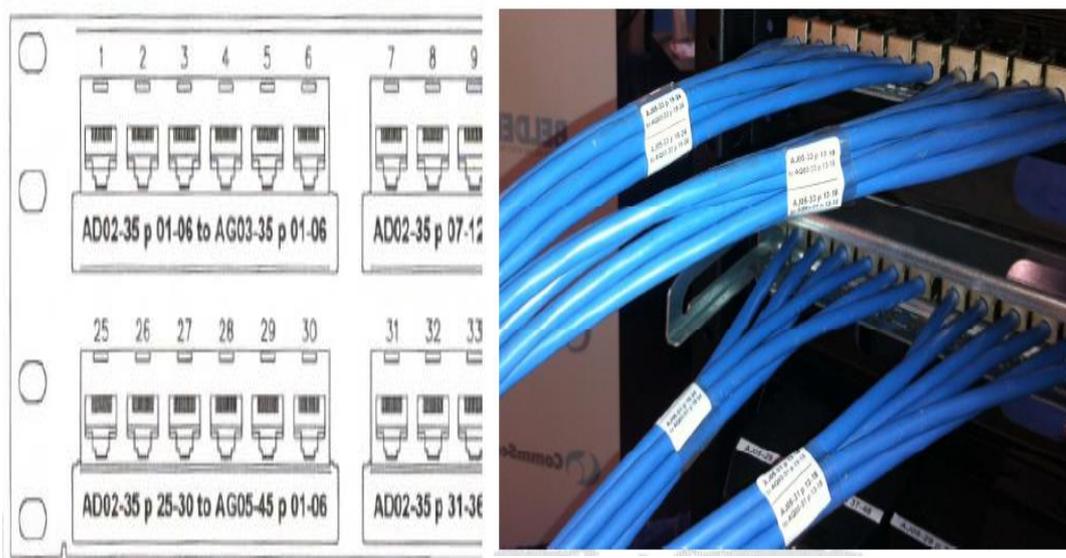


Figura 54. Identificador de patch panel para par trenzado

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de puertos en el patch panel
 - f1s1.x1y1-r1:P1 ó 1A.AJ05-35:01

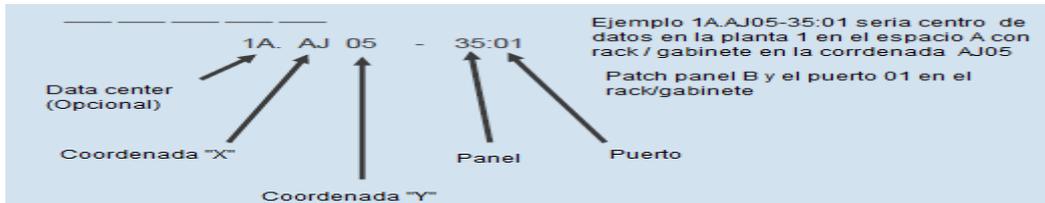


Figura 55. Identificador de puertos en el patch panel

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Energía/Datos
 - Energía y datos a través de pares balanceados pueden utilizar el siguiente símbolo.



Figura 56. Símbolo opcional para indicar el puerto de potencia o salida.

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de puertos en el patch panel para patch panels que incluyen subpaneles
 - f1s1.x1y1-r1:P1 pn ó 1A.AJ05-35:B06

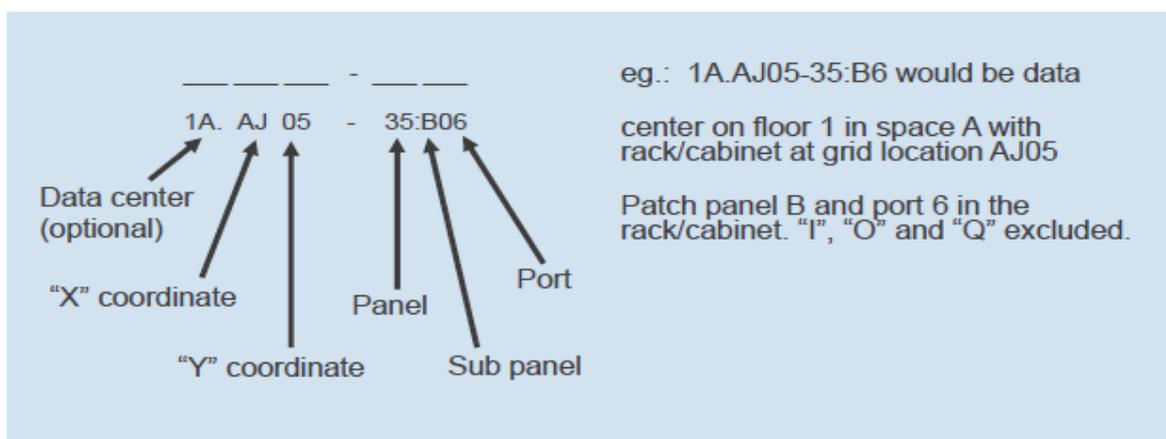


Figura 57. Ejemplo de identificador de puertos en patch panels que incluyen subpaneles

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de puertos en el patch panel con rango de puertos

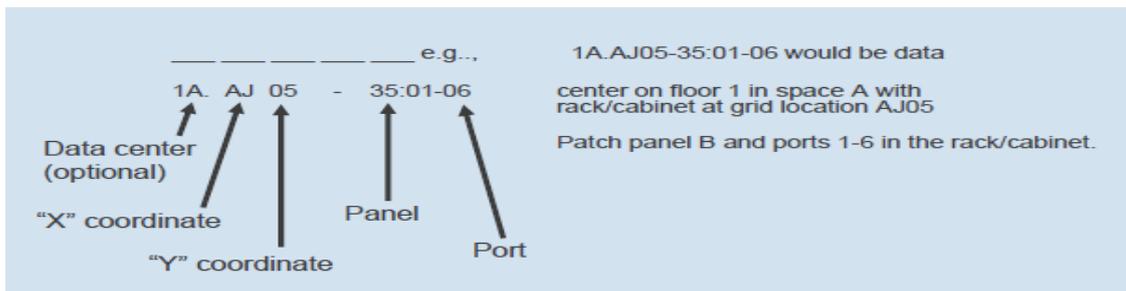


Figura 58. Ejemplo de identificador con rango de puertos en patch panels

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Cable entre patch panel o bloques
 - $F1S1.X1Y1-r1:P1[-P2] / F2S2.X2Y2-r2:P3[-P4]$
 - f1s1 = Identificador de espacio opcional
 - X1Y1-r1 = Identificador del patch panel cerca del extremo (Extremo cercano/extremo lejano ID puede omitirse si dentro del mismo espacio.
 - P = Rango de números de puerto cerca o lejos.
 - Ejemplo:

AJ05-35:01-06 / AQ03-35:01-06

- Etiquetado de cable pre-terminado

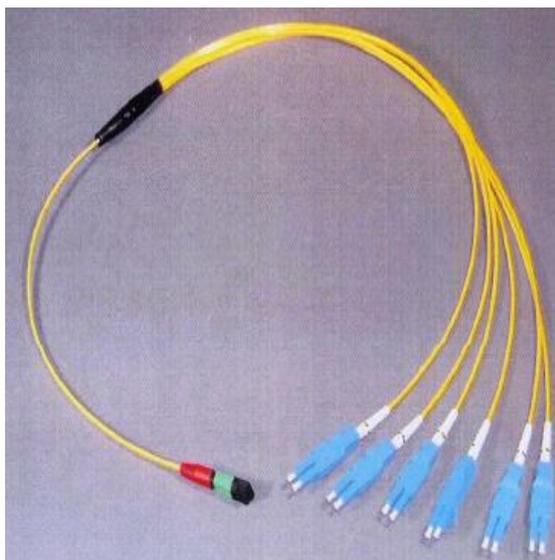


Figura 59. Ejemplo de etiquetado pre terminado

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- **Multifibras Troncales con conectores MPO y LC**

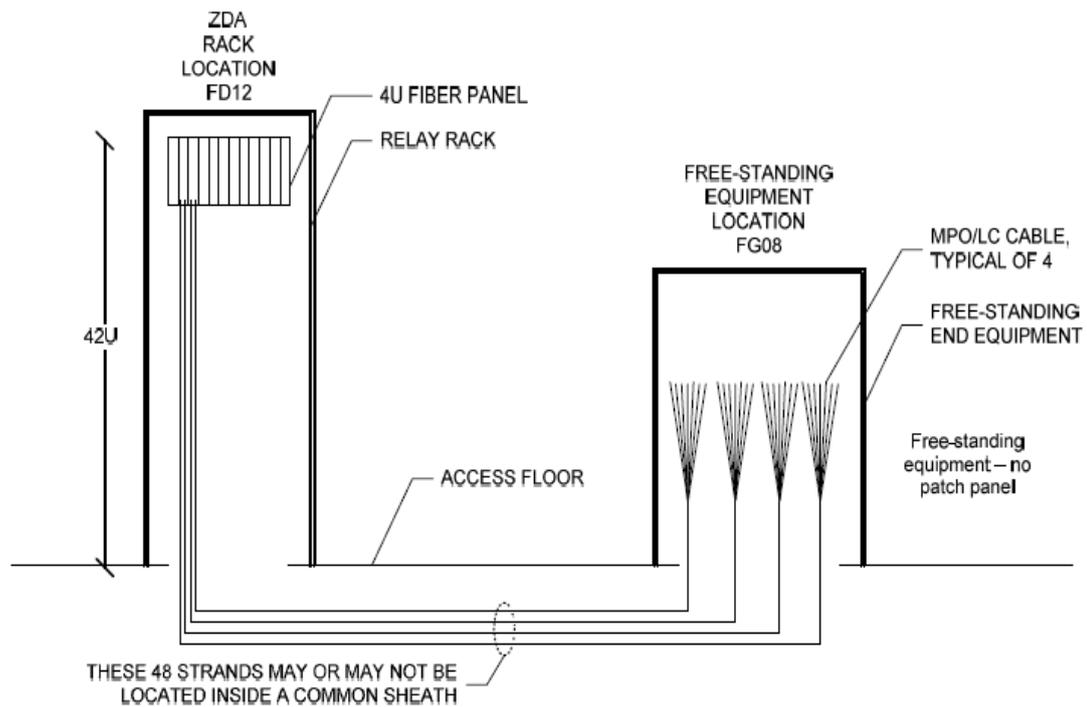


Figura 60. Ejemplo de diseño MPO/LC

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Etiquetado de cable pre-terminado P1n/P2n
 - Un cable troncal multi-fibra de 12 hebras equipado con conectores MPO (multi fibra) en el extremo y otros conectores en el extremo LC
 - Ejemplo de una etiqueta envuelta alrededor de un subgrupo 12 hebras:

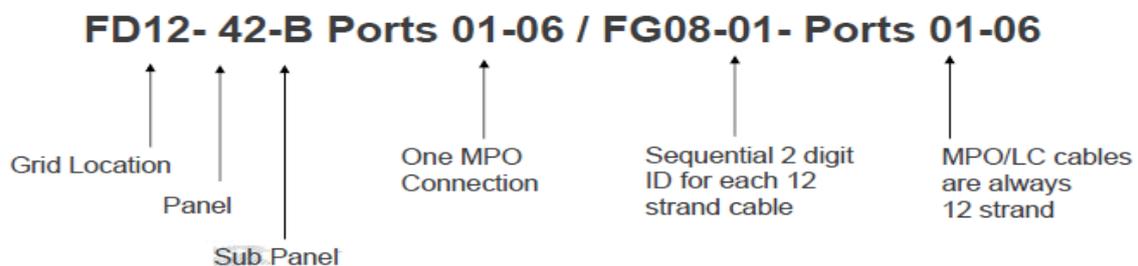


Figura 61. Ejemplo de un sistema de etiquetado MPO/LC

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

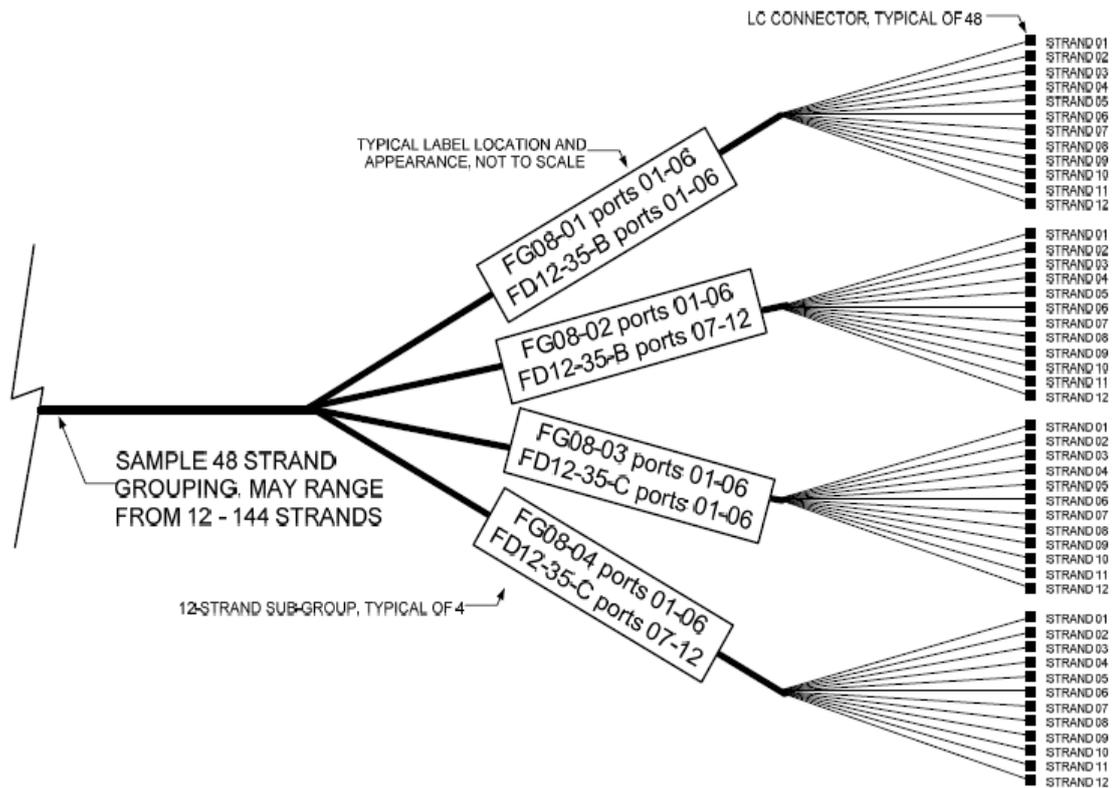


Figura 62. Ejemplo de etiquetado MPO/LC a final LC

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012



Figura 63. Ejemplo de cable pre terminado

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012



Figura 64. Ejemplo de etiquetado cassette pre terminado

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de enlace del subsistema de cableado 1
 - Todos los elementos del enlace horizontal se etiquetarán en el momento en que se instalan con el identificador de enlace horizontal.
 - Toma de pared en enlace horizontal
 - Ejemplo: Muestra piso 1, espacio A, Rack .1 con panel de 35 unidades de rack desde abajo, el puerto 08, 09, etc.

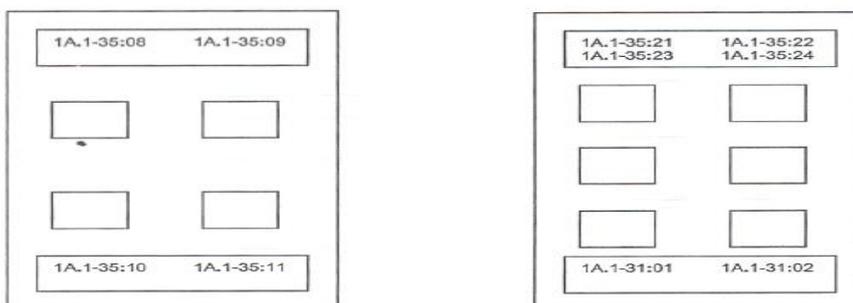


Figura 65. Ejemplo de etiquetado de una salida a la pared

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Enlace del subsistema de cableado 1 Formato recomendado para los enlaces que terminan en paneles o bloques que no están en el mismo espacio.

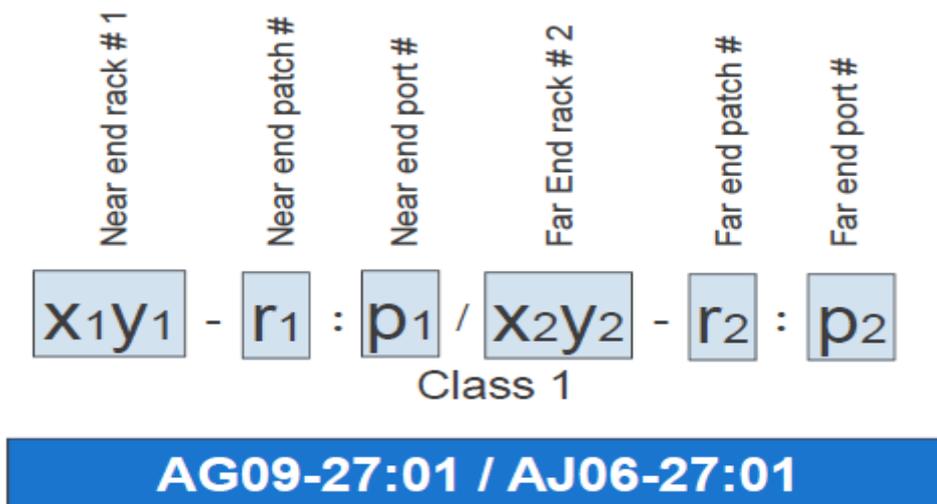


Figura 66. Ejemplo de etiquetado enlace cableado subsistema 1

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificadores de Salida en el cuarto de equipos o salida de telecomunicaciones
 - AG04-35:01 / AD06-35:01=XL:05
 - XO = (OPCIONAL) Salida de cuarto de equipos
 - XC = (OPCIONAL) Punto de Consolidación
 - XL = (OPCIONAL) Puerto ZDA
 - XSZ = (OPCIONAL) Empalme donde "z" es la distancia adecuada a lo largo del cable del empalme desde el punto de terminación en el cuarto de telecomunicaciones o HDA.
 - 05 es el puerto opcional en un punto de consolidación.
- Identificador TMGB

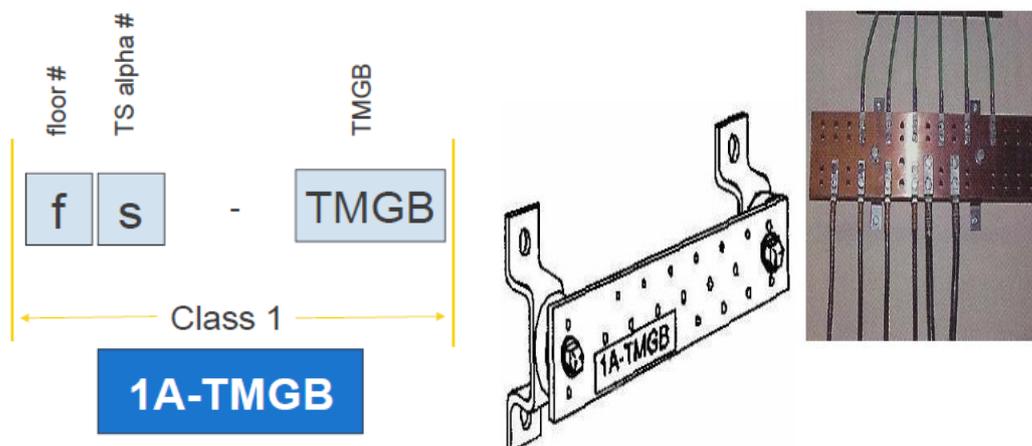


Figura 67. Ejemplo de etiquetado en TMGB

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de múltiples elementos de unión y puesta a tierra

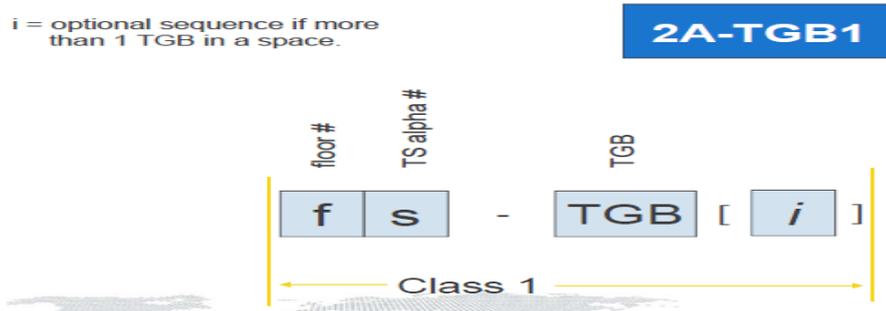


Figura 68. Ejemplo de etiquetado de múltiples elementos de unión y puesta a tierra

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de conductor de unión unido a un TMGB

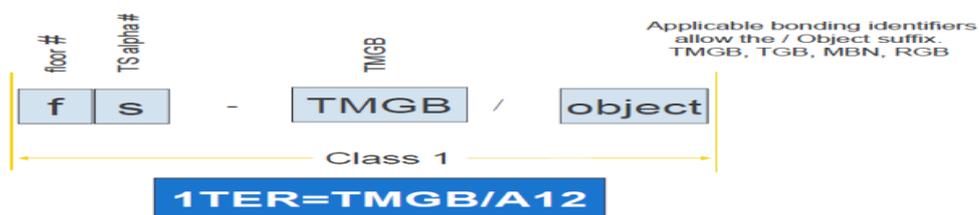


Figura 69. Ejemplo de etiquetado de un conductor de unión a un TMGB

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Identificador de conductor de unión unido a un TGB

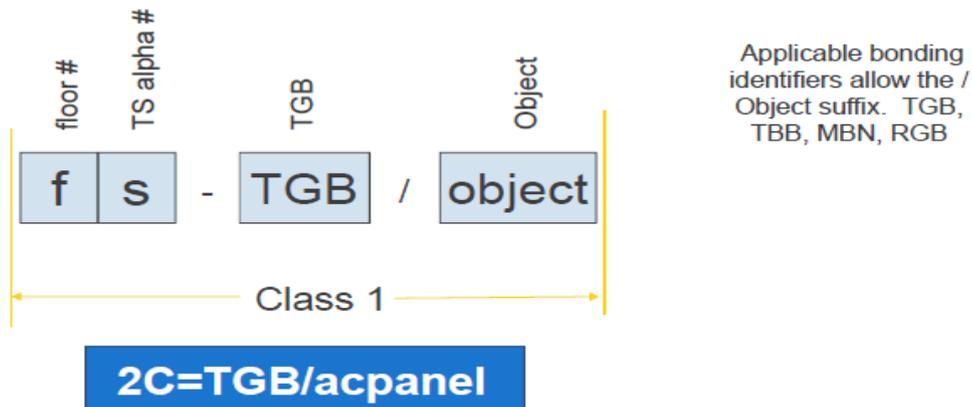


Figura 70. Ejemplo de etiquetado de un conductor de unión a un TGB

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Registros requeridos para Clase 1
 - Enlace de Cableado Subsistema 1
 - Se puede hacer con un sistema basado en papel o software no propietario.
- Hojas de balance general

- Cada identificador y registros constituye una fila
- Cada columna contiene un elemento particular de información para el registro.
- Ejemplo de una hoja de balance

| Horizontal Link Identifier | Cable type | Building Location of Outlet | Outlet Connector Type | Color Code of Outlet Connector | Other Outlet Connectors at this Location | Wiring Scheme | Horiz. Cable Length | Cross Conn. Hdw. Type | Service Record | MUTOA | CP | Trans. Point |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|---------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-------|----|--------------|
| 1A-W01 | Cat 5e plenum | R 111 | 8 pos mod | beige | 1A-A01 1A-B01 | 568A | 129ft | block | tested 4/22/01 | no | no | no |
| 1A-A01 | Cat 5e plenum | R 111 | 8 pos mod | orange | 1A-W01 1A-B01 | 568A | 127ft | patch panel | tested 4/22/01 | no | no | no |
| 1A-B01 | 62.5/125, two strand, plenum | R 111 | SC duplex | blue | 1A-W01 1A-A01 | na | 128ft | SC duplex | tested 5/23/01 | no | no | no |
| 1A-W02 | Cat 5e plenum | R 112 | 8 pos mod | beige | 1A-A02 1A-B02 | 568A | 112ft | block | tested 4/22/01 | no | no | no |
| 1A-A02 | Cat 5e plenum | R 112 | 8 pos mod | orange | 1A-W02 1A-B02 | 568A | 112ft | patch panel | tested 4/22/01 | no | no | no |
| 1A-B02 | 62.5/125, two strand, plenum | R 112 | SC duplex | blue | 1A-W02 1A-A02 | na | 113ft | SC duplex | tested 5/23/01 | no | no | no |

Figura 71. Ejemplo de una hoja de balance

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

- Los registros enlace horizontal deberán contener la siguiente información :
 - Ubicación del conector del WA (habitación, oficina o de cuadrícula local)
 - Enlace Subsistema de cableado 1 (identificador de indexación primaria)
 - Tipo de conector de salida (8 posiciones modulares, T568B cat 6)
 - Hardware de conexión cruzada (48 puertos modulares patch panel, T568A, categoría 6)
 - Tipo de cable (4 pr, UPT, Cat 6, plenum)
 - Longitud del cable (por ejemplo: 51m / 154ft.)
 - Registro de servicio de enlace (por ejemplo, pasó de la categoría 6 a instalar 01/12/11.

4.1.5.7.7 Clase 2

- Más los identificadores necesarios para un sistema de administración de clase 1
- Una organización con uno o más espacios de telecomunicaciones, pero en un solo edificio.
- Un ER con uno o más de TSs
- Identificadores requeridos:
 - Identificador de cableado de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio

- Identificador de puertos de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio
- Identificador de ubicación contra fuego
- Identificador de cableado para el backbone
 - fs1.x1y1-r1:P1[y [P2] / fs2.x2y2-r2:P3[P4]

1A.AJ06-27:01-24 / 2A.AG09-27:01-24

- Puede ser un solo puerto o rango de puertos
- Se trata casi lo mismo que un identificador de enlace de subsistema de cableado 1 como se describe en una instalación Clase 1.
- La administración de cables troncales es por grupos de pares (que corresponden a los puertos) en lugar de pares de cobre o fibras individuales.
- Cada puerto o un par en un subsistema de cableado 2 o 3 en un edificio tendrán un identificador único. Fibras ópticas individuales y par balanceado son típicamente un código de color en lugar de etiquetado individual.
- Identificador de grupos de pares de cables para backbone
 - fs1.x1y1-r1:p1 / fs2.x2y2-r2:p2

1A.AJ06-27:01 / 2A.AG09-27:01

- Nuevo formato basado en grupos de par correspondiente a los puertos (en lugar de fibras individuales o pares)
- P1 = puerto o terminación al patch panel o bloque # 1
- P2 = puerto o terminación al patch panel o bloque # 2
- Terminación de ambos extremos con modular jack = 4 pares
- Terminación de los dos extremos en bloques IDC = 2 pares
- Identificador de ubicación contra fuego
 - [[C1] b1 -] [f1] s1 / [[C2] b2 -] [f2] s2 = U (n [d]) = F [m]

SF02-2A/3A=U(3)=F

- El cortafuegos para una manga de conduit 3 sería entre el cuarto de telecomunicaciones 2A y 3A en el edificio SF02

- U = Camino
- F = Cortafuego
- Registros requeridos
 - Un registro TS para cada TS
 - Registros para enlace Subsistema de Cableado 1 como clase especificada en Clase 1
 - Un registro para el cableado del subsistema de cableado de 2 ó 3 cable para cada cable en el backbone
 - Un registro TMGB para cada TMGB
 - Un registro TGB para cada TGB
 - Un registro cortafuego para cada ubicación

4.1.5.7.8 Clase 3

- Una infraestructura de telecomunicaciones al servicio de una organización o empresa en un entorno de campus. Esto podría abarcar varios cientos a varios miles de usuarios. Hay varios edificios y sistemas de cableado de planta externa para identificar
- Identificadores de infraestructura
 - Más los de la Clase 1 y 2
 - Identificador de edificio
 - Identificador de cableado inter edificio en un campus. Backbone
 - Identificador de pares cableado o fibras ópticas inter edificio en un campus. Backbone
- Identificador de cableado inter-edificio
 - c1-b1-f1s1.x1y1-r1:P1[P2] / c2-b2-f2s2.x2y2-r2:P3[P4]

A-ENG-1A.AGO5-35:01-06 / B-ADM-1A.AD06-35:01-06

Ó

ENG-1A.R4-35:01-06 / ADM-1A.R5-35:01-06
- Registros requeridos
 - Todos los registros de un Sistema de Clase 2
 - Un registro de edificio para cada edificio

- Un registro de cableado inter-edificios para cada cable de backbone en el campus

4.1.5.7.9 Clase 4

- Una infraestructura de telecomunicaciones que se extiende a través de múltiples ubicaciones geográficas. Clase 4 especifica la infraestructura de varios campus de telecomunicaciones
- Identificadores requeridos
 - Todos los identificadores de un sistema de clase 3, que incluye:
 - Identificador de Sitio o Campus
- Identificador de sitio o campus
 - C = Uno o más caracteres alfanuméricos que identifican un sitio o campus. Identificadores adicionales pueden añadirse si se desea en paréntesis después del final del formato requerido.
- Registro de un sitio o campus
 - Nombre de sitio o campus
 - Ubicación de sitio o campus
 - Información de contacto de administrador local de infraestructura
 - Lista de todos los edificios en el sitio o en el campus
 - Ubicación de conexión MC, si es aplicable
 - Horas de acceso, si es aplicable
- *Sistemas de Gestión Infraestructura Automatizada*
 - Administrado basado en papel, propietario, hojas de cálculo, bases de datos.
 - Los sistemas pueden ser basado en software y hardware
 - El sistema debe ser capaz de documentar los elementos de la infraestructura como se describe en la presente norma.
- Código de colores en campos de terminación específicos
 - Un resumen e ilustración de estas recomendaciones se muestran a continuación en la Tabla 14

Tabla 14 Ejemplo de campo de la terminación de código de colores

| Tipo de terminación | Color | Pantone # | Aplicación típica |
|----------------------------|--------------|------------------|--|
| punto de demarcación | Naranja | 150C | conexión oficina central |
| conexión a la red | Verde | 353C | lado del usuario de la conexión oficina central |
| equipo común | Morado | 264C | conexión al PBX, ordenador central, LAN, multiplexor |
| Cableado Subsistema 3 | Blanco | | terminaciones del edificio Cableado cable Subsistema 3 de conexión MC para ICs |
| Cableado Subsistema 2 | Gris | 422C | la terminación de la construcción de cableado subsistema 2 cable de conexión de CI para los HC |
| cableado de campus | Café | 465C | terminación de cable entre los edificios del campus |
| Cableado Subsistema 1 | Azul | 291C | terminaciones de cableado subsistema 1 cable de TS |
| miscelánea | Amarillo | 101C | alarmas, seguridad o gestión de la energía |

Fuente: Basado en “Código de colores en campos de terminación”, ANSI/TIA 606 B, 2012

- Administración de base de datos

Un sistema de administración de clase 1 a 4 puede alternativamente ser implementado por medio de una simple hoja de cálculo en un programa de software no propietario

4.1.5.8 ANSI/TIA 607 B

Conexión y puesta a tierra de telecomunicaciones para sitios de cliente.

La infraestructura de unión y puesta a tierra se origina en la tierra de la instalación eléctrica de entrada y se extiende en todo el edificio.

Tenemos los siguientes componentes principales:

- Barra principal de tierra para telecomunicaciones (TMGB);
- Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT);

Y también puede incluir lo siguiente:

- Backbone de unión de telecomunicaciones (TBB);
- Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB); y,
- Ecuador de conexión a tierra (GE).

4.1.5.8.1 Descripción de componentes

4.1.5.8.1.1 Barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)

- El TMGB sirve como la extensión dedicada del sistema de electrodos de puesta a tierra para la construcción de la infraestructura de telecomunicaciones.
- El TMGB también sirve como punto de conexión central para el TBB (s) y el equipo

4.1.5.8.1.2 Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT)

- Las uniones BCT el TMGB a la tierra del equipo de servicio (poder).

4.1.5.8.1.3 Backbone unión Telecomunicaciones (TBB)

- El TBB es un conductor que interconecta todos TGBs con TMGB.
- La función prevista de un TBB es reducir o igualar las diferencias de potencial.
- Un TBB no está destinado a servir como el único conductor que proporciona una ruta de retorno de corriente de falla a tierra.
- El TBB se origina en el TMGB se extiende por todo el edificio usando las vías troncales de telecomunicaciones, y se conecta a los TGBs en distribuidores

4.1.5.8.1.4 Barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)

- El TGB es el punto de conexión a tierra para sistemas y equipos de telecomunicaciones en el área instalada por un distribuidor.

4.1.5.8.1.5 Ecuador de puesta a tierra (GE)

4.1.5.8.2 Barras

4.1.5.8.2.1 TMGB

- Ser una barra provista de orificios para el uso con terminales emparejados correctamente y hardware;

- Ser de cobre o aleaciones de cobre que tienen un mínimo de 95% de conductividad.
- Tener unas dimensiones mínimas de 6,35 mm (0,25 pulgadas) de espesor x 100 mm (4 pulgadas) de ancho y de longitud variable; y
- Se enumeran.

4.1.5.8.2.2 TGB

- Ser una barra provista de orificios para el uso con terminales emparejados correctamente y hardware;
- Ser de cobre o aleaciones de cobre que tiene un mínimo de 95% de conductividad cuando recocido según lo especificado por el IACS;
- Tener dimensiones mínimas de 6,35 mm (0,25 pulgadas) de espesor x 50,8 mm (2 pulgadas) de ancho y de longitud variable; y,
- Se enumeran.

4.1.5.8.3 Conductores

4.1.5.8.3.1 TBB

- El tamaño mínimo del conductor TBB será un No. 6 AWG (American Wire Gauge).
- El TBB debe dimensionarse en 2 kcmil por pie lineal de longitud del conductor hasta un tamaño máximo de 750 kcmil.
- En la Tabla 15 se puede apreciar la relación del tamaño del conductor TBB vs la longitud

Tabla 15 Tamaño del conductor TBB vs longitud

| TBB/GE Longitud lineal m (pies) | TBB / GE Tamaño (AWG) |
|---------------------------------|-----------------------|
| Menos de 4 (13) | 6 |
| 4 – 6 (14 – 20) | 4 |
| 6 – 8 (21 – 26) | 3 |
| 8 – 10 (27 – 33) | 2 |
| 10 – 13 (34 – 41) | 1 |
| 13 – 16 (42 – 52) | 1/0 |
| 16 – 20 (53 – 66) | 2/0 |
| 20 – 26 (67 – 84) | 3/0 |
| 26 – 32 (85 – 105) | 4/0 |
| 32 – 38 (106 – 125) | 250 kcmil |

| | |
|---------------------|-----------|
| 38 – 46 (126 – 150) | 300 kcmil |
| 46 – 53 (151 – 175) | 350 kcmil |
| 53 – 76 (176 – 250) | 500 kcmil |
| 76 – 91 (251 – 300) | 600 kcmil |
| Mayor que 91 (301) | 750 kcmil |

4.1.5.8.3.2 BCT

- El BCT será, como mínimo, el mismo tamaño que la más grande TBB.

4.1.5.8.3.3 GE

- El GE deberá ser, como mínimo, el mismo tamaño que la mayor TBB.

4.1.5.8.4 Identificación

- El BCT, cada TBB, y cada GE, deberán ser de color verde o marcado con un color verde característico.
- Las etiquetas deberán ser no metálico e incluir la información se muestra en la Figura 72

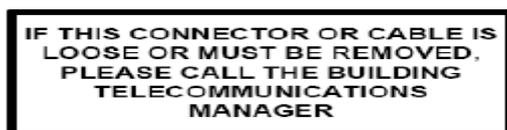


Figura 72. Etiqueta para los conductores de unión y conexión a tierra

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

4.1.5.8.5 Requerimientos de diseño

4.1.5.8.5.1 Instalación de entrada Telecomunicaciones (TEF)

- Habitación o espacio de entrada dentro de un edificio donde se encuentran las instalaciones de telecomunicaciones.
- La unión de campus y las instalaciones del backbone del edificio toma lugar.
- La puesta a tierra de estas instalaciones se lleva a cabo.

4.1.5.8.5.2 Distribuidores

- Deberá contener un TMGB o mínimo un TGB.
- Distribuidor A y B deberá contener mínimo un TGB.
- TMGB y TGB estarán situados dentro del distribuidor para mayor flexibilidad.

4.1.5.8.5.3 Cuarto de computadora

- Contendrá un TGB o TMGB cuando se especifique en el diseño.
- Deberá contener una res complementaria de unión, típicamente una red (malla-BN).

4.1.5.8.5.4 Gabinetes y Racks

- Se unen a la malla-BN, TGB o TMGB usando un conductor de tamaño mínimo 6 AWG.
- Gabinetes, racks y otras cajas o recintos no se pueden unir en serie, cada uno tendrá un conductor de unión dedicado.
- Equipos que contienen partes metálicas en gabinetes y racks se conectará al sistema de puesta a tierra con las instrucciones del fabricante.
- Cuando no se dan instrucciones, todos los jumpers de unión de los equipos de tierra instalada será un conductor de tamaño mínimo de No. 12 AWG.
- Las barras de conexión a tierra en rack (RGBs²⁵) para gabinetes y racks que necesitan para apoyar múltiples unidades de conductores de unión. Hay tres métodos para unir el equipo situado en el rack del equipo o gabinete para el sistema de unión de telecomunicaciones, véase la Figura 73.

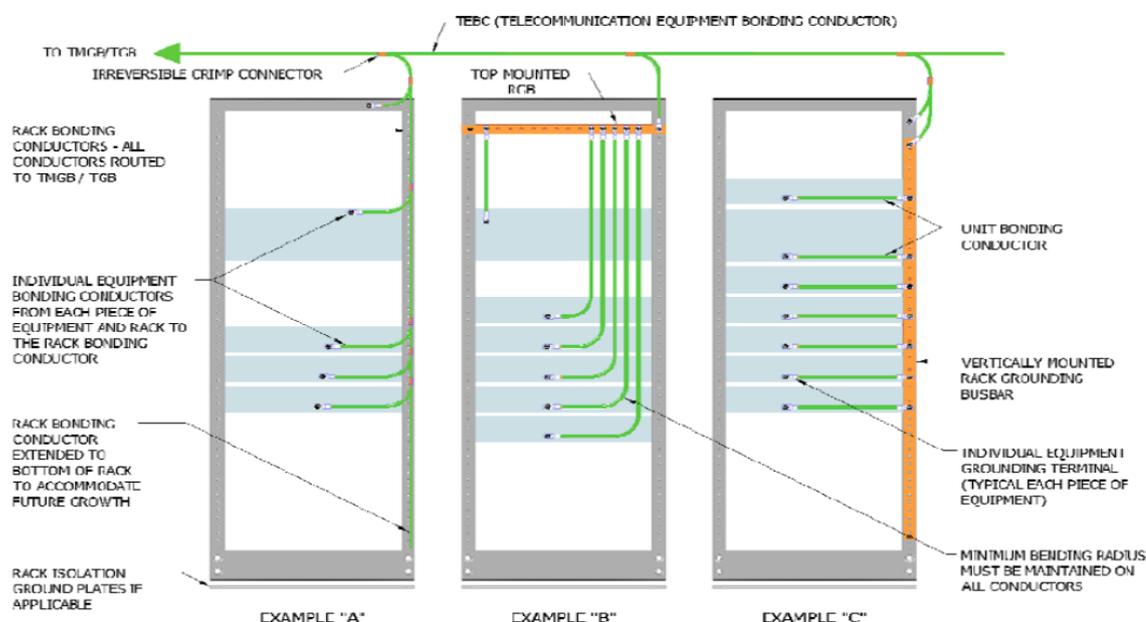


Figura 73. Ejemplo de los tres métodos a equipos y racks de unión y puesta a tierra

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

²⁵ RGB = Rack grounding busbars

4.1.5.8.5.5 *Eslerillas, canaletas, conductos, tuberías y acero de construcción*

- Los conduits de telecomunicaciones deberían estar unidos al TMGB/TGB
- Secciones de canaletas, escalerillas estén unidas entre sí a la TMGB/TGB.
- Si la estructura de acero del edificio es accesible y se encuentre en la misma habitación que la TMGB/TGB. Estas barras se deberán unir a la estructura con un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG.
- Cuando los elementos horizontales están unidos eléctricamente a los elementos del backbone la TMGB/TGB pueden estar unidos a estos elementos horizontales.

4.1.5.8.5.6 *TMGB*

- Longitud no especificada.
- Deseable que la barra sea electro-estañado para reducir la resistencia de contacto.
- La barra se debe limpiar y un anti-oxidante se debe aplicar antes de la fijación de conectores a la barra.
- La ubicación conveniente de la TMGB se encuentra en la TEF.
- Típicamente, debería haber un solo TMGB por edificio.
- El TMGB será lo más cerca posible al tablero (panel de la energía eléctrica).
- La ubicación vertical de la TMGB debe determinarse teniendo en cuenta si los conductores de unión se encaminan en un piso de acceso o el apoyo cable aéreo.
- Se recomienda un mínimo de separación de la pared 50,8 mm (2 in) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra colectora.
- Cuando un tablero para equipos de telecomunicaciones no está instalado en el TEF, el TMGB debe estar ubicado cerca del cableado backbone y terminaciones asociados.
- Además, el TMGB debe estar ubicado de manera que el BCT es tan corto y recto como sea posible.
- El TMGB debe servir a equipo de telecomunicaciones que se encuentra dentro de la misma habitación o espacio.
- El TMGB está destinada a ser la ubicación para la conexión de barras de puesta a tierra incorporados en equipos de telecomunicaciones ubicado en la TEF.
- Extensiones del TMGB serán TGBs.

4.1.5.8.5.7 Uniones a la TMGB

- Cuando un tablero se encuentra en la misma habitación o espacio que la TMGB debe ser unido a la TMGB.
- El conductor principal de puesta a tierra protectora se conecta al TMGB, deberá mantenerse un mínimo de 0.3 m (1 pie) de separación entre este conductor y todos los cables de alimentación de DC, cable conmutadores o cables de alta frecuencia, incluso cuando se coloca en un conducto metálico.
- Todas las canalizaciones metálicas de cableado de telecomunicaciones ubicadas dentro de la misma habitación o espacio como el TMGB se unen a la TMGB.

4.1.5.8.5.8 Conexiones a la TMGB

- Las conexiones del BCT y el (TBB) al TMGB utilizarán soldadura exotérmica, agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros.
- La conexión de los conductores para unión equipos de telecomunicaciones y vías de telecomunicaciones a la TMGB utilizará soldadura exotérmica, agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros.

4.1.5.8.5.9 TGB

- Longitud no especificada.
- Deseable que la barra sea electro-estañado para reducir la resistencia de contacto.
- La barra se debe limpiar y un anti-oxidante se debe aplicar antes de la fijación de conectores a la barra.
- El TGB será lo más cerca posible al tablero (panel de la energía eléctrica).
- La ubicación vertical de la TMGB debe determinarse teniendo en cuenta si los conductores de unión se encaminan en un piso de acceso o el apoyo cable aéreo.
- Se recomienda un mínimo de separación de la pared 50,8 mm (2 in) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra colectora.
- Cuando un tablero para equipos de telecomunicaciones no está instalado en la misma habitación o espacio que el TGB, el TGB debe estar ubicado cerca del cableado backbone y terminaciones asociados.

- El conductor de unión entre un TBB y TGB será continuo y encaminado en la trayectoria práctica de línea recta más corta.
- Múltiple TGBs se puede instalar en el mismo distribuidor para ayudar a reducir al mínimo las longitudes de conductor de unión y minimizar el espacio de terminación.

4.1.5.8.5.10 Uniones al TGB

- Cuando un tablero se encuentra en la misma habitación o espacio que el TGB debe estar unido a la TGB.
- Cuando un tablero para equipos de telecomunicaciones no está en la misma habitación o espacio que el TGB, que TGB debe estar unido al panel de distribución que alimenta el distribuidor.
- Los TBBs y otros TGBs dentro del mismo espacio se unen a la TGB con un conductor del mismo tamaño que la TBB.
- Múltiples TGBs dentro de una habitación se unen entre sí con un conductor del mismo tamaño que la TBB o con barras de empalme.
- Cuando se requiere un ecualizador de puesta a tierra (GE), este se une a la TGB.
- Todas las canalizaciones metálicas de cableado de telecomunicaciones ubicadas dentro de la misma habitación o espacio que el TGB se une a la TGB.

4.1.5.8.5.11 Conexiones al TGB

- Las conexiones del TBB al TGB utilizarán soldadura exotérmica, Agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros.
- La conexión de los conductores para unión equipos de telecomunicaciones y vías de telecomunicaciones a la TGB utilizará soldadura exotérmica, Agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros.

4.1.5.8.5.12 Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT)

- El BCT deberá unir el TMGB a la tierra del equipo de servicio (potencia). La Figura 74 representa esquemáticamente esta conexión a tierra del equipo de servicio (potencia).

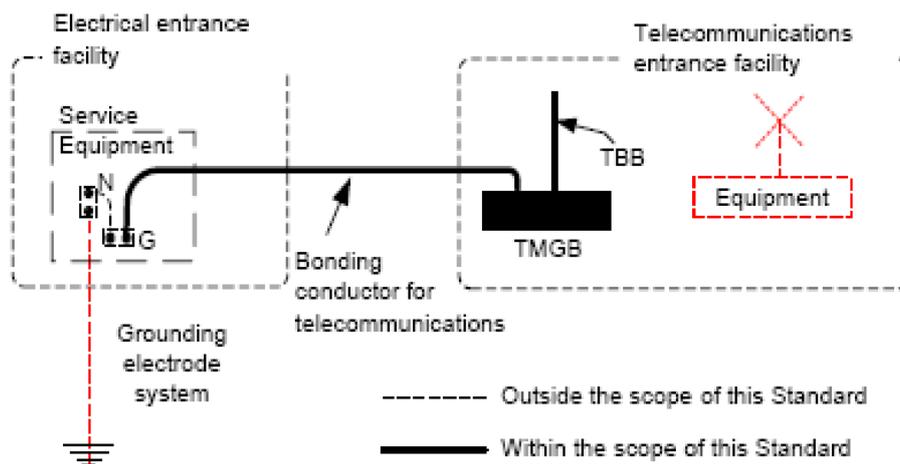


Figura 74. Unión a la tierra del equipo de servicio (alimentación)

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

4.1.5.8.5.13 TBB

- Ser conectado a la TMGB;
- Ser consistentes con el diseño del sistema de cableado backbone de telecomunicaciones (por ejemplo, seguir las vías de backbone);
- Permitir múltiples TBBs como sea necesario (por ejemplo, varios distribuidores por piso); y,
- Reducir al mínimo, en la medida práctica, las longitudes de la TBB (s).
- Conductores TBB deberán estar protegidos contra daños físicos y mecánicos.
- Los conductores TBB deben instalarse sin empalmes, sin embargo, donde son necesarios los empalmes, debe haber un número mínimo de empalmes, vendrán a ser accesible y estar situados en espacios de telecomunicaciones.
- Segmentos unidos de TBB se unirán por medio de una soldadura exotérmica.
- Todas las uniones deberán estar adecuadamente apoyados y protegidos contra daños.
- Pantalla del cable metálico (s) no se utilizará como TBB ni los sistemas de tuberías pueden utilizar como TBB.

4.1.5.8.5.14 Ecuilizador de puesta a tierra (GE)

- Cuando se utilizan dos o más TBBs dentro de un edificio de varios pisos, los TBBs se unen entre sí con un GE en la planta superior y un mínimo de cada tercer piso en el medio para el nivel de piso más bajo

4.1.5.8.5.15 Conductor de unión acoplado (CBC)

- CBC proporcionan protección contra interferencias electromagnéticas (EMI) a través de la proximidad y puede ser parte integral del sistema de cableado.
- Podrá ser parte de un blindaje del cable;
- Pueden ser conductores separados que son envuelto a los cables de comunicación; y,
- Por lo general están dimensionados en el No. 10 AWG, aunque se recomienda No. 6 AWG.

4.1.5.8.5.16 Unión de los conductores para las conexiones a la malla-BN o RGB

- Ser conductores de cobre trenzados;
- Ser perfectamente enrutados y no más que práctico a unir el componente de la malla BN o RGB;
- Ser asegurado en no más de 0,9 m (intervalos de 3 pies);
- No ser ruteados donde crea un peligro de tropiezo, afecta el acceso a los equipos, ni sujeta con grapas u otro método que podría dañar los conductores;
- Ser enumerados como adecuados para aplicaciones de conexión a tierra;
- Estar disponible para su uso en el espacio en el que se colocarán;
- Tiene una chaqueta verde o una chaqueta verde con franja amarilla, o donde se despliegan conductores desnudos, que debe ser apoyado por aisladores separadores en intervalos no mayores de 0,61 m (2 pies) o estar contenido en la tubería eléctrica no metálica (ENT). Conductores de unión desnudos no deben estar en contacto con superficies metálicas u otros conductores que no forman parte de los sectores del sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones;
- Se instala mediante soldaduras exotérmicas de baja emisión, donde se especifican las soldaduras exotérmicas y dentro de una habitación con la electrónica; y,
- Colocado en un conducto metálico ferroso que es mayor que 0,9 m (3 pies), estar unido a cada extremo del conducto usando un casquillo de conexión a tierra o con un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG.

4.1.5.8.5.17 Telecomunicaciones conductor de unión (TEBC)

- La TEBC conecta el TMGB / TGB al equipo racks / gabinetes.

- Más de un TEBC se puede instalar desde el TMGB / TBG (por ejemplo, un TEBC separada por rack).
- El TEBC será un conductor continuo de cobre que es de tamaño no inferior a un AWG No. 6 o como el conductor de puesta a tierra de equipos de mayor tamaño en el circuito (s) de alimentación de AC al servicio de racks / gabinete.
- Las conexiones a la TEBC se harán con los conectores de compresión irreversibles cotizadas y con los conductores de conexión de rack (RBCs) enrutados hacia el TMGB / TGB.

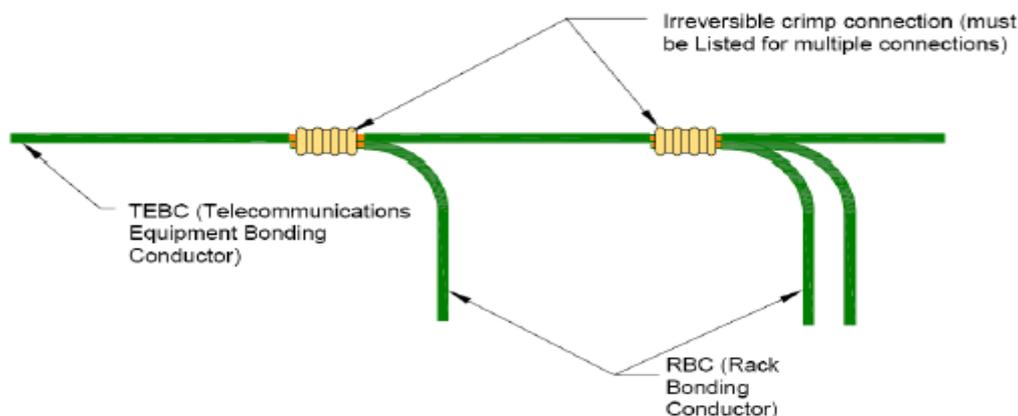


Figura 75. Ejemplo TEBC para rack de conexión del conductor de unión

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

- Los TEBCs se pueden encaminar dentro de bandejas de cables, en el exterior de escalerillas, bandeja apoyada en no más intervalos de 0,9 m (3 pies), o a lo largo de plataformas de equipos, véase la Figura 76.

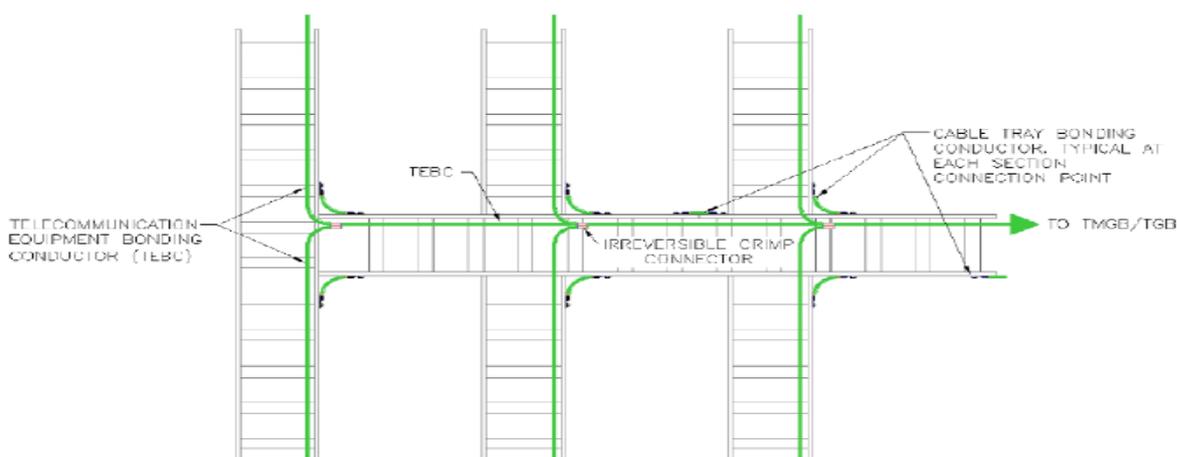


Figura 76. Ejemplo de un TEBC ruteado en bandeja de cables

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

- Ejemplos de medios aceptables de apoyo a las TEBCs incluyen el uso de agarraderas, soportes de cable, y otros soportes diseñados para este propósito.
- Un método alternativo para ejecutar TEBCs es encaminar bajo un piso de acceso.
- TEBCs se separarán un mínimo de 50,8 mm (2 pulgadas) de los conductores de otros grupos de cables tales como cables de energía o de telecomunicaciones.

4.1.5.8.5.18 Unión de equipos gabinetes / equipos de racks al TEBC

- El TEBC debe conectarse a los gabinetes / equipos de rack, a un RBC o a un RGB vertical / horizontal.
- Cada gabinete o equipo de rack debe tener un punto de conexión adecuada a la que el conductor de unión puede ser terminado.

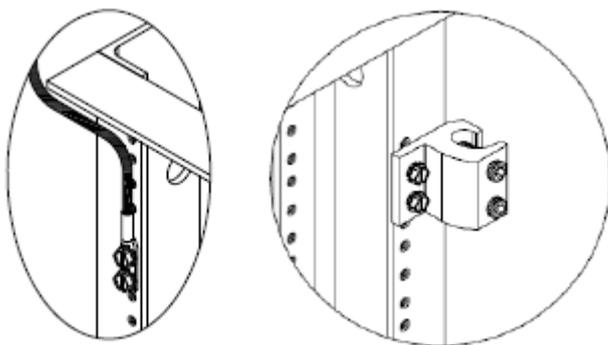


Figura 77. Ilustración de punto de conexión a un rack de un TEBC

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

4.1.5.8.5.19 Unión estructural de equipos gabinetes / racks de equipos

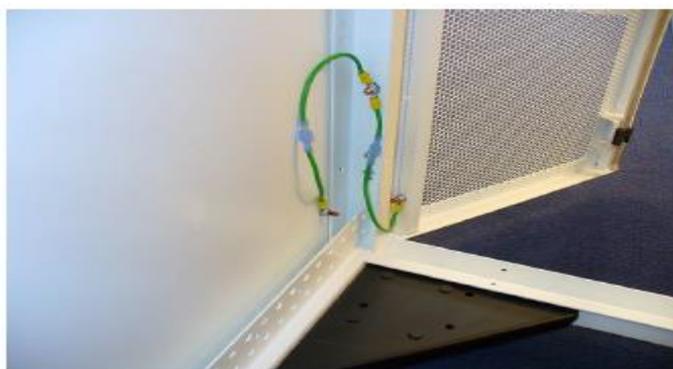


Figura 78. Ilustración de una conexión de unión de un gabinete a la puerta del armario

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

- Todas las partes extraíbles metálicas de los gabinetes de equipos (por ejemplo, marco, puertas, paneles laterales, panel superior) se conectarán a tierra, ya sea

directamente por medio de jumpers de puesta a tierra/ jumpers de unión o a través del marco del gabinete, hasta el punto de conexión en el gabinete donde el conductor de unión gabinete conecta al gabinete.

4.1.5.8.5.20 Malla-BN

- Una malla-BN es una red de unión a la que todos los gabinetes de equipos asociados, marcos y bastidores y las vías de cableado se unen entre sí, así como en varios puntos a la CBN.

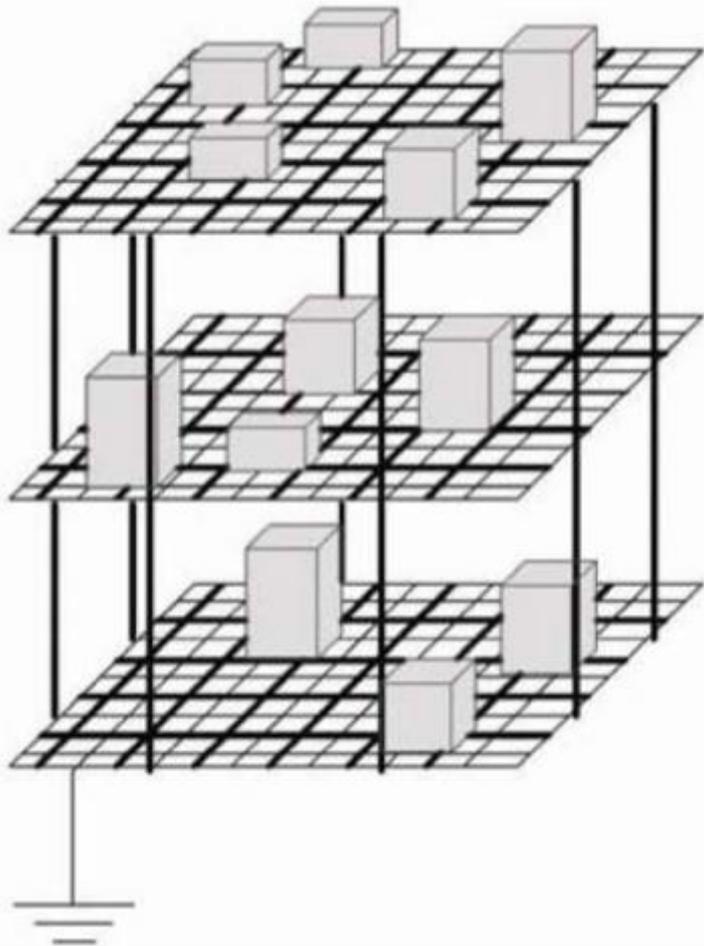


Figura 79. Una malla-BN con los gabinetes de equipos, marcos, racks y CBN unidas entre sí

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

4.1.5.8.5.21 Malla-IBN

- La malla-IBN se limita normalmente a una zona restringida dentro de un edificio, como en una sala de ordenadores.

- La malla-IBN no es típico (pero se puede utilizar) para un entorno comercial o sala de ordenadores, pero es reconocido y a veces utilizado en la oficina central de proveedor de acceso y sala de ordenadores.
- El principal beneficio del IBN es el bloqueo de las corrientes del edificio, tales como rayos y fallas de eléctricas, entre en el IBN.

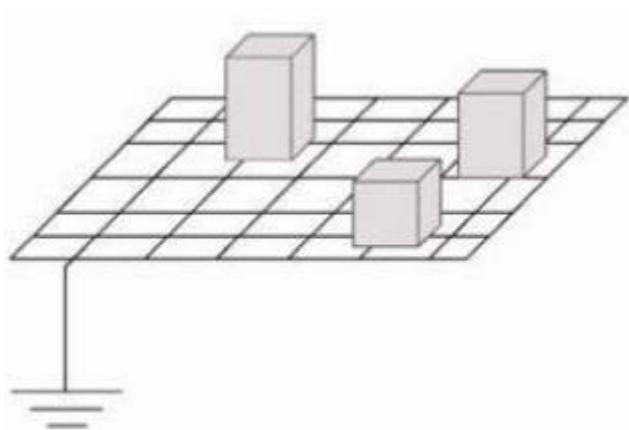


Figura 80. Una malla-IBN que tiene un único punto de conexión

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

4.1.5.8.6 Administración

- Cada unión de telecomunicaciones y conductor de tierra se etiquetarán en sus puntos de terminación.
- Las etiquetas deberán estar ubicados en conductores lo más cerca posible de sus puntos de terminación en condiciones legibles.

4.1.6 FORMULARIOS Y FORMATOS

Los formatos de formularios de control se realizaron en base a las normas de cableado estructurado ANSI/TIA 568 C.0 568 C.1 568 C.2 568 C.3, 569 C, 606 B, 607 B.

Tenemos siete formularios de control que son:

Formulario de control N° 1 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.0 tiene como objetivo el control de un sistema de cableado genérico para todo tipo de instalaciones.

Formulario de control N° 2 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.1 se encargará del control sobre la instalación de cableados estructurados para edificios comerciales.

Formulario de control N° 3 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.2 se ocupará sobre el control de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión

Formulario de control N° 4 basado en el estándar ANSI/TIA 568 C.3 tiene como finalidad el control de los componentes de cableado de fibra óptica.

Formulario de control N° 5 basado en el estándar ANSI/TIA 569 C se encargara del control de las instalaciones y la infraestructura requeridas en el cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.

Formulario de control N° 6 basado en el estándar ANSI/TIA 606 B se ocupará del control en la identificación de cada uno de los subsistemas de cableado.

Formulario de control N° 7 basado en el estándar ANSI/TIA 607 B tiene como finalidad el control del sistema de puesta a tierra.

4.1.6.1 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.0

|  | | FORMULARIO DE CONTROL N° 1 ANSI/TIA-568-C.0 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes | |
|---|---|---|----------------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Topología | Estrella y No debe haber más de dos distribuidores entre Distribuidor C (DC) y Salida de Equipos (EO). | | |
| Salida de Equipos | WA (Area de trabajo) | | |
| Distribuidores | Distribuidor A | | |
| | Distribuidor B | | |
| | Distribuidor C | | |
| Subsistemas de cableado | Subsistema de cableado 1 | | |
| | Subsistema de cableado 2 | | |
| | Subsistema de cableado 3 | | |
| Medios de transmisión | Cableado de par trenzado balanceado de 100 ohmios. | | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo | | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo | | |
| | Otros medios especificados en otros estandares | | |
| Longitud de cableado | Depende de la Aplicación Tabla 2 del Manual | | |
| Radio minimo de curvatura | Par trenzado (4 pares) será 4 veces diametro del cable | | |
| | Multipar será según hojas de especificaciones | | |
| | Fibra optica Tabla 5 del Manual | | |
| Terminaciones del cable | Misma categoria o superior del cableado | | |
| | Cofiguracion T568 A | | |
| | Cofiguracion T568 B | | |

4.1.6.2 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.1

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 2 ANSI/TIA-568-C.1 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | | | |
|--|---|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificacion | Observaciones |
| Instalaciones de entrada | Pundo de demarcación | | |
| Cuarto de equipos (ER) | Puede proporcioanr las funciones de un TR o TE | | |
| | La MC o DC está situada en una ER | | |
| | IC o DB, HC o DA pueden estar en un ER | | |
| Cuarto de Telecomunicacion es (TR) y Cajas de Telecomunicacion es (TEs) | HC o DA está situado en un TR o TE | | |
| | MC o DC, IC o DB puede estar situados en un TR | | |
| | Un TR y cualquier TE deben estar situados en el mismo piso que las áreas de trabajo | | |
| | Un TE puede ser utilizado en adición a la regla mínimo un TR por planta | | |
| | Cableado de Fibra Óptica Centralizado <ul style="list-style-type: none"> • Alternativa a la conexión cruzada óptica situada en el TR o TE • Conexión desde las WA hacia las conexiones cruzadas centralizadas • Permite uso de cables pull-through • Uso de una interconexión o empalme en el TR o TE • Distancia máxima para un cable pull-through es de 90 m (295 ft.) | | |
| Cableado de backbone (Subsistemas 2 y 3) | Topología en estrella | | |
| | No mas de dos niveles jerarquitos de conexiones cruzadas | | |
| | Longitudes y máximas distancias <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de cableado backbone se extiende desde la terminación de los medios en el MC a un IC o HC. • Longitudes de cableado dependen de la aplicación y los medios elegidos. • La longitud de los jumpers de conexión cruzada y los patch cords en el MC o IC no debe exceder de 20 m (66 ft.). • La longitud del cable se utiliza para conectar equipos de telecomunicaciones directamente al MC o IC no debe exceder de 30 m (98 ft.). | | |
| Cableado reconocido | Cableado de par trenzado balanceado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios | | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo con optimización láser de 850 nm, 50/125 µm es recomendado, 62,5/125 µm y 50/125 µm están permitidos. | | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo. | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Cableado Horizontal (Subsistema de cableado 1) | Dos enlaces permanentes para cada área de trabajo | | |
| | Cada cable de 4 pares en la salida del equipo deberá ser terminado en un Jack modular de 8 posiciones. | | |
| | Topología en estrella | | |
| | Longitud 90m (295 pies) | | |
| | Salidas Mutua longitud de acuerdo a la Tabla 20 del Manual | | |
| | Longitud de jumpers y patch cords que conectan el cableado horizontal no superar 5m (16 pies) | | |
| Cableado reconocido | Cada canal horizontal la longitud de los cables en WA, patch cords o jumpers, cables de equipo no superar los 10 m (33 pies) a menos que se utlice una mutoa | | |
| | Cableado de par trenzado no blindado o blindado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios y 4pares | | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo, de 2 fibras o superior Cableado de fibra óptica monomodo, de 2 fibras o superior | | |
| Area de Trabajo | Si se utlizan adaptadores deberán ser externos | | |
| | Cableado en Oficinas Abiertas | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizan salidas telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs), puntos de consolidación (CP) o ambos para proporcionar diseños flexibles • Cables del WA procedentes de las tomas MUTOA deben encaminarse a través de caminos al WA (por ejemplo, vías de muebles) • Los cables del WA deberán estar conectados directamente a los equipos de estación de trabajo sin el uso de ninguna conexión intermedia adicional • Las tomas MUTOAs estarán situados en lugares permanentes, totalmente accesibles, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben ser ubicados en espacios de techo, áreas obstruidas o en muebles a menos que el mobiliario se fija a la estructura del edificio | | |
| Punto de Consolidación | Máximas longitudes de cable para el WA | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Para MUTOAs según Tabla 20 del manual. • No se ve afectada por el despliegue de una MUTOA. | | |
| | El CP debe ubicarse por lo menos 15 m (49 ft.) de el TR o TE. | | |
| | Las conexiones cruzadas no se utilizarán en un CP. | | |
| | Cada cable horizontal que se extiende a la toma WA desde un CP se dará por terminada a una toma de telecomunicaciones / conector o MUTOA. | | |
| | CPs se encuentran en lugares totalmente accesibles y permanentes, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben estar situados en zonas obstruidas o en los muebles a menos que el mueble se fija a la estructura del edificio. | | |

4.1.6.3 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.2

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 3 ANSI/TIA-568-C.2 Norma para Componentes y Cableado de Telecomunicaciones de Par Trenzado Balanceado | | | |
|---|--|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Canal | 1 Salida de telecomunicaciones y el conector 1 Punto de transición 90 metros de cable Una conexión cruzada (2 bloques o paneles) 10 metros de patch cords | | |
| Enlace Permanente | Cable de distribución horizontal Salida de telecomunicaciones y el conector o el punto de transición Componente de conexión horizontal cruzada incluyendo las conexiones acopladas | | |
| Categorías reconocidas | Cat 3 (16 Mhz) | | |
| | Cat 5e (100 Mhz) | | |
| | Cat 6 (250 Mhz) | | |
| | Cat 6A (500 Mhz) | | |
| Parámetros de transmisión | De acuerdo a los ANEXOS D - I del Manual | | |
| Cables híbridos | Para el cableado horizontal siempre y cuando cumpla con las especificaciones de transmisión | | |
| Maximas longitudes de un patch cord | 20 m (66 ft.) en conexión cruzada principal (MC) 20 m (66 ft.) en conexión cruzada intermedia (IC) 6 m (20 ft.) en la sala de telecomunicaciones (TR) 3 m (10 ft.) en el área de trabajo (WA) | | |
| Construcción de un patch cord | En el ANEXO J se muestran las especificaciones a tomar en cuenta en la construcción de un patch cord | | |

4.1.6.4 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.3

|  | | | |
|---|--|---------------------|----------------------|
| FORMULARIO DE CONTROL N° 4 ANSI/TIA-568-C.3 Norma para Componentes de Cableado de Fibra Óptica | | | |
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Rendimiento del cable de trasmision | Cada fibra cableada deberá cumplir con las especificaciones de rendimiento de la Tabla 9 del manual. | | |
| Requerimientos Fisicos | Fibras individuales y grupos de fibras deberán ser identificables de acuerdo con los códigos de colores correspondientes | | |
| Cables de planta interna | Cables de 4 o menos fibras para el Subsistema de cableado 1 tendrá un radio minimo de curvatura de 25mm sin carga Cables de 4 o menos fibras tendrá un radio minimo de curvatura de 50mm con carga de 220N Resto de los cables deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |
| Cables interior- exterior | Cables con más de 12 fibras mínima resistencia de 2670N Cables con menos de 12 fibras minima resistencias de 1335 N Cables de fibra interior-exterior deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |
| Cables planta externa | Cable exterior la resistencia minima será de 2670 N Cables de fibra interior-exterior deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |
| Cable drop | Resistencia minima de 1335 N para cables instalados Resistencia minima de 440 N para cables enterrados, zanjado o en ductos Cables drop soportara un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | | |

| | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Hardware de conexión | Sin conector especificado: 568 "SC" y otros diseños dúplex puede usarse además de los conectores MPO o MTP Tipo de adaptadores | | |
| Identificación de colores | <p>Conectores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fibra de 850-nm láser optimizado 50/125 micras– turquesa (aqua) • Fibra de 50/125 micras – negro (black) • Fibra de 62,5 / 125 micras – amarillento (beige) • Fibra monomodo – azul (blue) • Conectores monomodo FC – verde (green) <p>Cuerpo del conector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multimodo - amarillento (beige), negro (black) o turquesa (aqua) • Monomodo- azul (blue) • Conectores monomodo FC – verde | | |
| Empalmes de fibra | <p>Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,3 db</p> <p>Mínima pérdida de retorno (Return Loss):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multimodo: 20 dB • Monomodo: 26 dB • Monomodo: 55 dB (CATV analógica) | | |
| Patch Cords | <p>Deberá ser dual de fibra del mismo tipo que la instalación horizontal y backbone de fibra.</p> <p>La polaridad deberá ser teclado como dúplex.</p> | | |

4.1.6.5 Formulario de control Norma ANSI/TIA 569 C

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 5 ANSI/TIA-569-C Norma para Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | | | |
|---|--|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Requisitos de temperatura y humedad | En la tabla 11 del Manual se pueden apreciar los requisitos correspondientes de temperatura y humedad para los espacios de telecomunicaciones | | |
| Requisitos comunes para cuartos | <p>No seleccionar lugares que limiten la expansión</p> <p>Acceso para entrega de equipos grandes, mínimo una de las paredes con 19mm (3/4 pulg) de madera contrachapada con dos capas de pintura ignífuga</p> <p>El tablero será de 1,2 m (4 pies.) X 2,4 m (8 pies.) montado verticalmente con la parte inferior de plywood montada 150 mm (6 pulg.) por encima del piso terminado.</p> <p>Altura mínima del techo será de 2,4 m (8 pies) sin obstrucciones. La altura entre el piso terminado y el punto más bajo del techo debe tener un mínimo de 3 m (10 pies)</p> <p>Iluminación deberá ser como mínimo de 500 lux en el plano horizontal y 200 lux en el plano vertical medido 1 m (3 pies) por encima del piso terminado.</p> <p>La puerta será de un mínimo de 0,9 m (36 pulg.) de ancho y 2 m (80 pulg.) de altura sin umbral de la puerta, con bisagras para abrir hacia el exterior (código lo permite). Una puerta doble 1,8 m (72 pulg.) de ancho por 2,3 m (90 pulg.) de altura se recomienda si se prevé la entrega de equipos grandes.</p> <p>No debe haber ventanas exteriores.</p> <p>Temperatura y humedad requisitos por las ASHRAE Clase B tabla 11 del manual</p> <p>Sistemas UPS dedicados para sistemas de telecomunicaciones de hasta 100 kva en el mismo cuarto. UPS de más de 100 kVA deben estar ubicados en una sala aparte</p> <p>La protección contra incendios se facilitará por código</p> <p>Espacios de telecomunicaciones no se encuentran bajo el nivel del agua, a menos se emplean medidas preventivas para evitar la infiltración de agua</p> | | |
| Racks y gabinetes | <p>Se proporcionará un mínimo de 1 m (3 ft.) de espacio libre delante de racks y gabinetes, pero se prefiere a 1.2 m (4 ft.) de espacio libre. Se proporcionará un mínimo de 0,6 m (2 ft.) de espacio libre detrás pero se prefiere un espacio libre de 1 m (3 ft.).</p> <p>La altura máxima del gabinete y rack será de 2,4 m (8 ft.). Es preferible que sean no más alto que 2.1 m (7 ft.).</p> <p>Debería considerarse la posibilidad de utilizar los gabinetes que son al menos 150 mm (6 pulg.) más profundos o más anchos que el equipo más grande instalado.</p> <p>Gabinetes deben tener rieles delanteros y traseros ajustables y, que debería proporcionar 42 o más unidades de montaje en rack de espacio</p> <p>Si los patch panels están instalados en la parte delantera o trasera de los racks, los rieles delanteros o traseros deben estar empotrados por lo menos 100 mm (4 pulg.) para permitir la gestión de cables.</p> <p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regletas de poder deben utilizarse con gabinetes y racks que contienen electrónica activa. • Circuitos de poder deberían tener conductores neutro y tierra dedicados • Regletas de poder deben tener un tapón de seguridad pero no tienen un botón de reset para minimizar apagados accidentales. <p>Se instalará un organizador de cables vertical entre cada par de racks y en ambos extremos de cada fila de racks.</p> | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Cuarto Distribuidor (ER/TR)</p> | <p>Punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías del edificio La sala de distribuidor se dedica a la función de las telecomunicaciones y no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean las utilizadas para las telecomunicaciones o equipo relacionado El equipo no relacionado con el apoyo de la sala de distribuidor (tuberías, conductos, tubos neumáticos, etc.) no debe instalarse en o pasar a través de este cuarto Localizar el cuarto distribuidor lo más cerca posible del centro del área servida Si hay varias salas de distribución están en el mismo piso, deben estar interconectados con un mínimo de un tamaño conduit 3 o equivalente Tamaño • Mínima superficie se basará en el número de (Distribuidor A) salidas de equipos servidas directamente como se muestra en la Tabla 10. La dimensión mínima es de 3 m (10 ft.) de largo por 3 m (10 ft.) ancho. • Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor B debe tener un mínimo de 10 m² (100 ft.²). • Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor C debe tener un mínimo de 12 m² (120 ft.²) para los edificios con una superficie total de hasta 50.000 m² (500.000 ft.²) Habrá un mínimo de una sala de distribuidor por piso Deberá haber un mínimo de dos tomas 120 V AC dedicadas, no conmutadas, tomacorrientes dobles AC, cada uno en circuito derivado dedicado diferente de 20A.</p> | | |
| <p>Cuarto o espacio de entrada</p> | <p>También puede servir como una cuarto de distribuidor Debe cumplir con los requisitos comunes para cuartos Ubicado en un lugar seco y no sujeto a las inundaciones y lo más cerca posible del punto de entrada del edificio Dimensionado para satisfacer las necesidades actuales y futuras del Distribuidor C. Puede ser un área abierta o un cuarto. Para los edificios superiores a 2.000 m² (20.000 ft.²), debe proporcionarse una habitación cerrada. En edificios de hasta 10.000 m² (100.000 ft.²), puede ser adecuado usar hardware de terminación montado en la pared. Una superficie más grande puede requerir el uso de marcos independientes para la terminación de cables</p> | | |
| <p>Caja de Distribución (Anteriormente Caja de Telecomunicaciones)</p> | <p>Diseñado para contener Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C. Punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías Estará situado lo más cerca posible al centro del área atendida Agujeros de montaje CEA-310E compatibles instalados o equipados con un tablero contrachapado para facilitar el montaje del hardware Debe haber un mínimo de 500 lux de luz dentro de la caja Mínimo de una toma de corriente dedicada no conmutada dúplex de 120 V / 20 A</p> | | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Salida de Equipos (EO) | <p>Un mínimo de un espacio para una EO de se facilitara por área atendida. Dos EO separados deberán proveerse en las áreas donde puede ser difícil añadir puntos en una fecha posterior.</p> <p>Requisitos de radio de curvatura no deben ser violados en el espacio detrás de EOs. Cajas de salida, si se usa, debe ser no menor de 50 mm (2 pulg.) de ancho, 75 mm (3 pulg.) de altura y 64 mm (2,5 pulg.) de profundidad.</p> | | |
| Rutas en el edificio | <p>Áreas sobre Cielo rasos</p> <p>Acceso a los Sistemas de suelo</p> <p>Sistemas de apoyo de cables</p> <p>Sistemas de ductos bajo suelo</p> <p>Piso celular</p> <p>Canalizaciones</p> <p>Columnas de utilidad</p> | | |
| Separación de vías de fuentes EMI | <p>No se requiere la separación entre las telecomunicaciones y cables de energía que cruzan en ángulo recto</p> <p>Cables completamente encerrados en vías metálicas y son continuas</p> <p>Vías metálicas son debidamente puestos a tierra</p> <p>Las paredes de la vía (s) tienen un espesor mínimo de 1 mm (0,04 in.) nominal si se hace de acero o de 1,5 mm (0,06 in.) nominal si hecha de aluminio</p> <p>ANEXO H se refiere a las directrices para la separación entre cables de par trenzado balanceado y el cableado de alimentación adyacente</p> | | |
| Bandeja de cable y escalerillas | <p>Las bandejas de cables se planificarán con una relación de llenado inicial del 25 por ciento.</p> <p>La relación de llenado máximo de cualquier bandeja de cables será del 50 por ciento. Cabe señalar que una proporción de llenado del 50 por ciento para los cuatro pares y los cables de tamaño similar llenarán físicamente toda la bandeja debido a los espacios entre los cables y colocación aleatoria.</p> <p>La profundidad máxima de cualquier bandeja de cable debe ser de 150 mm (6 pulg.).</p> <p>Soportes vía no continuas estarán situados a intervalos que no excedan de 1,5 m (5 ft.).</p> <p>El cable no se colocará directamente en el techo o rieles</p> <p>Los cables o varillas que ya se utilizan para otras funciones, como el soporte de rejilla de techo suspendido, no se utilizarán como puntos de anclaje para soportes no continuos.</p> | | |

| | | | |
|---------|---|--|--|
| Conduit | <p>Ninguna sección del conduit será de más de 30 m (100 ft.) entre los puntos de tracción.</p> <p>Ninguna sección del conduit debe tener más de dos codos de 90 grados.</p> <p>El radio de curvatura en el interior de un conduit de 50 mm (2 pulg.) o al menos será como mínimo de seis veces el diámetro interno.</p> <p>Para conduits con un diámetro interno de más de 50 mm (2 pulg.), el radio de curvatura en el interior será de al menos 10 veces el diámetro interior.</p> <p>Cajas de paso deben ser fácilmente accesibles y deben ser instalados en tramos rectos de conducto y no se utiliza en lugar de una curva</p> | | |
| Mangas | <p>Un mínimo de cinco conduits con designador mettrico 103 (tamaño comercial 4) o mangas deben ser proporcionados al servicio de hasta 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil.</p> <p>Un conducto o manga adicional deben ser proporcionados por cada 4.000 m² adicionales (40.000 pies²) de superficie útil</p> <p>Las ranuras se encuentran normalmente al ras contra la pared dentro de un espacio y deben ser diseñados a una profundidad (la dimensión perpendicular a la pared) de 150 a 600 mm (6-24 pulg.) o profundidades más estrechas que sea posible.</p> <p>El tamaño de la vía mediante ranuras debe ser una ranura dimensionada a 0,04 m² (60 pulg²) para un máximo de 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil instalada. El área de la ranura debe aumentar en 0,04 m² (60 pulg²) con cada 4.000 m² (40.000 pies²) aumento en superficie útil instalada.</p> <p>Un ingeniero de diseño estructural debe aprobar la ubicación y la configuración de las mangas y las ranuras.</p> | | |

4.1.6.6 Formulario de control Norma ANSI/TIA 606 B

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 6 ANSI/TIA-606-B Norma para la Administración de Infraestructuras Comerciales de Telecomunicaciones | | | |
|---|--|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Visibilidad durabilidad | Etiquetas deben ser fáciles de leer y visibles durante el mantenimiento de la infraestructura Las etiquetas deben ser resistentes y deben tener una vida útil igual o mayor que la del componente marcado. | | |
| Etiquetado | Las etiquetas no deben incluir identificadores completos. Sólo una parte de los identificadores necesarios para identificar el componente en el espacio que se encuentra son obligatorios. | | |
| Clases | Clase 1: Menos de 100 usuarios con única Sala de equipos (ER) Clase 2 : Más de 100 usuarios con uno o más T'S en un solo edificio Clase 3 : Más de 1000 usuarios Clase 4 : Miles de usuarios y múltiples sitios o campues | | |
| Texto | El texto en las etiquetas deberá ser generado por una máquina. | | |
| Clase1 Identificadores requeridos | Identificador de TS (espacio telecomunicaciones) Identificador de gabinete, rack, caja, segmento de pared Identificador del patch panel o bloque de terminales Identificador de puerto del patch panel y bloque de terminales Identificadores de cables entre armarios, racks, cajas, o paredes en el mismo espacio Identificador de enlace (horizontal) del cableado Subsistema 1 Identificador de barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB) Identificador de barra de tierra de telecomunicaciones (TGB) | | |
| Registros requeridos para clase 1 | Registro del enlace del Subsistema de cableado 1 para cada enlace del subsistema de cableado 1. Deberá contener lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Identificador del enlace del subsistema de cableado 1 • El tipo de cable • La ubicación de las TO / Conector • Tipo de conector de salida • La longitud del cable • Tipo de hardware de conexión cruzada • Registro de servicios de enlace | | |
| Clase 2 Identificadores requeridos | Identificadores de clase 1 Identificador de cableado de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio Identificador de puertos de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio Identificador de ubicación contra fuego | | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Registros requeridos para clase 2 | <p>Un registro TS para cada TS</p> <p>Registros para enlace Subsistema de Cableado 1</p> <p>Un registro para el cableado del subsistema de cableado de 2 ó 3 cable para cada cable en el backbone</p> <p>Un registro TMGB para cada TMGB</p> <p>Un registro TGB para cada TGB</p> <p>Un registro cortafuego para cada ubicación</p> | | |
| Clase 3 Identificadores | <p>Identificadores de clase 1 y clase 2</p> <p>Identificador de edificio</p> <p>Identificador de cableado inter edificio en un campus. Backbone</p> <p>Identificador de pares cableado o fibras ópticas inter edificio en un campus. Backbone</p> <p>Opcionales Identificadores de clase 2, elementos de vias de planta externa, vias de campus o elementos</p> | | |
| Registros requeridos para clase 3 | <p>Registros requeridos en la administración la clase 2</p> <p>Un registro de edificio para cada edificio</p> <p>Un registro del cableado (inter-edificio) campus cara cada cable de backbone en el campus</p> | | |
| Clase 4 Identificadores | <p>Identificadores requeridos de clase 3</p> <p>Un identificador de sitio o campus para cada campus o sitio</p> <p>Opcionales Identificadores de clase 3, elementos inter-campus</p> | | |
| Registros requeridos para clase 4 | <p>Registros requeridos en la administración la clase 3</p> <p>Un registro de sitio o campus para cada campus o sitio.</p> <p>Contendrá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de sitio o campus • Ubicación de sitio o campus • Información de contacto de administrador local de infraestructura • Lista de todos los edificios en el sitio o en el campus • Ubicación de conexión MC, si es aplicable • Horas de acceso, si es aplicable | | |
| Sistemas de Gestión | <p>Administrado basado en papel, hojas de cálculo, bases de datos.</p> <p>Los sistemas pueden ser basado en software y hardware</p> | | |
| Código de colores | <p>Un resumen e ilustración de estas recomendaciones se muestran a continuación en la Tabla 27</p> | | |

4.1.6.7 Formulario de control Norma ANSI/TIA 607 B

|  | | FORMULARIO DE CONTROL N° 7 ANSI/TIA-607-B Conexión y puesta a tierra de telecomunicaciones para sitios de clientes | |
|--|---|---|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Componentes | Barra colectora de tierra principal para telecomunicaciones (TMGB); Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT); Backbone de unión de telecomunicaciones (TBB); Barra colectora de tierra para telecomunicaciones (TGB); Ecuilizador de conexión a tierra (GE). | | |
| TEF (Instalación de entrada Telecomunicaciones) | TEF (Instalación de entrada Telecomunicaciones) | | |
| Distribuidores | Distribuidor C debe tener mínimo un TMGB o TGB Distribuidor A y B debe tener mínimo un TGB TMGB Y TGB estarán situados dentro del distribuidor | | |
| Cuarto de equipos | Cada cuarto de equipos contendrá un TGB o TMGB o malla BN | | |
| Gabinetes y Racks | Cerramientos metálicos se unen a Malla- BN, TGB, TMGB con un conductor mínimo 6 AWG Gabinetes, racks, otros cerramientos no deben unirse en serie, cada uno tendrá su conductor dedicado Jumpers de union a tierra de un mínimo de 12 AWG Se recomiendan barras de conexión a tierra en rack (RGB) Utilizar metodos de union y pusta a tierra para equipos y racks | | |
| Escalerillas, canales | Conduits de telecomunicaciones deben estar unidos a TMGB ó TGB Canaletas, escalerillas deben estar unidas a TMGB ó TGB | | |
| Etiquetado | Las etiquetas deberán ser no metalicas y ubicadas lo más cerca posible de sus puntos de terminación Revisar norma ANSI/TIA 606 B | | |
| Nota : Las medias de las barras de puesta a tierra asi como de sus componentes de union se los puede apreciar en el manual en la sección 4.1.5.8 | | | |

4.2 EJECUCIÓN PRÁCTICA DEL MANUAL

El proceso de fiscalización de lo pudo simular en una obra de cableado estructurado de la empresa SINFOTECNIA en el edificio de postgrados de la Universidad Técnica del norte.

4.2.1 INFORME DE FISCALIZACIÓN

Fecha: Martes 19 de enero del 2016

4.2.1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

| | | | |
|---|--|------------------------------|----------------|
| Contrato N° | 508 | | |
| Objeto del Contrato | Cableado estructura en el edificio de postgrados | | |
| Contratista | SINFOTECNIA | | |
| Fiscalizador | Marco Hidrobo | | |
| Fecha de suscripción del contrato: | 2013-Agosto | | |
| Fecha de inicio del plazo del contrato: | 2013-October | Fecha de entrega de la obra: | 2013-Noviembre |

4.2.1.2 Personal de Fiscalización

| Nombre | Cargo en la empresa |
|---------------|---------------------|
| Marco Hidrobo | Tesista |

4.2.1.3 Equipo de Fiscalización

La fiscalización se realizó con el siguiente equipamiento:

- ✓ Manual de fiscalización
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Calculadora
- ✓ Libreta de Apuntes
- ✓ Cámara fotográfica

4.2.1.4 Proceso realizado en la fiscalización

- ✓ *Obtención de la Información*
- ✓ *Conocer la documentación*
- ✓ *Coordinar la fiscalización*
- ✓ *Ejecutar la fiscalización*

4.2.1.5 Aplicación de Formularios

En el Anexo B se encuentran los formularios que se aplicaron durante la fiscalización de la obra.

4.2.1.6 Observaciones del fiscalizador

- ✓ En el cuarto de equipos del primer piso se pudo constatar que la temperatura estaba elevada ya que no posee aire acondicionado. La norma ANSI/TIA 569 C recomienda que en los requisitos comunes para cuartos se debe cumplir con los requerimientos de temperatura y humedad que se especifican en la sección 4.1.5.6.1 del manual.
- ✓ En el cuarto de equipo está en un lugar que limita la expansión tanto en el primero piso como en el segundo. La norma ANSI/TIA 569 C sugiere que se debe evitar seleccionar ubicaciones que están restringidos por la construcción de los componentes que limitan la expansión tales como ascensores, núcleo, paredes exteriores o en otros la construcción de muros fijos como se mencionan en la sección 4.1.5.6.2 del manual
- ✓ El edificio no tiene un cuarto para el acceso de equipos grandes. La norma ANSI/TIA 569 C aconseja que se debe tener un cuarto de acceso de equipos grandes en el cual un mínimo de una de las paredes debe estar cubierta por pintura resistente al fuego como se indica en la sección 4.1.5.6.2 del manual.
- ✓ La altura del cuarto de equipos del primer piso no cumple con la norma ANSI/TIA 569 C ya que esta recomienda que altura mínima sea de 2,4 metros y la medida fue de 2,25 metros tal como lo especifica en la sección 4.1.5.6.2 del manual.
- ✓ La puerta del primer piso no cumple con los requerimientos de la norma ya que la medida tomada fue de 0.94 m de ancho y 1,85 m de altura y la norma ANSI/TIA 569 C sugiere que la mínima medida sea de 0.9 m de ancho y 2m de altura como se mencionan en la sección 4.1.5.6.2 del manual.
- ✓ En el cuarto de equipos de la planta baja y primer piso no tiene UPS la norma ANSI/TIA 569 C aconseja que en este cuarto deben estar ubicados UPS de hasta 100 kVA, si superan esta medida se sugiere que este ubicados en otro cuarto como se indica en la sección 4.1.5.6.2 del manual.

- ✓ Las regletas de alimentación no tienen tapón de seguridad la norma ANSI/TIA 569 C recomienda que se debe tener un tapón de seguridad para especificar apagados accidentales tal como se especifica en la sección 4.1.5.6.2 del manual.
- ✓ En el cuarto de equipos del primer piso no cumple con las dimensiones ya que las medidas fueron de 7,08 m² la norma ANSI/TIA 569 C sugiere que las mínimas dimensiones es de 3 m (10 ft.) de largo por 3 m (10 ft.) ancho como se mencionan en la sección 4.1.5.6.3 del manual.
- ✓ La planificación de llenado de las escalerillas no se lo realiza como la norma ANSI/TIA 569 C aconseja que las bandejas de cables se planificarán con una relación de llenado inicial del 25 por ciento a relación de llenado máximo de cualquier bandeja de cables será del 50 por ciento como se indica en la sección 4.1.5.6.10 del manual
- ✓ El etiquetado no se lo realiza de una manera adecuada ya que la nomenclatura utilizada no pertenece a la norma ANSI/TIA 606 B y no todos estaban etiquetados por ejemplo no se encontró etiquetado en cuarto de telecomunicaciones, en el rack, patch panels y áreas de trabajo la nomenclatura no era la adecuada como se especifica en la sección 4.1.5.7.6 y 4.1.5.7.7 del manual.
- ✓ No existe protección a tierra en los componentes de telecomunicaciones como racks, escalerillas conduits como lo remienda la norma ANSI/TIA 607 B en la sección 4.1.5.8.

4.2.1.7 Reporte Fotográfico

| | |
|---|--|
|  | <p>Se pudo constatar que la temperatura en el cuarto de equipos estaba elevada al momento de ingresar al mismo. Además el cuarto poseía un hueco que en el caso de tener un aire acondicionado adecuado produciría fugas de aire por el mismo.</p> |
| Cuarto de equipos del primer piso | Observaciones |

| | |
|--|--|
|  | <p>Están ubicado en lugares que limitan la expansión debido a que el cuarto de equipos de la planta baja como del primer piso esta junto a las áreas de trabajo y a un corredor que en caso de expansión impediría el crecimiento del mismo.</p> |
| Cuarto de equipos de la planta baja y primer piso. | Observaciones |

| | |
|---|--|
|  | <p>La edificación no posee un cuarto de acceso para equipos grandes.</p> |
| Edificio de postgrados UTN | Observaciones |

| | |
|---|--|
|  | <p>La altura del cuarto de equipos del primer piso es de 2,25m</p> |
| <p>Cuarto de equipos del primer piso</p> | <p>Observaciones</p> |

| | |
|--|---|
|  | <p>El tamaño de la puerta del cuarto de equipos del primer piso es de 0,94 de ancho y 1,85 de altura.</p> |
| <p>Tamaño de la puerta</p> | <p>Observaciones</p> |

| | |
|---|---|
|  | <p>El cuarto de equipos de la planta baja y primer piso no tiene UPS.</p> <p>Las dimensiones del cuarto de equipos del primer piso fueron de 7,08 m²</p> |
| <p>Cuarto de equipos de la planta baja y primer piso</p> | <p>Observaciones</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Las regletas de alimentación no tienen el respectivo tapón de seguridad</p> |
| <p>Regletas de alimentación</p> | <p>Observaciones</p> |

| | |
|--|---|
|  | <p>Llenado de escalerillas sobrepasa más del 50 %</p> <p>No existió la debida protección a tierra en ninguno de los subsistemas de cableado</p> |
| <p>Escalerillas en cuarto de equipos de la planta baja y primer piso</p> | <p>Observaciones</p> |

| | |
|---|---|
|  | <p>El etiquetado en todo el sistema no sigue la norma correcta.</p> |
| <p>Etiquetado en rack, patch panel</p> | <p>Observaciones</p> |

4.2.1.8 Conclusiones

- ✓ La fiscalización fue realizada en un obra ya ejecutada por la empresa SINFOTECNIA en donde se trató de plantear las observaciones de los sistemas instalados para que el personal técnico de la empresa pueda ejecutar de mejor manera su labor.

- ✓ La inspección fue ejecutada sin ningún inconveniente siguiendo los parámetros estipulados en el manual.
- ✓ Los instrumentos utilizados para la inspección fueron la cámara fotográfica, el flexómetro, la libreta de apuntes y el manual de fiscalización.
- ✓ Se aplicaron los formularios de control a la hora de llevar a cabo la inspección para agilizar el proceso de fiscalización.
- ✓ Las observaciones se las realizó según los formularios técnicos de control contenidos en el manual
- ✓ Se elaboró el respectivo informe de fiscalización como constancia de la inspección realizada en la edificación.
- ✓ No se pudo obtener la guía técnica por parte de la empresa debido a que esa información es confidencial por lo que no se pudo verificar la certificación de los puntos de red de una manera física, pero si de una manera visual, así que por parte del fiscalización no se emitió la observación debida.

4.2.1.9 Recomendaciones

- En el cuarto de equipos del primer piso se debería instalar un aire acondicionado para evitar el sobre calentamiento de los equipos.
- El cuarto de equipos de la planta baja se debería ubicar en otro lugar debido a que está limitado el crecimiento del mismo por la infraestructura del edificio.
- En edificio debería contener un cuarto para el acceso de equipos grandes.
- El cuarto de quipos del primer piso de debería redimensionar debido a que no cumple con las medidas de la normativa.
- Se debería tener UPS en el cuarto de quipos de la planta baja y primer piso para así proteger a los equipos de anomalías eléctricas.
- Se recomienda que las regletas de poder contengan un tapón de seguridad para evitar apagados accidentales
- Las escalerillas deberían realizarse con planificaciones de llenado para posibles crecimientos de la red
- El etiquetado debería realizarse con la nomenclatura adecuada según la normativa mencionada en las observaciones del presente informe.
- Todos los sistemas de cableado instalados deberían contener las protecciones a tierra correspondientes para protegerlos de fenómenos atmosféricos de igual modo que de las anomalías eléctricas.

5 CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- ✚ Se dio a conocer la terminología involucrada en el proceso de fiscalización en un infraestructura de telecomunicaciones en base a los términos técnicos utilizados en las normas de cableado estructurado analizadas en el presente trabajo de investigación.
- ✚ Se efectuó el análisis del marco legal presente en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y en el Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos, el mismo que permitió conocer los artículos involucrados en los procesos de consultoría así como también los objetivos y funciones concernientes a la fiscalización.
- ✚ El análisis de las normas de cableado estructurado contribuyó a que el manual tenga su sustento técnico el cuál ayudó a efectuar de una mejor manera la labor de fiscalización.
- ✚ El desarrollo de los formularios de fiscalización sirvió de mucha ayuda para el control de los aspectos técnicos referentes a las normativas de cableado analizadas ya que su contenido es una síntesis de las mismas permitiendo así agilizar el proceso de fiscalización.
- ✚ El desarrollo del manual de fiscalización se lo efectuó en base al análisis de la normativa legal haciendo alusión a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP), el Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios Públicos, la normativa técnica refiriéndose a los estándares de cableado estructurado comúnmente usados en las instalaciones en edificios así como también todo lo referente para ejecutar la labor de fiscalización.
- ✚ El manual de fiscalización fue primordial a la hora de llevar a cabo la inspección de los componentes instalados en el edificio de postgrados en la Universidad

Técnica del Norte por parte de la empresa SINFOTECNIA, debido a que el manual posee un análisis técnico referente a las normas de cableado estructurado permitiendo así efectuar las observaciones pertinentes en caso de no cumplimiento de los parámetros estipulados en el análisis de la normativa.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✚ La empresa deberá seguir la normativa legal vigente referente a la contratación pública para poder participar en la licitación de contratos concernientes a la fiscalización de proyectos.
- ✚ Se debe capacitar al personal técnico de la empresa para que se pueda familiarizar con la terminología involucrada especialmente referente a los estándares de cableado estructurados antes estudiados de modo que se pueda ejecutar la aplicación de manual de una manera más eficiente.
- ✚ Se sugiere que los formularios técnicos de control deben estar constantemente actualizados de acuerdo a las necesidades que se presente en la los contratos ya que se pueden ampliar de acuerdo a los términos de referencia solicitados.
- ✚ Se recomienda que la empresa en el momento que desee implementar el servicio de fiscalización adquiera todos los equipos necesarios como son luxómetro, medidor de temperatura y humedad para el personal técnico efectúe de un modo más eficiente la fiscalización de obras.
- ✚ Se recomienda que la empresa socialice con la parte contratista la importancia del cumplimiento de las normas de cableado estructurado en el caso de empresas privadas para que la empresa ejecute las instalaciones con todos los componentes adecuados.

REFERENCIAS

Frías Torres, A. X., & Velasteguí Cáceres, L. A. (2012). Manual de fiscalización y control de obra del edificio inteligente de la Cemento Chimborazo. SANGOLQUÍ/ESPE/2012.

Paredes Briones, R. I., & Salas Gómez, F. A. (2014). Modelo de la estructura administrativa para la fiscalización de obras civiles en Quito-Ecuador.

Mosquera Tello, C. E. (2013). Implementación, fase cableado estructurado del laboratorio # 4 en categoría 6a como aporte a la formación profesional de los estudiantes de las CISC y CIN, aplicando estándares inter-nacionales de cableado genérico, rutas y espacios de telecomunicaciones ANSI/TIA/EIA-568-C. 0 y ANSI/TIA/EIA-569-B.

Peñaloza Gallardo, K. A., & Inga Lojano, G. M. (2014). Planteamiento de normativas y diseño de una herramienta para crear un modelo de diseño de la red interna de servicios de telecomunicaciones con fibra óptica aplicada a soluciones habitacionales de la ciudad de Cuenca para la empresa ETAPA EP.

Guamán, G., & Xavier, E. (2012). Diseño de la infraestructura de comunicaciones de voz, datos y video para el PPA (Programa de Provisión de Alimentos). QUITO/EPN/2012.

Miño Robalino, P. A., Puenayán, M., & Carolina, L. (2014). Estudio y diseño de una Red de Infraestructura Multiservicios para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de “San Pedro de Huaca” y sus Dependencias. QUITO/EPN/2014.

Zaldumbide Maldonado, J. E., & Valdivieso Romero, C. A. (2014). Implementación de un sistema de vigilancia con cámaras IP en el edificio Santa Ana 1. Quito: EPN, 2014.

Jácome Zambrano, G. P., Chauca, Q., & Alejandra, L. (2013). Diseño de una Red Multiservicios para el Centro de Rehabilitación Médico No. 3 y la Dirección Provincial MIES-INFA en Portoviejo. QUITO/EPN/2013.

Rubio González, J. E. (2012). Análisis y diseño de un Data Center en base a los estándares Ansi/Eia/Tia 606, 607 y 942 para el edificio de la Dirección Provincial de Salud de Pichincha.

Morocho, C., & Lucía, G. (2012). Análisis, estudio y diseño de la infraestructura de comunicación para un Data Center en la Unidad Educativa Municipal del Milenio Bicentenario.

Copa, V., & Fernando, L. (2013). Implementación de un sistema de puesta a tierra y documentar la administración del sistema de cableado estructurado del laboratorio# 4, aplicando estándares internacionales ansi-j-std-607-a, ansi-tia-eia-606a.

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 568 C.0. (2009). Standard Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 568 C.1. (2009). Standard Commercial Building Telecommunications Cabling

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 568 C.2. (2009). Standard Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 568 C.3. (2008). Standard Optical Fiber Cabling Components

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 569 C. (2012). Standard Telecommunications Pathways and Spaces

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 606 B. (2012). Standard Administration Standard Telecommunications Infrastructure

American National Standards Institute (ANSI), Telecommunications Industry Association (TIA) 607 B. (2011). Standard Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises

Emplit,R.(Diciembre,2014). Estándares para unir y conectar a tierra los sistemas de TIC. TIC HOY. Volumen 35 (Número 6), p.7-p-12. Recuperado de: http://www.bicsi.org/uploadedfiles/pdfs/icttoday/2014novdec_espanol.pdf

6 ANEXOS

Anexo A Formularios para fiscalización según el SERCOP

Formulario 1 Análisis de Precios Unitarios

| FORMULARIO No. | | | | | |
|--|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| NOMBRE DEL OFERENTE (CONSTRUCCIÓN): | | | | | |
| PROCESO: | | | | | |
| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU) | | | | | |
| CODIGO DEL RUBRO: | | | UNIDAD: | | |
| RUBRO: | | | | | |
| DETALLE: | | | | | |
| ESPECIFICACIÓN: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A x B | R | D = C x R |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL EQUIPO (M) | | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL \$/R | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A x B | R | D = C x R |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL MANO DE OBRA (N) | | | | | |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | C = A x B | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL MATERIALES (O) | | | | | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C = A x B | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL TRANSPORTE (P) | | | | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (E-M+N+O+P): | | | | | |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (F): | | | | | |
| OTROS INDIRECTOS (G): | | | | | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO (H=E+F+G): | | | | | |
| VALOR OFERTADO: (DOS DECIMALES) | | | | | |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL I.V.A. | | | | | |
| LUGAR Y FECHA | | | | | |
| NOMBRE Y FIRMA DEL CONTRATISTA DE OBRA | | | | | |

Formulario 2 Tabla de descripción de rubros, unidades, cantidades y precios

| Formulario No. | | | | | | |
|---|--------|-------------|--------|----------|---------------------|------------------|
| NOMBRE DEL OFERENTE: | | | | | | |
| PROCESO: | | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | | |
| OBRA: | | | | | | |
| CODIGO DE PROYECTO: | | | | | | |
| RUBRO No. | CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO USD | PRECIO TOTAL USD |
| | | | | (A) | (B) | C=AxB) |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | - | - | - |
| 3 | | | | - | - | - |
| 4 | | | | - | - | - |
| 5 | | | | - | - | - |
| 6 | | | | - | - | - |
| 7 | | | | - | - | - |
| 8 | | | | - | - | - |
| 9 | | | | - | - | - |
| 10 | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| . | | | | - | - | - |
| N | | | | - | - | - |
| TOTAL (SUMA DEL PRECIO TOTAL DE CADA UNO DE LOS RUBROS OFERTADOS) | | | | | | - |
| <p>NOTA 1: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.</p> <p>NOTA 2: ESTE FORMULARIO SERA PRESENTADO CON SU RESPECTIVO RESPALDO DIGITAL, EL MISMO QUE SE REQUIERE PARA EL ANALISIS DE LA OFERTA</p> <p>PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS): USD</p> <p>LUGAR Y FECHA</p> <p>.....</p> <p>NOMBRE Y FIRMA CONTRATISTA DE OBRA</p> | | | | | | |

Formulario 4 Volúmenes de obra

| VOLÚMENES DE OBRA | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|---|---|--------|-------|
| PROYECTO: | | | INSTITUCION: | | | | |
| PROVINCIA: | | | | | | | |
| CANTON: | | | | | | | |
| PARROQUIA: | | | | | | | |
| ANEXO DE MEDIDAS DE OBRA No. 2 | | | | | | | |
| UBICACIÓN: | | CONTRATISTA: | | PLANILLA: No. | | | |
| Descripción del rubro: | | Fecha: | | Localización: | | | |
| | | Rubro No: | | | | | |
| GRÁFICO DEL RUBRO: | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| CALCULO: | | | | | | | |
| No. | DESCRIPCION | UNIDAD | DIMENSIONES | | | NUMERO | TOTAL |
| | | | a | b | c | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| CANTIDAD DE OBRA PARA PLANILLA | | | | | | | - |
| CANTIDAD CONTRATADA: | | | Diferencia: | CANTIDAD CONTRATADA - CANTIDAD PLANILLADA | | | |
| LUGAR Y FECHA | | | | | | | |
| NOMBRE Y FIRMA CONTRATISTA DE OBRA | | | | NOMBRE Y FIRMA FISCALIZADOR DE OBRA | | | |

Formulario 5. Cronograma valorado de trabajos

| CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-------|-----------|
| | | TIEMPO | | | |
| | | PERÍODO 1 | PERÍODO 2 | | PERÍODO N |
| PROGRAMADO (OFERTA CONSTRUCTOR) | TOTAL PARCIAL | - | - | - | |
| | % PARCIAL | - | - | - | |
| | TOTAL ACUMULADO | - | - | - | |
| | % ACUMULADO | - | - | - | |
| | | TIEMPO | | | |
| | | PERÍODO 1 | PERÍODO 2 | | PERÍODO N |
| EJECUTADO (CONSTRUCCION) | TOTAL PARCIAL | - | - | - | |
| | % PARCIAL | - | - | - | |
| | TOTAL ACUMULADO | - | - | - | |
| | % ACUMULADO | - | - | - | |

| TIEMPO | | | | |
|--------|----|----|-------|----|
| P0 | P1 | P2 | | PN |

LUGAR Y FECHA

NOMBRE Y FIRMA CONTRATISTA DE OBRA

NOMBRE Y FIRMA FISCALIZADOR DE OBRA

Formulario 7. Cálculo de reajuste de precios

| INSTITUCIÓN CONTRATANTE | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---------------------------------|---------|--|--|
| FISCALIZACIÓN | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE REAJUSTE DE PRECIOS | | | | | | | | |
| CITIO: | CÓDIGO DEL CONTRATO | | | | PLANILLA REAJUSTE No. | 1,2...N | | |
| LOCAL: | DÍGITO DEL CONTRATO | | | | ADICIONALES | 1,2...N | | |
| SITIO: | LUGAR DE LA OBRA | | | | MONTOS DE PLANILLAS REAJUSTARSE | | TOTAL PLANILLAS A LA FECHA (A) | |
| CONTRATISTA: | NOMBRE DEL CONTRATISTA (CONSTRUCTOR) | | | | | | | |
| MONTO CITIO USD. | VALOR RECONTRATO | Rec. Antic. | DEBITIVA | MONTO (P ₀): | USD. | C=A-B | | |
| FECHA DE PRESENTACIÓN OFERTA: | | | | DEBITIVA | FECHA DE PAGO: | | DESCUENTO DEL ANTICIPO A LA FECHA (B) | |
| ANTICIPO: | | | | USD. | | | | |
| FÓRMULA DE REAJUSTE: $RFP_0(C1)(B_0)P_0 \dots + GR(A/N_0) C(B_0/X_0)$ Función de reajuste: componente B (suma de otros, N (resto de componentes), X componente no principal, C1...CN coeficiente de la fórmula | | | | | | | | |
| MEMO DE OBRA | | | | | | | | |
| CUADRILLA (CAT.) | % | SÍMBOLO | SÍMBOLO | SÍMBOLO | SÍMBOLO | SÍMBOLO | DESCRIPCIONES | |
| | PARTICIPA POR PORCENTAJAL DE LAS DIFERENTES CATEGORÍAS OCUPACIONALES (B) | SALARIO REAL COTIZADO DE CADA UNIDAD DE LA OBRA (E) | FE (D/E) | SALARIO REAL COTIZADO A LA FECHA DE PAGO (H) | H (D/H) | | | |
| CUADRILLA TIPO | | | | | | | Salario limitado de la Contratación General del Estado | |
| Categorías ocupacionales, de los costos directos de todos los análisis de precios unitarios. | | | | | | | | |
| La suma de los valores (B) debe ser igual a 1,00 | 1,000 | | | | | | | |
| | | suma de todos los (E) | suma de todos los (D) | suma de todos los (H) | | | | |
| ÍNDICES O PRECIOS | | | | | | | | |
| COD. | COMPONENTE | PRECIO O ÍNDICE DE PRECIOS UNIDADES ANTES DE LA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA (I) | PRECIO O ÍNDICE DE PRECIOS A LA FECHA DE PAGO (J) | RELACION ÍNDICES (J/I) | COEFICIENTE FÓRMULA (L) | M x L | PUBLICACION INC | |
| IND. | | | | | | | BOLETIN - PAGINA | |
| B | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | |
| J | | | | | | | | |
| K | | | | | | | | |
| X | | | | | | | | |
| | SUMA TOTAL DE L=1,000 | | | | SUMA L=1,00 | SUMA M | | |
| | FACTOR REAJUSTE | | | | N=M/L | | | |
| | APLICACIÓN DE LA FÓRMULA | | | | O = C x M | | | |
| | VALOR DE REAJUSTE | | | | P=O+C | | | |
| DESCRIPCIONES: | | | | | | | | |
| REAJUSTE PROVISIONAL DE LA PLANILLA | | | | | | | | |
| LUGAR Y FECHA | | | | | | | | |
| NOMBRE Y FIRMA CONTRATISTA DE OBRA | | | | NOMBRE Y FIRMA FISCALIZADOR DE OBRA | | | | |

Formulario 8. Planilla de fiscalización de obra

| ENTIDAD CONTRATANTE: NOMBRE DEL PROYECTO PROYECTO: PLANILLA DE FISCALIZACION No. | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| MONTO OFERTA DE CONSTRUCCIÓN (A) | usd \$ | | | | | |
| MONTO OFERTA FISCALIZACION DE OBRA (B) | usd \$ | | | | | |
| COEFICIENTE | C=B/A | | | | | |
| DESCRIPCION | PLANILLADO CONTRATISTA (CONSTRUCTOR) | | | PLANILLADO FISCALIZADOR | | |
| | anterior (D) | esta planilla (E) | a la fecha (F) | anterior (G= C x D) | esta planilla (H=C x E) | a la fecha (I= C X F) |
| PLANILLA No 1.....N | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL: | - | - | - | - | - | - |
| 12% IVA: | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL: | - | - | - | - | - | - |
| (2) DESCUENTO ANTICIPO | - | - | - | - | - | - |
| (4) TOTAL A CANCELAR | - | - | - | - | - | - |
| VALOR A PAGARSE INCLUIDO IVA | - | - | - | - | - | - |
| <i>LUGAR Y FECHA</i> | | | | | | |
| NOMBRE Y FIRMA CONTRATISTA DE OBRA | | | NOMBRE Y FIRMA FISCALIZADOR DE OBRA | | | |

Formulario 9 Informe de fiscalización de obra

| Informe de fiscalización de obra | |
|--|------------------------------------|
| Informe No. | |
| Periodo: | DD/MM/AA - DD/MM/AA |
| Fecha: | DD/MM/AA |
| A. GENERALIDADES | |
| A.1 PERSONAL TÉCNICO: | |
| CONTRATANTE: | INSTITUCIÓN CONTRATANTE |
| ADMINISTRADOR DEL CONTRATO: | REPRESENTANTE DE LA INSTITUCIÓN |
| CONTRATISTA CONSTRUCTOR: | CONTRATANTE DE OBRA |
| FISCALIZADOR: | NOMBRE DEL FOC |
| A.2 CONTRATO DE OBRA: | |
| MONTO DEL CONTRATO: | USD\$ |
| MONTO DEL ANTICIPO: | USD\$ |
| FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO: | DD/MM/AA |
| FECHA DE LA ENTREGA DEL ANTICIPO: | DD/MM/AA |
| PLAZO CONTRACTUAL: | EN DIAS |
| FECHA INICIO DE OBRA: | DD/MM/AA |
| FECHA VENCIMIENTO PLAZO: | DD/MM/AA |
| AMPLIACION DE PLAZO: | EN DIAS |
| B. EVALUACION DEL AVANCE FÍSICO Y ECONOMICO EN FUNCION DE LA PROGRAMACIÓN. | |
| B.1 AVANCE ECONOMICO: | |
| Se detallan los desembolsos a favor del contratista: | |
| CONCEPTO | MONTO (no incluye el IVA) |
| ANTICIPO: | USD \$ |
| B.2 ANTICIPO | |
| El valor actual del anticipo es el que se detalla: | |
| CONCEPTO | VALOR (USD) |
| Valor del anticipo | USD \$ |
| Valor devengado del anticipo | USD \$ |
| Valor por devengar del anticipo | USD \$ |
| B.3 AVANCE FÍSICO Y PROGRAMADO | |
| El avance físico de la obra en relación al avance programado se resume en el siguiente cuadro y gráfico: | |

Informe de fiscalización de obra (Continuación)

| CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-------|-----------|
| | | TIEMPO | | | |
| | | PERÍODO 1 | PERÍODO 2 | | PERÍODO N |
| PROGRAMADO (OFERTA CONSTRUCTOR) | TOTAL MENSUAL | - | - | - | - |
| | TOTAL QUINCENAL | - | - | - | - |
| | TOTAL SEMANAL | - | - | - | - |
| | TOTAL DIARIO | - | - | - | - |
| | | TIEMPO | | | |
| | | PERÍODO 1 | PERÍODO 2 | | PERÍODO N |
| EJECUTADO (CONSTRUCCION) | TOTAL MENSUAL | - | - | - | - |
| | TOTAL QUINCENAL | - | - | - | - |
| | TOTAL SEMANAL | - | - | - | - |
| | TOTAL DIARIO | - | - | - | - |

B.4 MULTAS
 Detallar las multas con base legal estipulada en el contrato.

C. ASPECTO TÉCNICO / AVANCE DE OBRA

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.
 Detallar objeto del contrato

C.1 ACTIVIDADES MÁS IMPORTANTES EN EL PERÍODO
 Detallar las actividades relevantes ejecutadas en el periodo

Informe de fiscalización de obra (Continuación)

C.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MAQUINARIA

Detallar maquinaria, equipo y herramienta utilizada en el periodo.

C.3 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Describir los requisitos establecidos por la seguridad industrial y su aplicación en la obra que se ejecuta y en el periodo.

C.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS Y OTROS FACTORES.

Asentar en este informe estos aspectos que pueden incidir en la ejecución de obra, los mismos que pueden ser causales de ampliaciones y/o suspensiones de obra.

C.5 CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Narrar los rubros ejecutados en el periodo indicando si han cumplido o no con las especificaciones técnicas requeridas por la contratante.

C.6 RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO.

Análisis de los informes del laboratorio. Es obligatorio anexar ensayos de laboratorio certificados por la fiscalización de obra.

D. DECISIONES IMPORTANTES

Recomendar incrementos de obra de rubros contractuales, no contractuales para poder cumplir con el objeto del contrato.

G. CONCLUSIONES.**H. RECOMENDACIONES**

FIRMA FISCALIZADOR DE OBRA.

Formulario 10 Libro de obra

LIBRO DE OBRA

Nº 000100

FECHA: _____ CONTRATO Nº: _____

LOCAL: _____ ESTADO DEL TIEMPO: _____

| A. DESCRIPCIÓN DE RUBROS EJECUTADOS DIARIOS: | | |
|--|-----------------|-------------|
| RUBROS | CANTIDAD APLIC. | OBSERVACION |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

| B. MANO DE OBRA: | | | |
|------------------|--------|-------------------|--------|
| CUADRILLA TIPO | Número | EQUIPO | Número |
| PEON | | COMPACTERA | |
| AYUDANTE | | VIBRADORA | |
| ALBAÑIL | | COMPACTADORA | |
| MAESTRO MAYOR | | ELEVADOR | |
| CITROS | | herramienta menor | |
| | | MAGNARIA PESADA | |

C. OBSERVACIONES Y DISPOSICIONES:

D. GRAFICOS:

CONTRATISTA

Nombre: _____

FISCALIZADOR

Nombre: _____

Anexo B Formularios aplicados en la fiscalización

4.1.7 FORMULARIOS Y FORMATOS

4.1.7.1 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.0

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 1 ANSI/TIA-568-C.0 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes | | | |
|---|---|--------------|---|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Topología | Estrella y No debe haber más de dos distribuidores entre Distribuidor C (DC) y Salida de Equipos (EO). | ✓ | |
| Salida de Equipos | WA (Area de trabajo) | ✓ | |
| Distribuidores | Distribuidor A | ✓ | |
| | Distribuidor B | ✓ | |
| | Distribuidor C | ✓ | |
| Subsistemas de cableado | Subsistema de cableado 1 | ✓ | Back bone miter building no se pudo verificar |
| | Subsistema de cableado 2 | ✓ | |
| | Subsistema de cableado 3 | ✓ | |
| Medios de transmisión | Cableado de par trenzado balanceado de 100 ohmios. | ✓ | Multimodo back bone |
| | Cableado de fibra óptica multimodo | ✓ | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo | | |
| | Otros medios especificados en otros estandares | | |
| Longitud de cableado | Depende de la Aplicación Tabla 15 del Manual | ✓ | |
| Radio mínimo de curvatura | Par trenzado (4 pares) será 4 veces diametro del cable | ✓ | |
| | Multipar será según hojas de especificaciones | | |
| | Fibra optica Tabla 18 del Manual | ✓ | |
| Terminaciones del cable | Misma categoría o superior del cableado | ✓ | |
| | Cofiguracion T568 A | ✓ | |
| | Cofiguracion T568 B | ✓ | |

4.1.7.2 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.1

| FORMULARIO DE CONTROL Nº 2 ANSI/TIA-568-C.1 Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | | | |
|---|---|--------------|--------------------------------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Instalaciones de entrada | Punto de demarcación | ✓ | Más cable de equipos |
| Cuarto de equipos (ER) | Puede proporcionar las funciones de un TR o TE | ✓ | IC en el primer piso |
| | La MC o DC está situada en una ER | ✓ | |
| | IC o DB, HC o DA pueden estar en un ER | ✓ | |
| Cuarto de Telecomunicaciones (TR) y Cajas de Telecomunicaciones (TEs) | HC o DA está situado en un TR o TE | ✓ | No posee cableado de FO centralizado |
| | MC o DC, IC o DB puede estar situados en un TR | ✓ | |
| | Un TR y cualquier TE deben estar situados en el mismo piso que las áreas de trabajo | ✓ | |
| | Un TE puede ser utilizado en adición a la regla mínima un TR por planta | | |
| | Cableado de Fibra Óptica Centralizado <ul style="list-style-type: none"> • Alternativa a la conexión cruzada óptica situada en el TR o TE • Conexión desde las WA hacia las conexiones cruzadas centralizadas • Permite uso de cables pull-through • Uso de una interconexión o empalme en el TR o TE • Distancia máxima para un cable pull-through es de 90 m (295 ft.) | X | |
| Cableado de backbone (Subsistemas 2 y 3) | Topología en estrella | ✓ | Jumpers de 3m. VTP cat 6A y 10m FO |
| | No mas de dos niveles jerarquicos de conexiones cruzadas | ✓ | |
| | Longitudes y máximas distancias <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de cableado backbone se extiende desde la terminación de los medios en el MC a un IC o HC. • Longitudes de cableado dependen de la aplicación y los medios elegidos. • La longitud de los jumpers de conexión cruzada y los patch cords en el MC o IC no debe exceder de 20 m (66 ft.). • La longitud del cable se utiliza para conectar equipos de telecomunicaciones directamente al MC o IC no debe exceder de 30 m (98 ft.). | ✓ | |
| Cableado reconocido | Cableado de par trenzado balanceado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios | ✓ | FO ubicada en el backbone |
| | Cableado de fibra óptica multimodo con optimización láser de 850 nm, 50/125 µm es recomendado, 62,5/125 µm y 50/125 µm están permitidos. | ✓ | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo. | | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Cableado Horizontal (Subsistema de cableado 1) | Dos enlaces permanentes para cada área de trabajo | ✓ | Jumpers de 3m Horizontal cross - connect |
| | Cada cable de 4 pares en la salida del equipo deberá ser terminado en un Jack modular de 8 posiciones. | ✓ | |
| | Topología en estrella | ✓ | |
| | Longitud 90m (295 pies) | ✓ | |
| | Salidas Mutua longitud de acuerdo a la Tabla 20 del Manual | ✗ | |
| | Longitud de jumpers y patch cords que conectan el cableado horizontal no superar 5m (16 pies) | ✓ | |
| | Cada canal horizontal la longitud de los cables en WA, patch cords o jumpers, cables de equipo no superar los 10 m (33 pies) a menos que se utilice una mutoa | ✓ | |
| Cableado reconocido | Cableado de par trenzado no blindado o blindado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A) de 100 ohmios y 4pares | ✓ | |
| | Cableado de fibra óptica multimodo, de 2 fibras o superior | ✓ | |
| | Cableado de fibra óptica monomodo, de 2 fibras o superior | ✓ | |
| Area de Trabajo | Si se utilizan adaptadores deberán ser externos | ✗ | No existen MUTOAs |
| | Cableado en Oficinas Abiertas | ✓ | |
| | • Utilizan salidas telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs), puntos de consolidación (CP) o ambos para proporcionar diseños flexibles | | |
| | • Cables del WA procedentes de las tomas MUTOA deben encaminarse a través de caminos al WA (por ejemplo, vías de muebles) | | |
| | • Los cables del WA deberán estar conectados directamente a los equipos de estación de trabajo sin el uso de ninguna conexión intermedia adicional | | |
| • Las tomas MUTOAs estarán situados en lugares permanentes, totalmente accesibles, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben ser ubicados en espacios de techo, áreas obstruidas o en muebles a menos que el mobiliario se fija a la estructura del edificio | | | |
| Máximas longitudes de cable para el WA | ✗ | | |
| • Para MUTOAs según Tabla 20 del manual. | | | |
| • No se ve afectada por el despliegue de una MUTOA. | ✗ | | |
| Punto de Consolidación | El CP debe ubicarse por lo menos 15 m (49 ft.) de el TR o TE. | ✗ | No hay Puntos de consolidación |
| | Las conexiones cruzadas no se utilizarán en un CP. | ✗ | |
| | Cada cable horizontal que se extiende a la toma WA desde un CP se dará por terminada a una toma de telecomunicaciones / conector o MUTOA. | ✗ | |
| | CPs se encuentran en lugares totalmente accesibles y permanentes, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben estar situados en zonas obstruidas o en los muebles a menos que el mueble se fija a la estructura del edificio. | ✗ | |

4.1.7.3 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.2

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 3 ANSI/TIA-568-C.2 Norma para Componentes y Cableado de Telecomunicaciones de Par Trenzado Balanceado | | | |
|---|--|--------------|---------------------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Canal | 1 Salida de telecomunicaciones y el conector 1 Punto de transición 90 metros de cable Una conexión cruzada (2 bloques o paneles) 10 metros de patch cords | ✓ | |
| Enlace Permanente | Cable de distribución horizontal Salida de telecomunicaciones y el conector o el punto de transición Componente de conexión horizontal cruzada incluyendo las conexiones acopladas | ✓ | |
| Categorías reconocidas | Cat 3 (16 Mhz) | | |
| | Cat 5e (100 Mhz) | | |
| | Cat 6 (250 Mhz) | | |
| | Cat 6A (500 Mhz) | ✓ | |
| Parámetros de transmisión | De acuerdo a los ANEXOS A - F del Manual | ✓ | Si se realiza las pruebas |
| Cables híbridos | Para el cableado horizontal siempre y cuando cumpla con las especificaciones de transmisión | ✗ | |
| Maximas longitudes de un patch cord | 20 m (66 ft.) en conexión cruzada principal (MC) 20 m (66 ft.) en conexión cruzada intermedia (IC) 6 m (20 ft.) en la sala de telecomunicaciones (TR) 3 m (10 ft.) en el área de trabajo (WA) | ✓ | |
| Construcción de un patch cord | En el ANEXO G se muestran las especificaciones a tomar en cuenta en la construcción de un patch cord | ✗ | |

4.1.7.4 Formulario de control Norma ANSI/TIA 568 C.3

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 4 ANSI/TIA-568-C.3 Norma para Componentes de Cableado de Fibra Óptica | | | |
|---|--|--------------|------------------------------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Rendimiento del cable de transmisión | Cada fibra cableada deberá cumplir con las especificaciones de rendimiento de la Tabla 21 del manual. | ✓ | |
| Requerimientos Físicos | Fibras individuales y grupos de fibras deberán ser identificables de acuerdo con los códigos de colores correspondientes | ✓ | |
| Cables de planta interna | Cables de 4 o menos fibras para el Subsistema de cableado 1 tendrá un radio mínimo de curvatura de 25mm sin carga Cables de 4 o menos fibras tendrá un radio mínimo de curvatura de 50mm con carga de 220N Resto de los cables deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | ✓ | En el backbone entre el MC y el IC |
| Cables interior-exterior | Cables con más de 12 fibras mínima resistencia de 2670N Cables con menos de 12 fibras mínima resistencias de 1335 N Cables de fibra interior-exterior deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | X | |
| Cables planta externa | Cable exterior la resistencia mínima será de 2670 N Cables de fibra interior-exterior deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | X | |
| Cable drop | Resistencia mínima de 1335 N para cables instalados Resistencia mínima de 440 N para cables enterrados, zanjado o en ductos Cables drop soportara un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga y 20 veces cuando lo este | X | |

| | | | |
|---------------------------|---|---|-------------------|
| Hardware de conexión | Sin conector especificado: S68 "SC" y otros diseños dúplex puede usarse además de los conectores MPO o MTP Tipo de adaptadores | ✓ | (conector) SC, LC |
| Identificación de colores | Conectores <ul style="list-style-type: none"> • Fibra de 850-nm láser optimizado 50/125 micras – turquesa (aqua) • Fibra de 50/125 micras – negro (black) • Fibra de 62,5 / 125 micras – amarillento (beige) • Fibra monomodo – azul (blue) • Conectores monomodo FC – verde (green) Cuerpo del conector <ul style="list-style-type: none"> • Multimodo - amarillento (beige), negro (black) o turquesa (aqua) • Monomodo- azul (blue) • Conectores monomodo FC – verde | ✓ | |
| Empalmes de fibra | Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,3 db Minima pérdida de retorno (Return Loss): <ul style="list-style-type: none"> • Multimodo: 20 dB • Monomodo: 26 dB • Monomodo: 55 dB (CATV analógica) | X | no met empalmes |
| Patch Cords | Deberá ser dual de fibra del mismo tipo que la instalación horizontal y backbone de fibra. | ✓ | |
| | La polaridad deberá ser teclado como dúplex. | ✓ | |

4.1.7.5 Formulario de control Norma ANSI/TIA 569 C

| FORMULARIO DE CONTROL Nº 5 ANSI/TIA-569-C Norma para Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales | | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|---|--|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones | | |
| Requisitos de temperatura y humedad | En la tabla 23 del Manual se pueden apreciar los requisitos correspondientes de temperatura y humedad para los espacios de telecomunicaciones | X | Cualquier piso o hay que asegurarlo | | |
| Requisitos comunes para cuartos | No seleccionar lugares que limiten la expansión | X | | | |
| | Acceso para entrega de equipos grandes, mínimo una de las paredes con 19mm (3/4 pulg) de madera contrachapada con dos capas de pintura ignífuga | X | | | |
| | El tablero será de 1,2 m (4 pies.) X 2,4 m (8 pies.) montado verticalmente con la parte inferior de plywood montada 150 mm (6 pulg.) por encima del piso terminado. | X | | | |
| | Altura mínima del techo será de 2,4 m (8 pies) sin obstrucciones. La altura entre el piso terminado y el punto más bajo del techo debe tener un mínimo de 3 m (10 pies) | X | | | |
| | Iluminación deberá ser como mínimo de 500 lux en el plano horizontal y 200 lux en el plano vertical medido 1 m (3 pies) por encima del piso terminado. | ✓ | | | |
| | La puerta será de un mínimo de 0,9 m (36 pulg.) de ancho y 2 m (80 pulg.) de altura sin umbral de la puerta, con bisagras para abrir hacia el exterior (código lo permite). Una puerta doble 1,8 m (72 pulg.) de ancho por 2,3 m (90 pulg.) de altura se recomienda si se prevé la entrega de equipos grandes. | X | | | |
| | No debe haber ventanas exteriores. | ✓ | | | |
| | Temperatura y humedad requisitos por las ASHRAE Clase B tabla 23 del manual | X | | | |
| | Sistemas UPS dedicados para sistemas de telecomunicaciones de hasta 100 Kva en el mismo cuarto. UPS de más de 100 kVA deben estar ubicados en una sala aparte | X | | | |
| | La protección contra incendios se facilitará por código | X | | | |
| | Espacios de telecomunicaciones no se encuentran bajo el nivel del agua, a menos se emplean medidas preventivas para evitar la infiltración de agua | X | | | |
| | Racks y gabinetes | Se proporcionará un mínimo de 1 m (3 ft.) de espacio libre delante de racks y gabinetes, pero se prefiere a 1.2 m (4 ft.) de espacio libre. Se proporcionará un mínimo de 0,6 m (2 ft.) de espacio libre detrás pero se prefiere un espacio libre de 1 m (3 ft.). | | ✓ | |
| | | La altura máxima del gabinete y rack será de 2,4 m (8 ft.). Es preferible que sean no más alto que 2.1 m (7 ft.). | | ✓ | |
| Debería considerarse la posibilidad de utilizar los gabinetes que son al menos 150 mm (6 pulg.) más profundos o más anchos que el equipo más grande instalado. | | ✓ | | | |
| Gabinetes deben tener rieles delanteros y traseros ajustables y, que debería proporcionar 42 o más unidades de montaje en rack de espacio | | ✓ | | | |
| Si los patch panels están instalados en la parte delantera o trasera de los racks, los rieles delanteros o traseros deben estar empotrados por lo menos 100 mm (4 pulg.) para permitir la gestión de cables. | | ✓ | | | |
| Alimentación | | | | | |
| • Regletas de poder deben utilizarse con gabinetes y racks que contienen electrónica activa. | | X | | | |
| • Circuitos de poder deberían tener conductores neutro y tierra dedicados | | | | | |
| • Regletas de poder deben tener un tapón de seguridad pero no tienen un botón de reset para minimizar apagados accidentales. | | | | | |
| Se instalará un organizador de cables vertical entre cada par de racks y en ambos extremos de cada fila de racks. | X | no exist tapón de protección. | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Cuarto Distribuidor (ER/TR) | Punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías del edificio | ✓ | Cuarto por piso no cumple con las medidas. |
| | La sala de distribuidor se dedica a la función de las telecomunicaciones y no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean las utilizadas para las telecomunicaciones o equipo relacionado | ✓ | |
| | El equipo no relacionado con el apoyo de la sala de distribuidor (tuberías, conductos, tubos neumáticos, etc.) no debe instalarse en o pasar a través de este cuarto | ✓ | |
| | Localizar el cuarto distribuidor lo más cerca posible del centro del área servida | ✓ | |
| | Si hay varias salas de distribución están en el mismo piso, deben estar interconectados con un mínimo de un tamaño conduit 3 o equivalente | ✓ | |
| | Tamaño <ul style="list-style-type: none"> • Mínima superficie se basará en el número de (Distribuidor A) salidas de equipos servidas directamente como se muestra en la Tabla 10. La dimensión mínima es de 3 m (10 ft.) de largo por 3 m (10 ft.) ancho. • Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor B debe tener un mínimo de 10 m² (100 ft.²). • Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor C debe tener un mínimo de 12 m² (120 ft.²) para los edificios con una superficie total de hasta 50.000 m² (500.000 ft.²) Habrá un mínimo de una sala de distribuidor por piso Deberá haber un mínimo de dos tomas 120 V AC dedicadas, no conmutadas, tomacorrientes dobles AC, cada uno en circuito derivado dedicado diferente de 20A. | X | |
| Cuarto o espacio de entrada | También puede servir como una cuarto de distribuidor | ✓ | |
| | Debe cumplir con los requisitos comunes para cuartos | ✓ | |
| | Ubicado en un lugar seco y no sujeto a las inundaciones y lo más cerca posible del punto de entrada del edificio | X | |
| | Dimensionado para satisfacer las necesidades actuales y futuras del Distribuidor C. | X | |
| | Puede ser un área abierta o un cuarto. Para los edificios superiores a 2.000 m ² (20.000 ft. ²), debe proporcionarse una habitación cerrada. En edificios de hasta 10.000 m ² (100.000 ft. ²), puede ser adecuado usar hardware de terminación montado en la pared. Una superficie más grande puede requerir el uso de marcos independientes para la terminación de cables | X | |
| | | | |
| Caja de Distribución (Anteriormente Caja de Telecomunicaciones) | Diseñado para contener Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C. Punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías | X | no existe cajas de telecomunicaciones. |
| | Estará situado lo más cerca posible al centro del área atendida | X | |
| | Agujeros de montaje CEA-310E compatibles instalados o equipados con un tablero contrachapado para facilitar el montaje del hardware | X | |
| | Debe haber un mínimo de 500 lux de luz dentro de la caja Mínimo de una toma de corriente dedicada no conmutada dúplex de 120 V / 20 A | X | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| Salida de Equipos (EO) | Un mínimo de un espacio para una EO de se facilitara por área atendida. Dos EO separados deberán proveerse en las áreas donde puede ser difícil añadir puntos en una fecha posterior. | ✓ | |
| | Requisitos de radio de curvatura no deben ser violados en el espacio detrás de EOs. | ✓ | |
| | Cajas de salida, si se usa, debe ser no menor de 50 mm (2 pulg.) de ancho, 75 mm (3 pulg.) de altura y 64 mm (2,5 pulg.) de profundidad. | ✓ | |
| Rutas en el edificio | Áreas sobre Cielo rasos | ✓ | Escaleras y techo falso |
| | Acceso a los Sistemas de suelo | > | |
| | Sistemas de apoyo de cables | ✓ | |
| | Sistemas de ductos bajo suelo | x | |
| | Piso celular | x | |
| | Canalizaciones | x | |
| | Columnas de utilidad | x | |
| Separación de vías de fuentes EMI | No se requiere la separación entre las telecomunicaciones y cables de energía que cruzan en ángulo recto | ✓ | Áreas de trabajo con conduit. |
| | Cables completamente encerrados en vías metálicas y son continuas | ✓ | |
| | Vías metálicas son debidamente puestas a tierra | ✓ | |
| | Las paredes de la vía (s) tienen un espesor mínimo de 1 mm (0,04 in.) nominal si se hace de acero o de 1,5 mm (0,06 in.) nominal si hecha de aluminio | ✓ | |
| | ANEXO H se refiere a las directrices para la separación entre cables de par trenzado balanceado y el cableado de alimentación adyacente | ✓ | |
| Bandeja de cable y escalerillas | Las bandejas de cables se planificarán con una relación de llenado inicial del 25 por ciento. | x | do cable planificación de trabajo |
| | La relación de llenado máximo de cualquier bandeja de cables será del 50 por ciento. | > | |
| | Cabe señalar que una proporción de llenado del 50 por ciento para los cuatro pares y los cables de tamaño similar llenarán físicamente toda la bandeja debido a los espacios entre los cables y colocación aleatoria. | | |
| | La profundidad máxima de cualquier bandeja de cable debe ser de 150 mm (6 pulg.). | ✓ | |
| | Soportes vía no continuas estarán situados a intervalos que no excedan de 1,5 m (5 ft.). | | |
| | El cable no se colocará directamente en el techo o rieles | ✓ | |
| | Los cables o varillas que ya se utilizan para otras funciones, como el soporte de rejilla de techo suspendido, no se utilizarán como puntos de anclaje para soportes no continuos. | ✓ | |

| | | | |
|---------|--|---|--|
| Conduit | <p>Ninguna sección del conduit será de más de 30 m (100 ft.) entre los puntos de tracción.</p> <p>Ninguna sección del conduit debe tener más de dos codos de 90 grados.</p> <p>El radio de curvatura en el interior de un conduit de 50 mm (2 pulg.) o al menos será como mínimo de seis veces el diámetro interno.</p> <p>Para conduits con un diámetro interno de más de 50 mm (2 pulg.), el radio de curvatura en el interior será de al menos 10 veces el diámetro interior.</p> <p>Cajas de paso deben ser fácilmente accesibles y deben ser instalados en tramos rectos de conducto y no se utiliza en lugar de una curva</p> | X | |
| Mangas | <p>Un mínimo de cinco conduits con designador metríco 103 (tamaño comercial 4) o mangas deben ser proporcionados al servicio de hasta 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil.</p> <p>Un conducto o manga adicional deben ser proporcionados por cada 4.000 m² adicionales (40.000 pies²) de superficie útil</p> <p>Las ranuras se encuentran normalmente al ras contra la pared dentro de un espacio y deben ser diseñados a una profundidad (la dimensión perpendicular a la pared) de 150 a 600 mm (6-24 pulg.) o profundidades más estrechas que sea posible.</p> <p>El tamaño de la vía mediante ranuras debe ser una ranura dimensionada a 0,04 m² (60 pulg²) para un máximo de 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil instalada. El área de la ranura debe aumentar en 0,04 m² (60 pulg²) con cada 4.000 m² (40.000 pies²) aumento en superficie útil instalada.</p> <p>Un ingeniero de diseño estructural debe aprobar la ubicación y la configuración de las mangas y las ranuras.</p> | X | |

4.1.7.6 Formulario de control Norma ANSI/TIA 606 B

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 6 ANSI/TIA-606-B Norma para la Administración de Infraestructuras Comerciales de Telecomunicaciones | | | |
|---|--|--------------|------------------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Visibilidad durabilidad | Etiquetas deben ser fáciles de leer y visibles durante el mantenimiento de la infraestructura Las etiquetas deben ser resistentes y deben tener una vida útil igual o mayor que la del componente marcado. | ✓ | |
| Etiquetado | Las etiquetas no deben incluir identificadores completos. Sólo una parte de los identificadores necesarios para identificar el componente en el espacio que se encuentra son obligatorios. | ✓ | |
| Clases | Clase 1: Menos de 100 usuarios con única Sala de equipos (ER) | ✓ | |
| | Clase 2 : Más de 100 usuarios con uno o más TS en un solo edificio | ✓ | |
| | Clase 3 : Más de 1000 usuarios | ✗ | |
| | Clase 4 : Miles de usuarios y múltiples sitios o campus | ✗ | |
| Texto | El texto en las etiquetas deberá ser generado por una máquina. | | |
| Clase1 Identificadores requeridos | Identificador de TS (espacio telecomunicaciones) | ✗ | |
| | Identificador de gabinete, rack, caja, segmento de pared | ✓ | |
| | Identificador del patch panel o bloque de terminales | ✗ | |
| | Identificador de puerto del patch panel y bloque de terminales | ✓ | |
| | Identificadores de cables entre armarios, racks, cajas, o paredes en el mismo espacio | ✗ | |
| | Identificador de enlace (horizontal) del cableado Subsistema 1 | ✓ | |
| | Identificador de barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB) | ✗ | |
| Identificador de barra de tierra de telecomunicaciones (TGB) | | ✗ | |
| Registros requeridos para clase 1 | Registro del enlace del Subsistema de cableado 1 para cada enlace del subsistema de cableado 1. Deberá contener lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Identificador del enlace del subsistema de cableado 1 • El tipo de cable • La ubicación de las TO / Conector • Tipo de conector de salida • La longitud del cable • Tipo de hardware de conexión cruzada • Registro de servicios de enlace | ✗ | Ensb una guía de la ca |
| Clase 2 Identificadores requeridos | Identificadores de clase 1 | ✗ | |
| | Identificador de cableado de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio | ✓ | |
| | Identificador de puertos de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio | ✓ | |
| | Identificador de ubicación contra fuego | ✗ | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--------------|-------------------------|
| Registros requeridos para clase 2 | Un registro TS para cada TS Registros para enlace Subsistema de Cableado 1 Un registro para el cableado del subsistema de cableado de 2 ó 3 cable para cada cable en el backbone Un registro TMGB para cada TMGB Un registro TGB para cada TGB Un registro cortafuego para cada ubicación | X | Existen guía técnica |
| Clase 3 Identificadores | Identificadores de clase 1 y clase 2 Identificador de edificio Identificador de cableado inter edificio en un campus. Backbone Identificador de pares cableado o fibras ópticas inter edificio en un campus. Backbone Opcionales Identificadores de clase 2, elementos de vías de planta externa, vías de campus o elementos | X | |
| Registros requeridos para clase 3 | Registros requeridos en la administración la clase 2 Un registro de edificio para cada edificio Un registro del cableado (inter-edificio) campus para cada cable de backbone en el campus | X | |
| Clase 4 Identificadores | Identificadores requeridos de clase 3 Un identificador de sitio o campus para cada campus o sitio Opcionales Identificadores de clase 3, elementos inter-campus | X | |
| Registros requeridos para clase 4 | Registros requeridos en la administración la clase 3 Un registro de sitio o campus para cada campus o sitio. Contendrá lo siguiente: • Nombre de sitio o campus • Ubicación de sitio o campus • Información de contacto de administrador local de infraestructura • Lista de todos los edificios en el sitio o en el campus • Ubicación de conexión MC, si es aplicable • Horas de acceso, si es aplicable | X | |
| Sistemas de Gestión | Administrado basado en papel, hojas de cálculo, bases de datos. Los sistemas pueden ser basado en software y hardware | ✓ | Guía técnica |
| Código de colores | Un resumen e ilustración de estas recomendaciones se muestran a continuación en la Tabla 27 | X | |

4.1.7.7 Formulario de control Norma ANSI/TIA 607 B

|  FORMULARIO DE CONTROL N° 7 ANSI/TIA-607-B Conexión y puesta a tierra de telecomunicaciones para sitios de clientes | | | |
|---|---|--------------|---------------|
| Parámetro | Especificaciones | Verificación | Observaciones |
| Componentes | Barra colectora de tierra principal para telecomunicaciones (TMGB); | X | |
| | Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT); | X | |
| | Backbone de unión de telecomunicaciones (TBB); | X | |
| | Barra colectora de tierra para telecomunicaciones (TGB); | X | |
| | Ecuilizador de conexión a tierra (GE). | X | |
| TEF (Instalación de entrada Telecomunicaciones) | TEF (Instalación de entrada Telecomunicaciones) | X | |
| Distribuidores | Distribuidor C debe tener mínimo un TMGB o TGB | X | |
| | Distribuidor A y B debe tener mínimo un TGB | X | |
| | TMGB Y TGB estarán situados dentro del distribuidor | X | |
| Cuarto de equipos | Cada cuarto de equipos contendrá un TGB o TMGB o malla BN | X | |
| Gabinetes y Racks | Cerramientos metálicos se unen a Malla- BN, TGB, TMGB con un conductor mínimo 6 AWG | X | |
| | Gabinetes, racks, otros cerramientos no deben unirse en serie, cada uno tendrá su conductor dedicado | X | |
| | Jumpers de unión a tierra de un mínimo de 12 AWG | X | |
| | Se recomiendan barras de conexión a tierra en rack (RGB) | X | |
| | Utilizar metodos de union y puesta a tierra para equipos y racks | X | |
| Escalerillas, canales | Conduits de telecomunicaciones deben estar unidos a TMGB ó TGB Canaletas, escalerillas deben estar unidas a TMGB ó TGB | X | |
| Etiquetado | Las etiquetas deberán ser no metalicas y ubicadas lo más cerca posible de sus puntos de terminación Revisar norma ANSI/TIA 606 B | X | |

Nota : Las medias de las barras de puesta a tierra así como de sus componentes de union se los puede apreciar en el manual en la sección 4.1.6.7.1

6.1 NORMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

6.2 ANSI/TIA-568-C.0

Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes

6.2.1 Estructura del sistema de cableado de telecomunicaciones

6.2.1.1 General

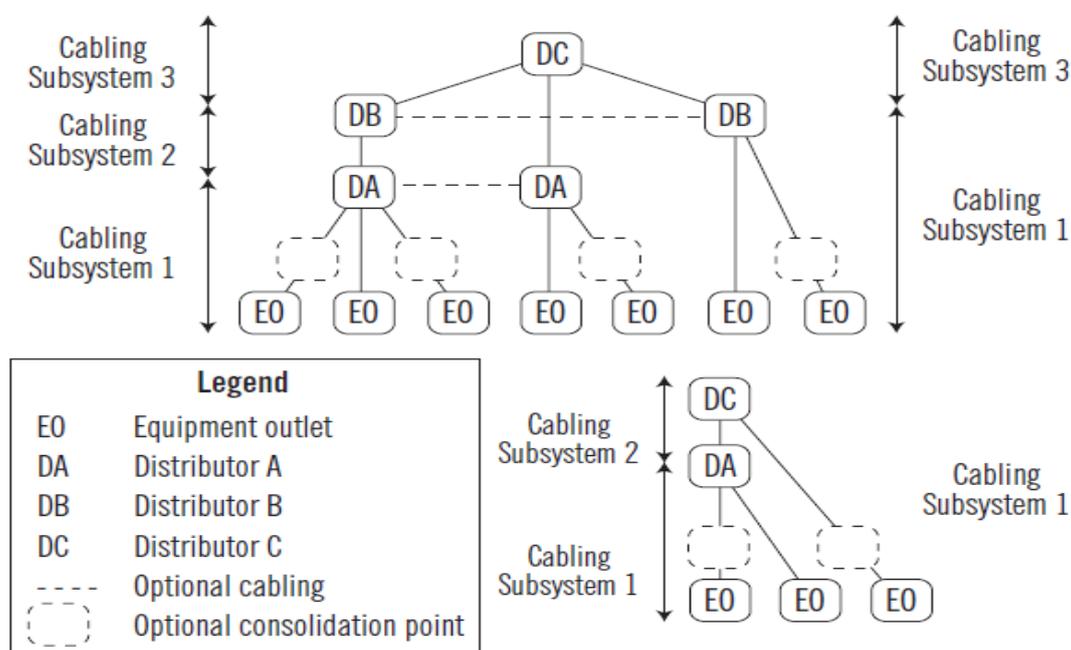


Figura 81. Elementos que componen un sistema de cableado genérico

Fuente: ANSI/TIA 568 C.0, 2009

Basado en la norma ANSI²⁶/TIA²⁷ 568 C.0 (2009) en la Figura 81 muestra un modelo representativo de los elementos funcionales de un sistema de cableado genérico para ANSI / TIA-568-C.0²⁸. En un edificio comercial donde se aplica la norma ANSI / TIA-568-C.1, Distribuidor C representa el conexión cruzada principal (MC), Distribuidor B representa la conexión cruzada intermedia (IC), Distribuidor A representa la conexión cruzada horizontal (HC), y la salida de equipo (EO) representa la toma de telecomunicaciones y el conector,

²⁶ ANSI = American National Standards Institute

²⁷ TIA = Telecommunications Industry Association

²⁸TIA-568-C.0 = Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes.

6.2.1.2 Topología

Haciendo referencia en la norma ANSI/TIA 568 C.0 (2009) establece una topología en estrella en la cual no debe haber más de dos distribuidores entre Distribuidor (DC) y Salida de Equipos (EO).

6.2.1.3 Salida de Equipos

Llamado también área de trabajo (Work Area) en el estándar ANSI / TIA-568-C.1²⁹, están localizados en los extremos al terminar el cableado en una topología de estrella jerárquica.

6.2.1.4 Distribuidores

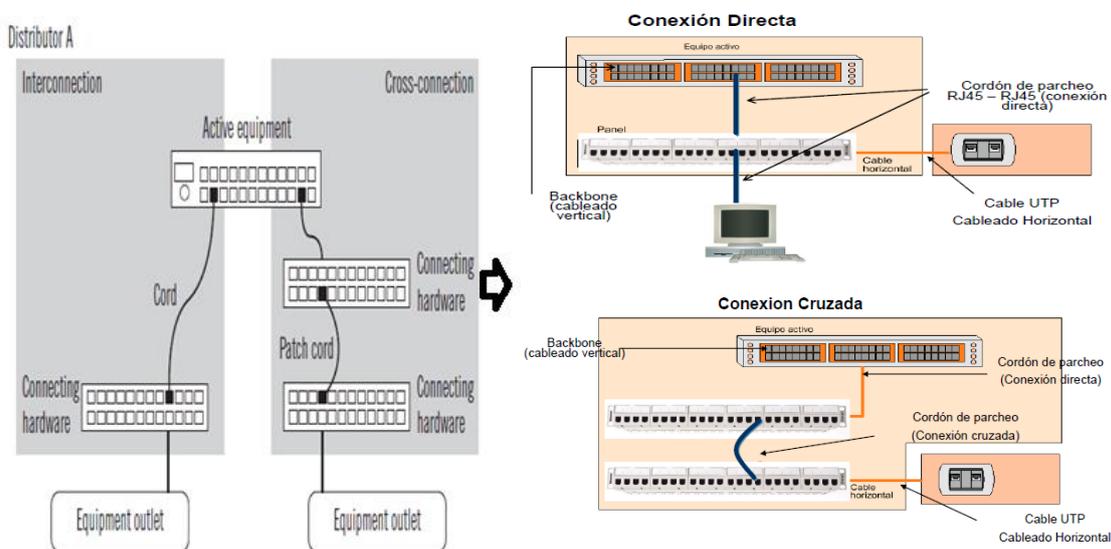


Figura 82 .Esquema de interconexión y conexión cruzada

Fuente: ANSI/TIA 568 C.0, 2009

Los distribuidores proporcionan una ubicación para la administración, la reconfiguración y conexión de equipos y pruebas. Ellos pueden ser interconexiones (Interconnection) o conexiones cruzadas (Cross Connection) como lo podemos observar en la Figura 82 (ANSI/TIA 568 C.0, 2009).

6.2.1.5 Subsistema de Cableado 1

La función del Sistema de Cableado 1 es proveer la ruta entre el Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C y una Salida de equipos (EO como lo podemos apreciar en la Figura 81. El Subsistema de Cableado 1 no contiene más de un punto de transición o punto de consolidación y estipula que los empalmes (Splices) no deben ser instalados

²⁹ ANSI/TIA-568-C.1 = Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

como parte del Subsistema de Cableado 1 de par trenzado balanceado y que los divisores (Splitters) no serán instalados como parte del Subsistema de Cableado 1 para fibra óptica (ANSI/TIA 568 C.0, 2009).

6.2.1.6 Subsistema de Cableado 2 y Subsistema de Cableado 3

Cableado Subsistema 2 y Cableado Subsistema 3 proporcionan las rutas entre los distribuidores tal como se indica en la Figura 1. El uso de Distribuidor B es opcional (ANSI/TIA 568 C.0, 2009).

6.2.1.7 Cableado Reconocido

Los medios de comunicación reconocidos que se pueden utilizar individualmente o en combinación, son:

- Cableado de par trenzado balanceado de 100 ohmios.
- Cableado de fibra óptica multimodo
- Cableado de fibra óptica monomodo

Medios de cableado distintos de los reconocidos anteriormente pueden ser especificados por los estándares adecuados.

6.2.1.8 Longitudes del Cableado

Longitudes de cableado dependen de la aplicación y sobre los medios específicos elegidos como se tiene en la Tabla 16.

Tabla 16 Máximas distancias soportadas para cableado de par trenzado balanceado por aplicación

| Aplicación | Medida | Distancia m (ft) | Comentarios |
|---------------------|--------------------------|------------------|--|
| Ethernet 10BASE-T | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 100BASE-TX | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 1000BASE-T | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| Ethernet 10GBASE-T | Categoría 6 ^a | 100 (328) | |
| ADSL ³⁰ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1.5 Mbps a 9 Mbps |
| VDSL ³¹ | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1,500 m (4,900 ft.) para 12.9 Mbps; 300 m (1,000 ft.) para 52.8 Mbps |
| Teléfono analógico | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 800 (2,625) | |
| FAX ³² | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | |

³⁰ ADSL= Asynchronous Digital Subscriber Line

³¹ VDSL = Very high bit-rate Digital Subscriber Line

³² FAX = FACSIMIL

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------|------------|
| ATM ³³ 25.6 | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 51.84 | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 155.52 | Categoría 5e, 6, 6A | 100 (328) | |
| ATM 1.2G | Categoría 6, 6 ^a | 100 (328) | |
| ISDN ³⁴ BRI | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 128 kbps |
| ISDN PRI | Categoría 3, 5e, 6, 6A | 5,000 (16,404) | 1.472 Mbps |

Fuente: Basado en "Longitudes de cableado", ANSI/TIA 568 C.0, 2009

Tabla 17 Distancias máximas soportables y atenuación para aplicaciones de fibra óptica

| Parámetro | Multimodo | | | | Monomodo | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------|--|-------------|--|------|------|
| | 62.5/125 µm TIA 492AAAA (OM1) | | 50/125 µm TIA 492AAAB (OM2) | | 850 nm laser-optimized 50/125 µm TIA 492AAAC (OM3) | | TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2) | | |
| Aplicación | Longitud de onda nominal (nm) | 850 | 1300 | 850 | 1300 | 850 | 1300 | 1310 | 1550 |
| Ethernet 10/100BASE-SX | Atenuación del canal (dB) | 4.0 | - | 4.0 | - | 4.0 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 300 (984) | - | 300 (984) | - | 300 (984) | - | - | - |
| Ethernet 100BASE-FX | Atenuación del canal (dB) | - | 11.0 | - | 6.0 | - | 6.0 | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | 2,000 (6,850) | - | 2,000 (6,850) | - | 2,000 (6,850) | - | - |
| Ethernet 1000BASE-SX | Atenuación del canal (dB) | 2.6 | - | 3.6 | - | 4.5 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 275 (900) | - | 550 (1,804) | - | 800 (2,625) | - | - | - |
| Ethernet 1000BASE-LX | Atenuación del canal (dB) | - | 2.3 | - | 2.3 | - | 2.3 | 4.5 | - |

³³ ATM = Asynchronous Transfer Mode

³⁴ ISDN = Integrated Services Digital Network

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---|
| | Distancia soportable m (ft) | - | 550 (1,804) | - | 550 (1,804) | - | 550 (1,804) | 5,000 (16,405) | - |
| Ethernet 10GBASE-S | Atenuación del canal (dB) | 2.4 | - | 2.3 | - | 2.6 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 33 (108) | - | 82 (269) | - | 300 (984) | - | - | - |
| Ethernet 10GBASE-LX4 | Atenuación del canal (dB) | - | 2.5 | - | 2.0 | - | 2.0 | 6.3 | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | 300 (984) | - | 300 (984) | - | 300 (984) | 10,000 (32,810) | - |
| Ethernet 10GBASE-L | Atenuación del canal (dB) | - | - | - | - | - | - | 6.2 | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | - | - | - | - | - | 10,000 (32,810) | - |
| Ethernet 10GBASE-LRM | Atenuación del canal (dB) | - | 1.9 | - | 1.9 | - | 1.9 | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | 270 (720) | - | 270 (720) | - | 270 (720) | - | - |
| Fibre Channel 100-MX-SN-I (1062 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | 3.0 | - | 3.9 | - | 4.6 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 300 (984) | - | 500 (1,640) | - | 880 (2,822) | - | - | - |

Fuente: Basado en “Distancias máximas soportables y atenuación para aplicaciones de fibra óptica”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009

Tabla 18 Distancias máximas soportables y atenuación para aplicaciones de fibra óptica

| Parámetro | Multimodo | Monomodo |
|-----------|--|---|
| | 62.5/125 μm TIA 492AAAA (OM1) | 50/125 μm TIA 492AAAB (OM2) |
| | | 850 nm laser-optimized 50/125 μm TIA 492AAAC (OM3) |
| | | TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2) |

| Aplicación | Longitud de onda nominal (nm) | 850 | 1300 | 850 | 1300 | 850 | 1300 | 1310 | 1550 |
|---|-------------------------------|-----------|------|-----------|------|-------------|------|-----------------|------|
| Fibre Channel 100-SM-LC-L (1062 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | - | - | - | - | - | - | 7.8 | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | - | - | - | - | - | 10,000 (32,810) | - |
| Fibre Channel 200-MX-SN-I (2125 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | 2.1 | - | 2.6 | - | 3.3 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 150 (492) | - | 300 (984) | - | 500 (1,640) | - | - | - |
| Fibre Channel 200-SM-LC-L (2125 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | - | - | - | - | - | - | 7.8 | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | - | - | - | - | - | 10,000 (32,810) | - |
| Fibre Channel 400-MX-SN-I (4250 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | 1.8 | - | 2.1 | - | 2.5 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 70 (230) | - | 150 (492) | - | 270 (886) | - | - | - |
| Fibre Channel 400-SM-LC-L (4250 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | - | - | - | - | - | - | 7.8 | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | - | - | - | - | - | 10,000 (32,810) | - |
| Fibre Channel 1200-MX-SN-I (10512 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | 2.4 | - | 2.2 | - | 2.6 | - | - | - |
| | Distancia soportable m (ft) | 33 (108) | - | 82 (269) | - | 300 (984) | - | - | - |
| Fibre Channel 1200-SM-LL-L (10512 Mbaud) | Atenuación del canal (dB) | - | - | - | - | - | - | 6.0 | - |
| | Distancia soportable m (ft) | - | - | - | - | - | - | 10,000 (32,810) | - |

| (10512 Mbaud) | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------------------|---|---------------|---|---------------|---|---------------|-----------------|---|
| FDDI PMD | Atenuación del canal (dB) | - | 11.0 | - | 6.0 | - | 6.0 | - | - |
| ANSI X3.166 | Distancia soportable m (ft) | - | 2,000 (6,560) | - | 2,000 (6,560) | - | 2,000 (6,560) | - | - |
| FDDI SMF-PMD | Atenuación del canal (dB) | - | - | - | - | - | - | 10.0 | - |
| ANSI X3.184 | Distancia soportable m (ft) | - | - | - | - | - | - | 10,000 (32,810) | - |

Fuente: Basado en “Distancias máximas soportables y atenuación para aplicaciones de fibra óptica”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009

6.2.2 REQUISITOS DE INSTALACIÓN PARA EL CABLEADO

6.2.2.1 Cableado de par trenzado balanceado

6.2.2.1.1 Tensión máxima soportada

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.0 (2009) dispone que la tensión del cable par trenzado balanceado de 4 pares no deberá exceder los 110 N (25 libras -fuerza) durante la instalación. Para cable multipar se seguirán las tensiones del cable proporcionadas por las especificaciones de los fabricantes.

6.2.2.1.2 Radio mínimo de curvatura

6.2.2.1.2.1 Cable

El radio de curvatura mínimo para un cable de par trenzado balanceado de 4 pares será de cuatro veces el diámetro del cable. El radio de curvatura mínimo, para un cable multipar deberá seguir las especificaciones del fabricante (ANSI/TIA 568 C.0, 2009).

6.2.2.1.3 Terminación del cable

La norma ANSI/TIA 568 C.0 (2009) refiere que los cables deben ser terminados con hardware de conexión de la misma categoría o superior. La categoría del enlace instalado debe ser debidamente etiquetado y se anotado en los registros administrativos correspondientes al cableado. La geometría cable deberá mantenerse lo más cerca posible al hardware de conexión y sus puntos de terminación del cable.

El máximo untwist³⁵ en la terminación del cable par trenzado balanceado se hará de conformidad con la Tabla 19.

³⁵ Untwist = Hace referencia a destrenzado del cable

Tabla 19 Máximas longitudes untwist para la terminación del cable según la categoría

| Categoría | Máximo par untwist mm (in) |
|-----------|----------------------------|
| 3 | 75 (3) |
| 5e | 13(0.5) |
| 6 | 13(0.5) |
| 6A | 13(0.5) |

Fuente: Basado en “Terminaciones de cable”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009

6.2.2.1.3.1 Jack Modular de 8 posiciones Asignación Pin-Par

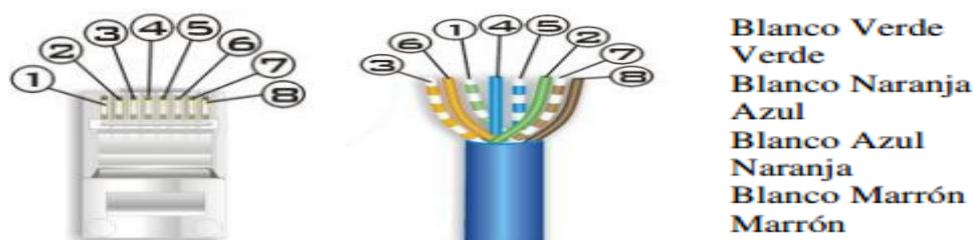


Figura 83. Configuración T568A

Fuente: Recuperado de: http://prensaperu.tripod.com/HTMLobj-7907/NORMA_T568A_-_T568B_-_CABLE_UTP_J45.pdf

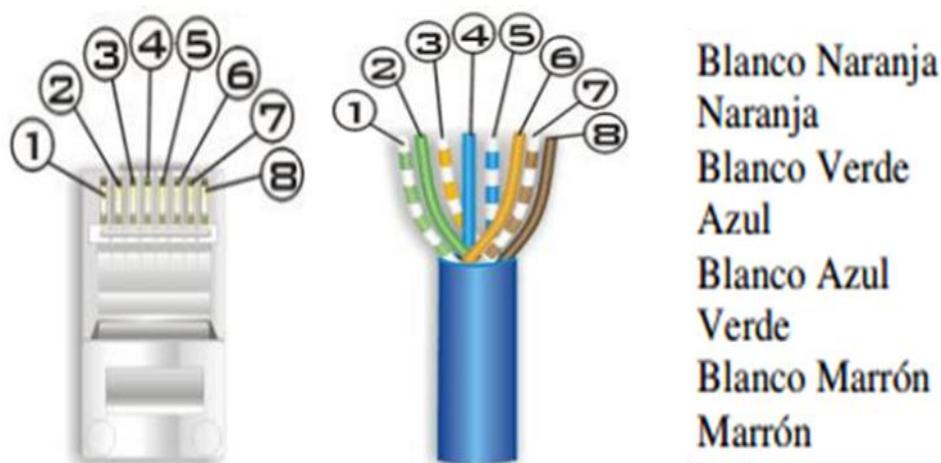


Figura 84. Configuración T568B

Fuente: Recuperado de: http://prensaperu.tripod.com/HTMLobj-7907/NORMA_T568A_-_T568B_-_CABLE_UTP_J45.pdf

6.2.2.1.4 Cables y Conectores

Los jumpers para conexión cruzada y los modular plug cords, deben ser de la misma categoría o superior como la categoría del cableado a la que se conectan. Se recomienda que los cables modulares sean de fábrica (ANSI/TIA 568 C.0, 2009).

6.2.2.1.5 *Requerimientos de puesta a tierra para Cableado blindado*

La norma ANSI/TIA 568 C.0 (2009) refiere que la pantalla de los cables de par trenzado apantallado (ScTP)³⁶ estará unida a la barra de puesta a tierra para telecomunicaciones (TGB) o a la barra principal de puesta a tierra para telecomunicaciones (TMGB). Una tensión superior a 1 voltios rms entre el blindaje del cable y la tierra de la toma eléctrica correspondiente, utilizada para proporcionar energía al equipo indica una tierra inadecuada.

6.2.2.2 CABLEADO PARA FIBRA ÓPTICA

6.2.2.2.1 *Radio mínimo de curvatura y Tensión Máxima*

El radio de curvatura es el mínimo que un cable puede doblarse sin ningún riesgo para enroscarlo, dañarla o acortar su vida útil. Cuanto menor sea el radio de curvatura, mayor será la flexibilidad del material (ANSI/TIA 568 C.0, 2009). A continuación tenemos en la Tabla 20

Tabla 20 Máximas y mínimas tensiones y radios de curvatura para los diferentes tipos de cable

| Tipo de cable y detalles de instalación | Máxima tensión de carga durante la instalación | Mínimo radio de curvatura mientras : | |
|---|--|---|---|
| | | Está sometido a la tensión máxima de carga durante la instalación | No tensión de carga después de la instalación |
| Cable de planta interior con 2 o 4 fibras instaladas en Cableado Subsistema 1 | 220 n (50 lbf) | 50 mm (2 in) | 25 mm (1 in) |
| Cable de planta interior con más de 4 fibras | Por el fabricante | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable interior / exterior de hasta 12 fibras | 1335 N (300 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable interior / exterior con más de 12 fibras | 2670 N (600 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable de planta externa | 2670 N (600 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |

³⁶ ScTP = Screened Twisted-Pair

| | | | |
|---|---------------------|--|--|
| Cable Drop instalado tensionando | 1335 N (300 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |
| Cable Drop instalado directamente enterrado, zanjado o en ductos | 440 N (100 lbf) | 20 veces el diámetro exterior del cable | 10 veces el diámetro exterior del cable |

Fuente: Basado en “Radio de curvatura mínimo y máxima tensión”, ANSI/TIA 568 C.0, 2009,

6.2.3 ADDENDUM 2015

Publicado originalmente en septiembre de 2015. Se identificó que varias fórmulas en la Norma no se prestan correctamente y el documento fue revisado y reafirmado en diciembre de 2015.

Los cambios significativos desde la anterior edición incluyen:

- Se requiere Categoría 5e o cableado superior para todas las implementaciones de cableado genérico par trenzado balanceado.
- Se requiere OM3 o cableado alto clasificado para todas las implementaciones con varios modos genéricos de cableado de fibra óptica
- Se requiere cableado OM3 o superior de fibra para todas las implementaciones de cableado genérico de fibra multimodo ha cambiado de una a dos fibras por puerto/canal.
- EL número mínimo de fibra para implementaciones de cableado de fibra genérico multimodo y monomodo
- Cableado coaxial de banda ancha se ha añadido como un medio de comunicación reconocido.
- Información sobre la polaridad de la fibra óptica y las pruebas de fibra óptica ha sido movido a TIA 568.D.3 cuando este addendum sea oficial.
- Requisitos para el cableado de oficina abierta (es decir, puntos de consolidación, salida telecomunicaciones multiusuario) se han movido dentro de esta Norma
- El mínimo radio de curvatura interno para el cable de par trenzado balanceado se ha aumentado a cuatro veces el diámetro total del cable
- El mínimo radio de curvatura interno para el cable de cable de fibra óptica se especifica como 25 mm (1 pulgada)

En la Figura 85 podemos apreciar los elementos funcionales para un sistema de cableado genérico.

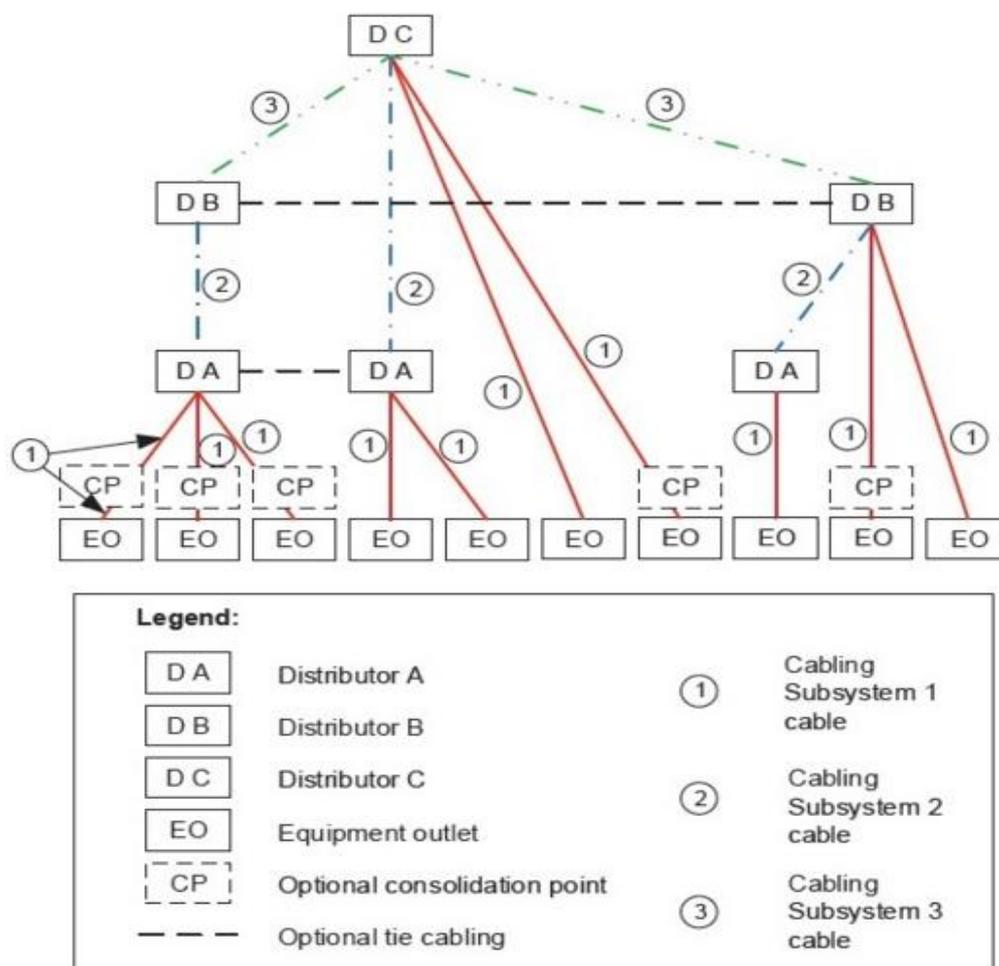


Figura 85 .Esquema de interconexión y conexión cruzada

Fuente: Norma para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para instalaciones de Clientes, (2015). Recuperado de <http://blog.simon.com/standards/ansitia-568-c-0-generic-telecommunications-cabling-for-customer-premises>

6.3 ANSI/TIA-568-C.1

Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

6.3.1 Instalaciones de entrada

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009), las instalaciones de entrada (EFs)³⁷ contienen el cableado, punto de demarcación de red, hardware de conexión, dispositivos de protección y otros equipos que se conecta con el proveedor de acceso (AP) o cableado

³⁷ EF = Entrance Facility

de la red privada. Instalaciones de entrada incluyen conexiones entre planta externa y el cableado interior del edificio

6.3.2 Salas de Equipos (ER)

Salas de Equipos se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones (TR)³⁸ y cajas de telecomunicaciones (TES)³⁹, debido a la naturaleza o complejidad del equipo que contienen. Un ER⁴⁰ puede proporcionar alternativamente cualquiera o todas las funciones de un TR o TE. La principal conexión cruzada (MC⁴¹, Distribuidor C) de un edificio comercial está situado en una Sala de Equipos (ER). - Conexiones cruzadas intermedias (ICs⁴², Distribuidor B), conexiones cruzadas horizontales (HC⁴³, Distribuidor A), o ambos, de un edificio comercial también pueden estar ubicados en una Sala de Equipos (ER) (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

6.3.3 Cuartos de Telecomunicaciones (TR) y Cajas de Telecomunicaciones (TEs)

Haciendo referencia a la norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009), Los cuartos de Telecomunicaciones y cajas ofrecen un punto de acceso común para el backbone⁴⁴ y rutas de construcción como nos enseña la Figura 86. Cableado de fibra óptica centralizado y el cableado utilizados para la conexión cruzada. La conexión cruzada horizontal (HC, Distribuidor A) de un edificio comercial está situado en un TR o TE. La conexión cruzada principal (MC, Distribuidor C) e conexión cruzada intermedia (IC, Distribuidor B) de un edificio comercial también pueden estar situados en un TR. La TR y cualquier TE deben estar ubicados en el mismo piso que las áreas de trabajo. La caja de telecomunicaciones (TE) está destinado a servir una superficie más pequeña que una TR y puede ser utilizado en adición a la regla de "mínimo uno TR por planta".

6.3.3.1 Cableado de Fibra Óptica Centralizado

El cableado de fibra óptica centralizado se ha diseñado como una alternativa a la conexión cruzada óptica situada en el TR o TE al tender cable de fibra óptica en el cableado horizontal en apoyo a la electrónica centralizada. Proporciona conexiones desde las áreas de trabajo (WAs) hacia las conexiones cruzadas centralizadas al permitir el uso

³⁸ TR = Telecommunications Room

³⁹ TE = Telecommunications Enclosure

⁴⁰ ER = Equipment Room

⁴¹ MC = Main Cross-Connect

⁴² IC = Intermediate Cross-Connect

⁴³ HC = Horizontal Cross-Connect

⁴⁴ Backbone = Generalmente se refiere al cableado vertical de un edificio

de cables pull-through⁴⁵, una interconexión o empalme en el TR o TE. La distancia máxima permitida para un cable pull-through es de 90 m (295 ft.) (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

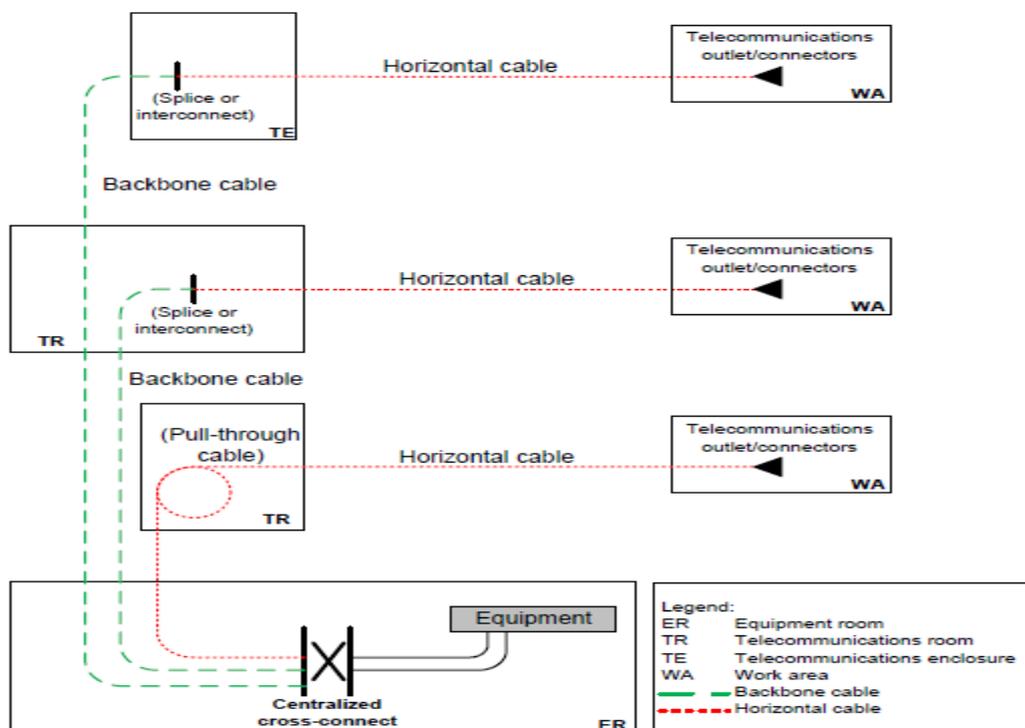


Figura 86. Cableado de fibra óptica centralizado

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

6.3.4 Cableado en el Backbone (Subsistemas 2 y 3)

Acorde a la norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009), proporciona interconexiones entre instalaciones de entrada (EFs), proveedor de acceso (AP)⁴⁶ espacios, proveedor de servicios (SP) espacios, cuartos de equipos comunes (CERs)⁴⁷, cuarto de telecomunicaciones comunes (CTR)⁴⁸, cuartos de equipos (RE), cuartos de telecomunicaciones (TR) y cajas de telecomunicaciones (TE) como se puede apreciar en la Figura 86. Cableado de fibra óptica centralizado. Se asegura que el cableado backbone deberá cumplir los requisitos de la norma ANSI / TIA-568-C.1 cableado subsistema 2 y

⁴⁵ Cables pull-through = Son cables con revestimiento continuo que se pasan por la sala de telecomunicaciones desde la conexión cruzada centralizada hasta el conector o toma de telecomunicaciones.

⁴⁶ AP = Access Provider

⁴⁷ CER = Common Equipment Room

⁴⁸ CTR = Common Telecommunications Room

Cableado Subsistema 3, utiliza una topología en estrella como se observa en la Figura 87. Permite no más de dos niveles jerárquicos de conexiones cruzadas

6.3.4.1 Longitud y máximas distancias

La longitud del cableado backbone se extiende desde la terminación de los medios de comunicación en el MC hacia un IC o HC. Las longitudes de cableado dependen de la aplicación y los medios elegidos. Se encuentran en la sección anterior que cubre ANSI / TIA-568-C.0 en la Tabla1. La longitud de los puentes de conexión cruzada y los cables de conexión en el MC o IC no debe exceder de 20 m (66 ft.). La longitud del cable que se utiliza para conectar equipos de telecomunicaciones directamente al MC o IC no debe exceder de 30 m (98 ft.) (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

6.3.4.2 Cableado reconocido

Los medios de comunicación reconocidos, que se pueden utilizar individualmente o en combinación, son:

- 100 ohmios Cableado de par trenzado balanceado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A)
- Cableado de fibra óptica multimodo de 850 nm, 50/125 μm , 62,5/125 μm y 50/125 μm están permitidos.
- Cableado de fibra óptica monomodo.

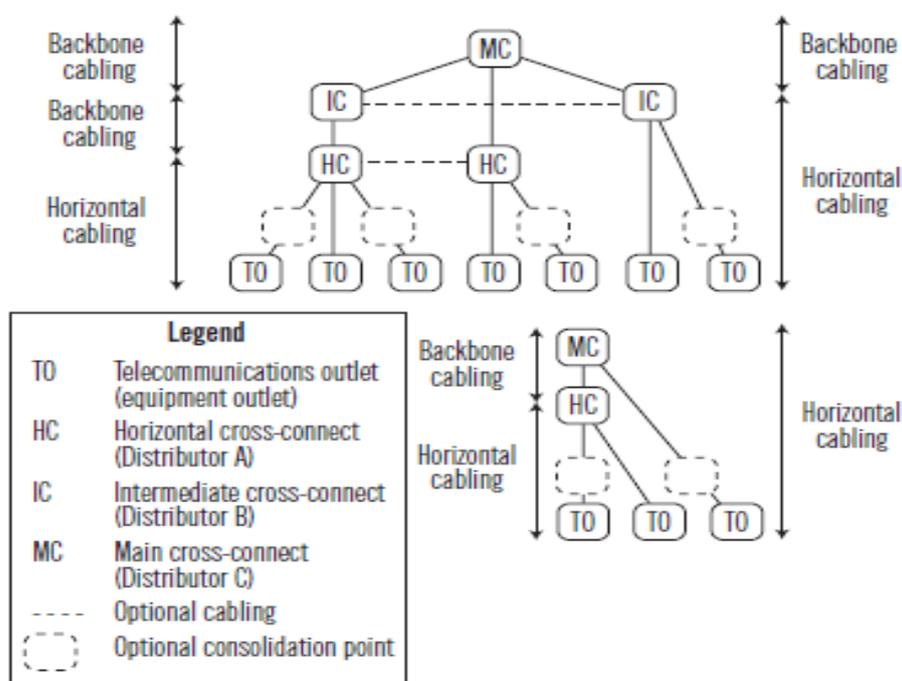


Figura 87. Topología en estrella en un edificio comercial

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

6.3.5 Cableado Horizontal (Cableado Subsistema 1)

Conforme a la norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009) el cableado horizontal como se puede ver en la Figura 88 incluye cables, salidas de telecomunicaciones y conectores en el área de trabajo (WA), terminaciones mecánicas y cables de conexión o jumpers ⁴⁹situados en un cuarto de telecomunicaciones (TR) o caja de telecomunicaciones (TE), y puede incorporar salidas de telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs)⁵⁰ y puntos de consolidación (CP⁵¹). Se proporcionará un mínimo de dos enlaces permanentes para cada área de trabajo. Cada cable de 4 pares en la salida del equipo deberá ser terminado en un Jack modular de 8 posiciones.

Las fibras ópticas en la salida de equipos deberán ser terminados a una salida de fibra óptica dúplex y el conector. El cableado horizontal utiliza una topología en estrella. La longitud máxima del cable horizontal debe ser de 90 m (295 ft.), Independientemente del tipo de medio, si se implementa una salida MUTOA, la máxima longitud horizontal para el cable de par trenzado balanceado se reducirá de acuerdo con la Tabla 21, (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009) La longitud de los puentes de conexión cruzada y los cables de conexión que conectan el cableado horizontal con equipos o el cableado de backbone no debe superar los 5 m (16 ft.). Para cada canal horizontal, la longitud total permitida para los cables en el WA⁵², además de los cables de conexión o jumpers y cables del equipo en el TR o TE, no será superior a 10 m (33 ft.) A menos que se utilice un MUTOA.

6.3.5.1 Cableado reconocido

Los medios de comunicación reconocidos, que se pueden utilizar individualmente o en combinación, son:

- 4 pares de 100 ohmios de cableado de par trenzado no blindado o blindado (Categoría 3, 5e, 6 o 6A)
- Cableado de fibra óptica multimodo, de 2 fibras o superior
- Cableado de fibra óptica monomodo, de 2 fibras o superior

⁴⁹ Jumpers: Hace referencia a los patch cords de fibra utilizados para conexiones cruzadas.

⁵⁰ MUTOA = Multi User Telecommunications Outlet Assembly

⁵¹ CP = Consolidation Point

⁵² WA = Work Area

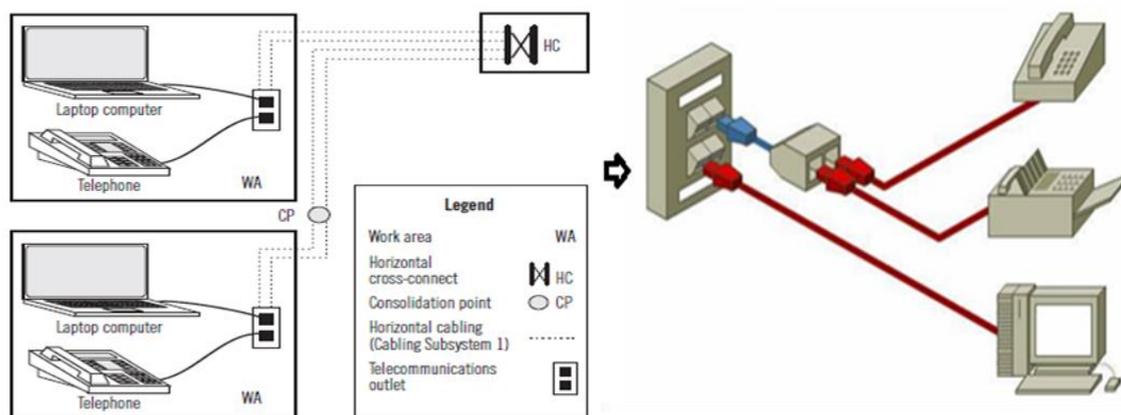


Figura 88. Típico cableado horizontal y el área de trabajo usando topología en estrella

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

6.3.6 Área De Trabajo

La toma de telecomunicaciones y el conector deberán cumplir los requisitos de la norma ANSI / TIA-568-C.0. Los componentes del área de trabajo (WA) se extienden desde la salida y conector de telecomunicaciones del sistema de cableado horizontal hacia el equipo WA. Cuando se necesitan adaptadores para aplicaciones específicas en el WA, serán externos a la salida de telecomunicaciones y el conector (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

6.3.6.1 Cableado en oficinas abiertas (MUTOA)

La norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009) se refiere en cuanto a las prácticas de diseño en oficinas abiertas utilizan salidas telecomunicaciones multiusuario (MUTOAs), puntos de consolidación (CP) o ambos para proporcionar diseños flexibles. MUTOAs permiten que el cableado horizontal permanezca intacto cuando se cambia el plan de oficinas.

Cables del WA procedentes de las tomas MUTOA deben encaminarse a través de caminos al WA (por ejemplo, vías de muebles). Los cables del WA deberán estar conectados directamente a los equipos de estación de trabajo sin el uso de ninguna conexión intermedia adicional como se puede apreciar en la Figura 89. Las tomas MUTOAs estarán situados en lugares permanentes, totalmente accesibles, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben ser ubicados en espacios de techo, áreas obstruidas o en muebles a menos que el mobiliario se fija a la estructura del edificio (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

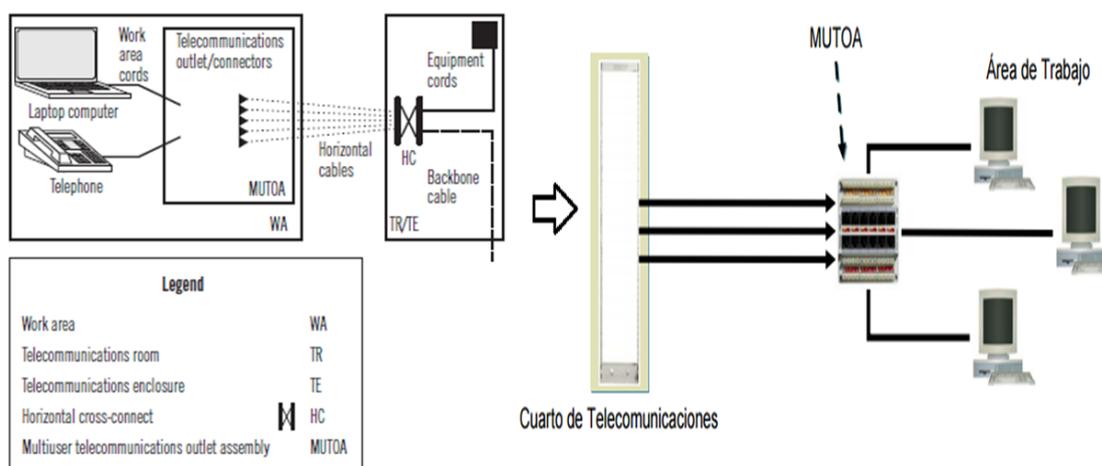


Figura 89. Aplicación de una salida de telecomunicaciones multiusuario

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

6.3.6.2 Longitudes máximas del cable de área de trabajo

Haciendo referencia a la a norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009) nos dice que los cables de par trenzado balanceado en el WA, la longitud máxima del cable que se utiliza en el marco de MUTOAs y mobiliario de oficina es el siguiente en la Tabla 21. Los cables de fibra óptica en el WA, la longitud máxima de cableado horizontal no se ve afectada por el despliegue de una MUTOA.

Tabla 21 Máximas distancias en el área de trabajo en relación al cableado horizontal

| Longitud del cable horizontal | Cable 24 AWG ⁵³ | | Cable 26 AWG | |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| | Longitud máxima de cable de área de trabajo | Longitud máxima combinada de cable de área de trabajo, cables de conexión y el cable de equipos | Longitud máxima de cable de área de trabajo | Longitud máxima combinada de cable de área de trabajo, cables de conexión y el cable de equipos |
| H | W | C | W | C |
| m (ft.) | m (ft) | m (ft) | m (ft) | m (ft) |
| 90 (295) | 5(16) | 10(33) | 4(13) | 8(26) |
| 85(279) | 9(30) | 14(46) | 7(23) | 11(35) |
| 80(262) | 13(44) | 18(59) | 11(35) | 15(49) |
| 75(246) | 17(57) | 22(72) | 14(46) | 18(59) |
| 70(230) | 22(72) | 27(89) | 17(56) | 21(70) |

⁵³ AWG = American Wire Gauge

6.3.6.3 Punto de Consolidación (CP)

El CP es un punto de interconexión dentro del cableado horizontal. Se diferencia de la MUTOA en que un CP requiere una conexión adicional para cada tramo de cable horizontal. Puede ser útil cuando reconfiguración es frecuente, pero no tan frecuentes como para requerir la una salida MUTOA como se puede ver en la Figura 90 (ANSI/TIA 568 C.1, 2009).

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.1, (2009) el CP debe ubicarse por lo menos 15 m (49 ft.) de el TR o TE. Las conexiones cruzadas no se utilizarán en un CP. Cada cable horizontal que se extiende a la toma de WA el CP estará terminada a una salida de telecomunicaciones / conector o MUTOA. CPs estarán situados en lugares totalmente accesibles y permanentes, como las columnas del edificio y paredes permanentes. No deben estar situados en zonas obstruidas o en los muebles a menos que el mobiliario está fijado a la estructura del edificio.

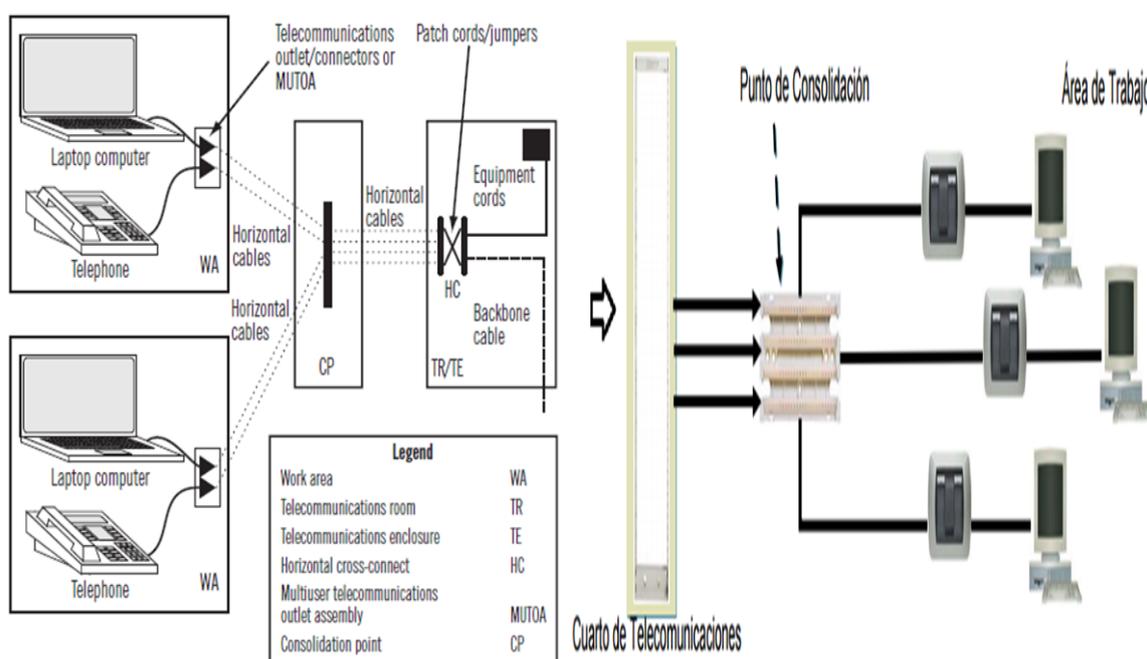


Figura 90. Aplicación de un punto de consolidación

Fuente: ANSI/TIA 568 C.1, 2009

6.3.7 ADDENDUM 2015

Publicado originalmente en septiembre de 2015. Los cambios significativos desde la anterior edición incluyen:

- Una nota que indica que la categoría 6A cableado horizontal puede ser necesaria para apoyar una gama más amplia de aplicaciones se ha agregado
- Cableado OM4 o superior se recomienda para cableado horizontal y backbone de fibra óptica multimodo.
- El número mínimo de fibra multimodo y monomodo para cableado de fibra óptica de backbone ha cambiado de una fibra a dos fibras por puerto / canal
- El uso de arreglos de conectores de fibra óptica en el área de trabajo es ahora compatible
- Cableado coaxial de banda ancha se ha añadido como un medio reconocido para el cableado horizontal y backbone.
- Requisitos para el cableado de oficina abierta (es decir, puntos de consolidación, salida telecomunicaciones multiusuario) se han trasladado a TIA-568.D.0.

6.3.7.1 Elementos funcionales

En la

Figura 91 podemos apreciar la topología en estrella en un edificio comercial.

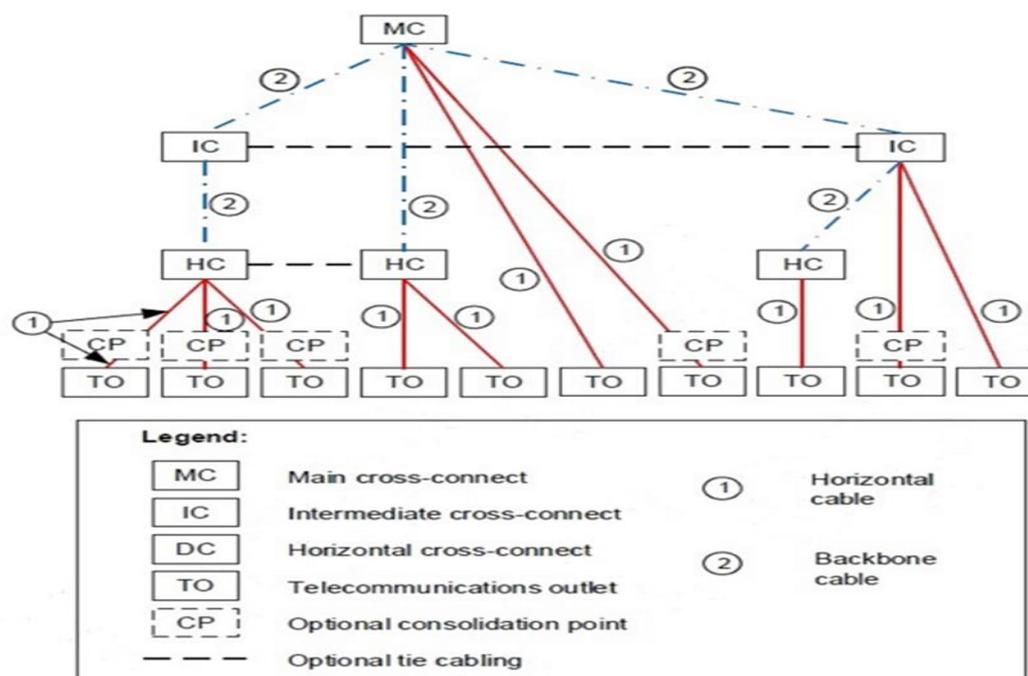


Figura 91. Topología en un edificio comercial

Fuente: Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, (2015). Recuperado de <http://blog.siemon.com/standards/category/tia/568-c-1-commercial-building>

NOTA: Todos los elementos que se muestran representan los cables y hardware de conexión; no espacios o vías

6.3.7.2 Terminología Equivalente ANSI / TIA 568 D.1 y ANSI / TIA 568 D.0

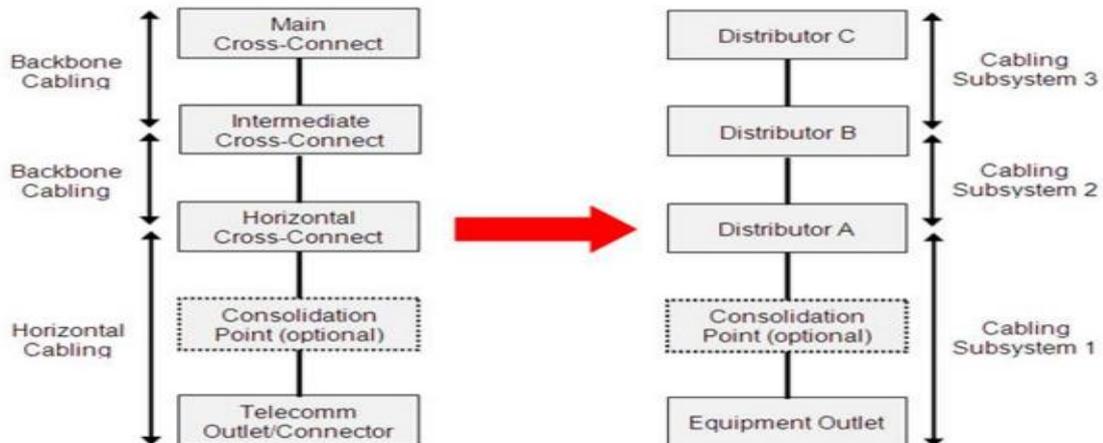


Figura 92. Terminología equivalente

Fuente: Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, (2015). Recuperado de <http://blog.siemon.com/standards/category/tia/568-c-1-commercial-building>

6.3.7.3 Interconexiones y conexiones cruzadas

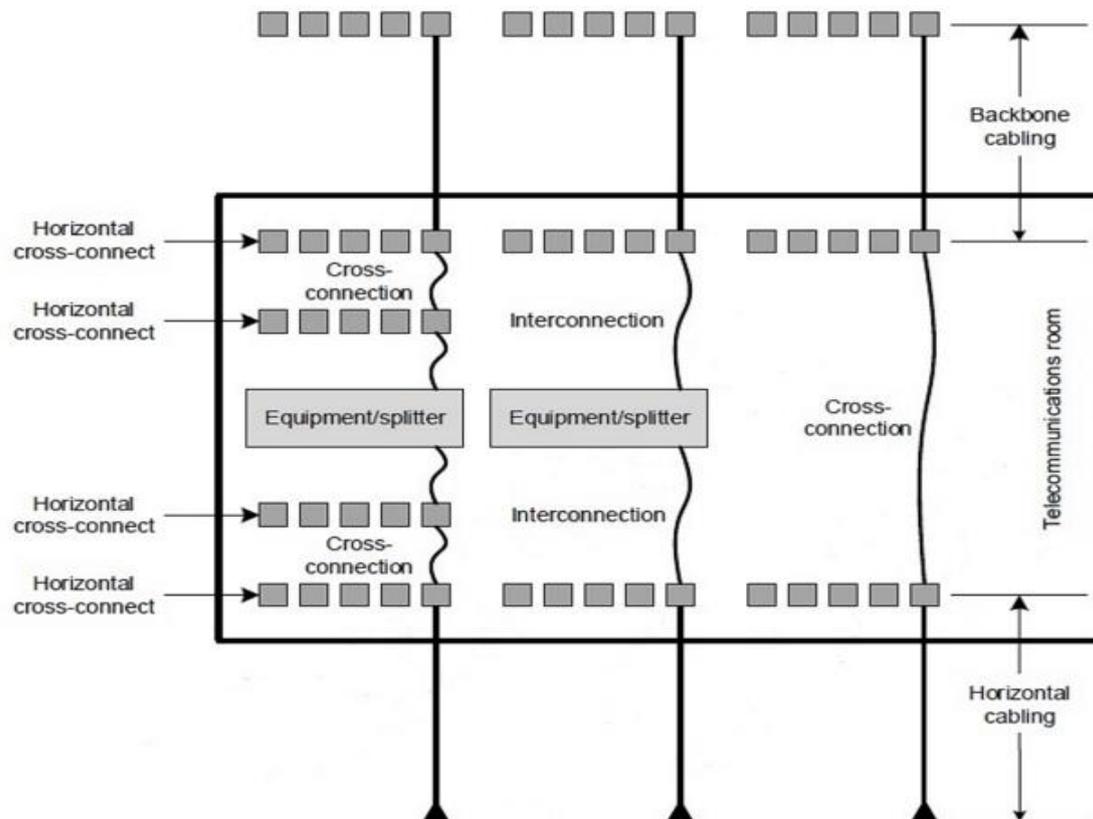


Figura 93. Ejemplo de Interconnections y Cross-Connections horizontales

Fuente: Norma para el Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, (2015). Recuperado de <http://blog.siemon.com/standards/category/tia/568-c-1-commercial-building>

6.4 ANSI/TIA-568-C.2

Norma para Componentes y Cableado de Telecomunicaciones de Par Trenzado Balanceado

6.4.1 PRUEBA CONFIGURACIONES DE CANAL Y ENLACE PERMANENTE

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.2, (2009), con el fin de poner a prueba los sistemas de cableado de par trenzado, se supone que la configuración de canal del peor caso de cableado se asume que contiene una salida de telecomunicaciones y el conector, un punto de transición, 90 metros de cable de par trenzado, una conexión cruzada que consta de dos bloques o paneles y un total de 10 metros de cables de conexión. La siguiente Figura 94 muestra la relación de estos componentes.

Es utilizado para realizar pruebas a la instalación del cableado y a los componentes de conexión, como cordones de parcheo (prueba plug a plug).

El canal con 4 conectores en el peor caso contiene:

- cordón de parcheo y 1 salida en el Area de Trabajo
- cable horizontal con 1 punto de consolidación
- puertos de paneles de parcheo (o la mezcla de bloques y puertos de paneles)
- cordón de parcheo y 1 cordón de equipo
- La distancia total no debe exceder 100 metros

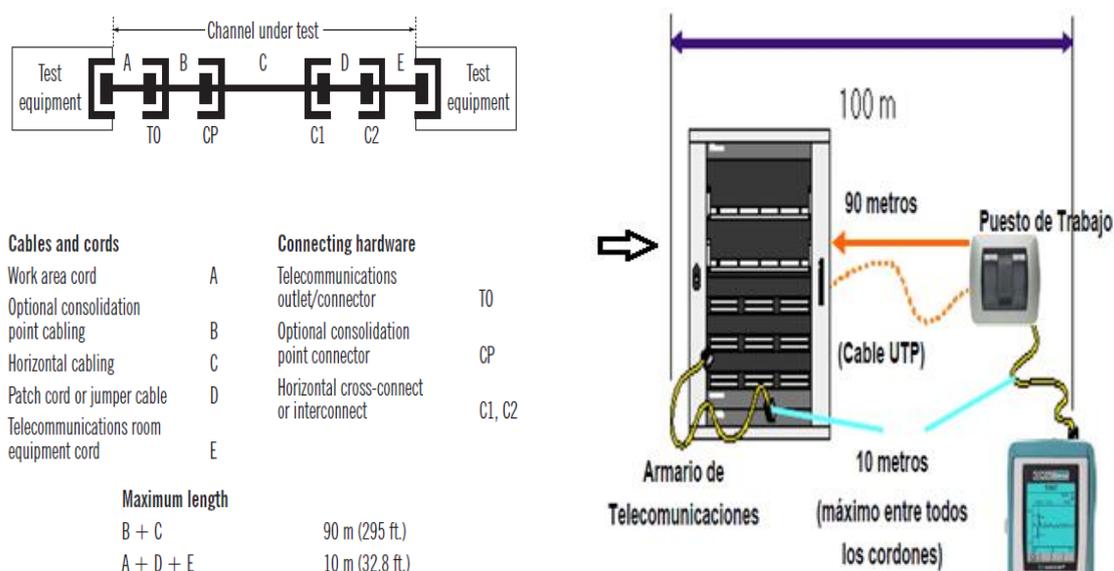


Figura 94. Configuración de prueba de canal

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2009

La configuración de prueba de enlace permanente incluye el cable de distribución horizontal, salida de telecomunicaciones y el conector o el punto de transición y un componente de conexión horizontal cruzada incluyendo las conexiones acopladas. Esto se supone que es la parte permanente de un enlace. El canal se compone del enlace permanente conectado al equipo de conexión cruzada, el cable de equipo de usuario y cable de conexión cruzada (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

Es utilizado para realizar pruebas a la instalación del cableado horizontal, no soporta aplicaciones (prueba jack a jack).

Incluye:

- 1 conector en cada extremo
- 90 metros de cable
- 1 punto de consolidación (opcional)

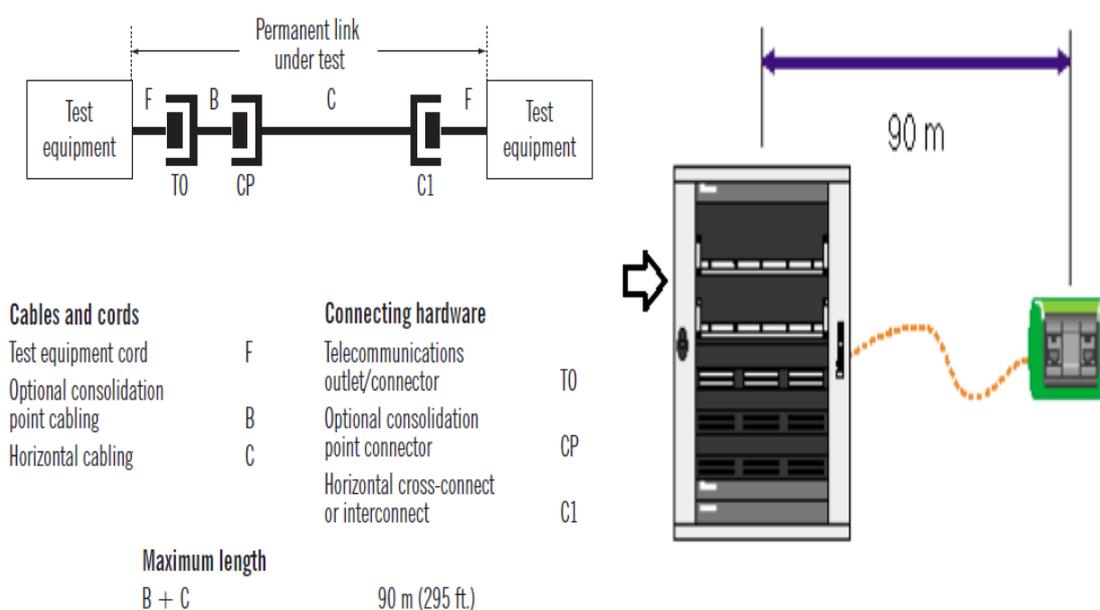


Figura 95. Configuración de prueba del enlace permanente

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2009

6.4.2 DEFINICIONES DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS

6.4.2.1 Return loss (Pérdidas de retorno)

Pérdida de la señal debido a diferencias de impedancia del medio transmisor, expresado en decibeles (dB)

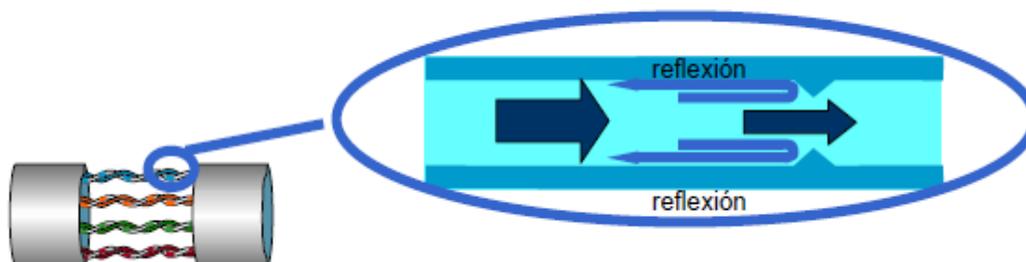


Figura 96. Pérdida de Retorno

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

Los valores más altos de pérdida de retorno corresponden a un mejor rendimiento del cable. El origen de los errores pueden ser cables abiertos, en corto o dañados, conectores desgastados o dañados, empalme en los cables, variaciones estructurales en el cable, diferencias de impedancia de los elementos o en la instalación

6.4.2.2 Insertion Loss (Pérdida de inserción)

Es la pérdida de potencia de una señal que se propaga a lo largo de un cable, expresada en decibeles (dB)

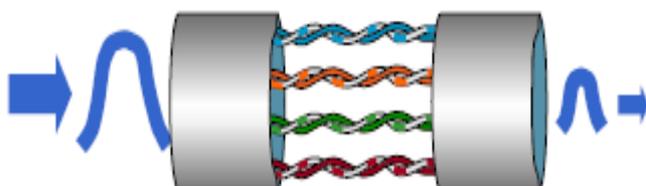


Figura 97. Pérdida de Inserción

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

Los valores más bajos de la atenuación corresponden a un mejor rendimiento del cable. El origen de los errores pueden ser terminaciones mal ejecutadas, longitud excesiva mayor a 90 m, valores incorrectos del NVP (velocidad nominal de propagación), alta temperatura etc...

Puede causar que arriba de cierto nivel de pérdidas, el transmisor no enviará los datos de una manera confiable

6.4.2.3 NEXT (Near End Cross Talk)

Interferencia de la señal transmitida de un par hacia otro par en el extremo cercano, expresado en decibeles (dB)

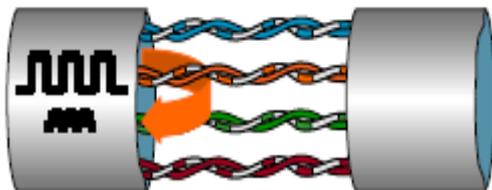


Figura 98. NEXT

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

Los valores más altos de NEXT corresponden a menos interferencia y un mejor rendimiento del cable, El origen de los errores: Cables defectuosos, demasiados conectores, destrenzado en las terminaciones, pares divididos, conectores de baja calidad, etc...

6.4.2.4 PS NEXT (POWER SUM NEXT)

Suma de todas las diafonías "NEXT" de cada par afectados por los otros tres pares en el extremo emisor, expresado en decibeles (dB).

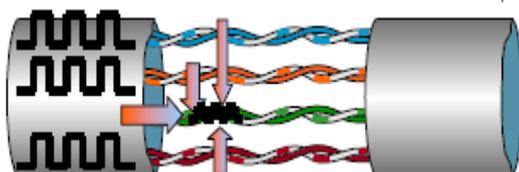


Figura 99. PS NEXT

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

Se considera crítico en aplicaciones de red en donde se utilicen dos o más pares para transmitir en paralelo

6.4.2.5 FEXT loss (far-end crosstalk) (Telediafonía)

Interferencia de la señal transmitida de un par hacia otro par en el extremo lejano, expresado en decibeles (dB)

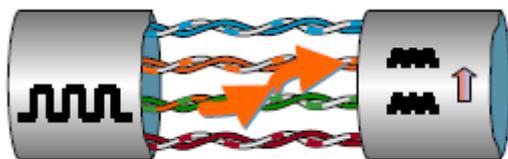


Figura 100.FEXT

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

Los cambios de FEXT no están relacionados con la temperatura o el conductor. Este parámetro permite evaluar la calidad de la mano de obra y los componentes

6.4.2.6 PSELFEXT (Powersum Equal Level Far End crosstalk)

Suma de todas las diafonías “FEXT” en relación con la atenuación

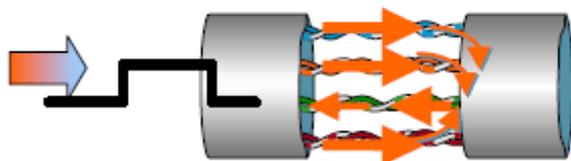


Figura 101. PSELFEXT

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

Se presenta cuando más de 1 señal viaja en la misma dirección. 1000BaseT, es un ejemplo, ya que utiliza los 4 pares

6.4.2.7 Propagation delay (Retardo de propagación)

El Retardo de Propagación es el retardo en la señal desde que se transmite hasta que se recibe, se mide en nanosegundos (ns).

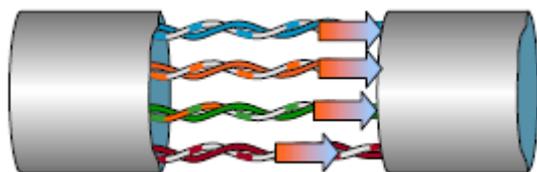


Figura 102.PSELFEXT

Fuente: Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9268/5/Cap%204.pdf>

6.4.2.8 Propagation delay skew

El delay skew expresa la diferencia (en tiempo) entre los retardos de propagación del par más rápido y el del más lento dentro de un cable UTP de cuatro pares. La importancia

de evaluación del delay skew en sistemas de cableado estructurado pasa a ser importante debido a las aplicaciones que utilizan los cuatro pares del cable UTP para transmitir y recibir informaciones que, en este caso, son divididas en cuatro “paquetes” distintos que tienen de ser recibidos dentro de un intervalo de tiempo predeterminado por la interfaz del equipo activo y por el protocolo de la aplicación.

6.4.3 COMPONENTES Y CATEGORÍAS RECONOCIDAS PARA CABLEADO DE PAR TRENZADO

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.2, (2009), como las tasas de transmisión de datos han aumentado, un mayor rendimiento cableado de par trenzado se ha convertido en una necesidad. Además, algunos medios de clasificación para cable par trenzado y el hardware de conexión por capacidad de rendimiento tuvieron que ser establecida. Estas capacidades se han desglosado a una serie de categorías. Las siguientes categorías se reconocen actualmente:

- **Categoría 3:** Cables y hardware de conexión con parámetros de transmisión caracterizados hasta 16 MHz.
- **Categoría 5e:** Cables y hardware de conexión con parámetros de transmisión caracterizados hasta 100 MHz.
- **Categoría 6:** Cables y hardware de conexión con parámetros de transmisión caracterizados hasta 250 MHz.
- **Categoría 6A:** Cables y hardware de conexión con parámetros de transmisión caracterizados hasta 500 MHz. Además, los requisitos para la diafonía exógena se especifican con el fin de apoyar a los sistemas de transmisión 10GBASE-T.

Las siguientes tablas muestran los Límites de Rendimiento de canal, enlace permanente y cable de par trenzado de categoría 3, 5e categoría, categoría 6 y Especiales Categoría 6A.

6.4.4 RENDIMIENTO DEL CANAL DE TRANSMISIÓN

Las siguientes tablas reflejan los diversos factores atenuantes que deben ser tenidos en cuenta en el cálculo de rendimiento de la transmisión de un canal (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

En el Anexo D se encuentran las tablas según las categorías de los diversos factores a tener en cuenta en el rendimiento en la transmisión por un canal.

6.4.5 RETARDO SESGADO DE PROPAGACIÓN EN EL CANAL

Retardo sesgado de propagación en el canal podrá ser inferior a 50 ns para todas las frecuencias de 1 MHz a la frecuencia límite superior de la categoría. Para los canales de pruebas de campo, es suficiente para poner a prueba a 10 MHz solamente y retardo sesgado de propagación en el canal a 10 MHz no excederá de 50 ns (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

En el Anexo E se encuentran las tablas según las categorías de los diversos valores a tener en cuenta en el retardo sesgado de propagación en el canal.

6.4.6 RENDIMIENTO EN LA TRANSMISIÓN PARA EL ENLACE PERMATENTE

En el Anexo F muestran los requisitos destinados a la validación del rendimiento de acuerdo con la categoría de cableado específico (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

6.4.7 RETARDO SESGADO EN LA PROPAGACIÓN DEL ENLACE PERMANENTE

Retardo sesgado en la propagación del enlace permanente deberá ser inferior a 44 ns para todas las frecuencias de 1 MHz a la frecuencia límite superior de la categoría. Para los canales de pruebas de campo, es suficiente para poner a prueba a 10 MHz única y permanente el retardo sesgado en la propagación del enlace permanente a 10 MHz no excederá de 50 ns (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

En el Anexo G se encuentran las tablas según las categorías de los diversos valores a tener en cuenta en el retardo sesgado de propagación en el enlace permanente.

6.4.8 RENDIMIENTO DE TRANSMISIÓN DEL CABLE HORIZONTAL

En el Anexo H se muestran las especificaciones de rendimiento para un rendimiento de transmisión del cable horizontal (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

6.4.9 RETARDO SESGADO DE TRANSMISIÓN POR EL CABLE HORIZONTAL

Retardo sesgado de transmisión por el cable horizontal deberá ser inferior a 45 ns / 100 m para todas las frecuencias de 1 MHz a la frecuencia límite superior de la categoría (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

En el Anexo I se muestran las especificaciones para el retardo sesgado en la transmisión por el cable horizontal (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

6.4.10 CABLE HÍBRIDO Y BUNDLED

Empaquetados, envueltos o cables híbridos están autorizados para su uso en el cableado horizontal, siempre que cada tipo de cable persona cumple con las especificaciones de transmisión ANSI / TIA-568-C.2 y que la pérdida PSNEXT creado por cables enchaquetados adyacentes es 3 dB mejor que el que normalmente permitido par-a-par NEXT para el tipo de cable que se está probando. Los códigos de color deben seguir las normas de cable individuales para distinguirlos del cableado de par trenzado múltipar de backbone (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

6.4.11 RENDIMIENTO DE TRANSMISIÓN EN UN PATCH CORD

Máximas limitaciones de longitud en un Patch Cord:

- 20 m (66 ft.) en conexión cruzada principal
- 20 m (66 ft.) en conexión cruzada intermedia
- 6 m (20 ft.) en la sala de telecomunicaciones
- 3 m (10 ft.) en el área de trabajo

6.4.11.1 Patch Cords ensamblados

Pérdida de inserción (atenuación): por cada 100 m (328 ft.) A 20 ° C = pérdida de inserción en el cable UTP horizontal + 20 por ciento (debido a conductores trenzados) para todo el rendimiento en las categorías (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

La Tabla 22 ilustra que el componente nominal más bajo determina el valor del enlace permanente o canal.

Tabla 22 Matriz de rendimiento de la compatibilidad de componentes con versiones anteriores

| | | Categoría de rendimiento del hardware de conexión modular | | | |
|--|-------------|---|--------------|--------------|--------------|
| Conector modular y rendimiento del cable | | Categoría 3 | Categoría 5e | Categoría 6 | Categoría 6a |
| | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 | Categoría 3 |
| Categoría 5e | Categoría 3 | Categoría 5e | Categoría 5e | Categoría 5e | Categoría 5e |
| Categoría 6 | Categoría 3 | Categoría 5e | Categoría 6 | Categoría 6 | Categoría 6 |

| | | | | |
|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| Categoría 6a | Categoría 3 | Categoría 5e | Categoría 6 | Categoría 6a |
|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|

6.4.12 CONSTRUCCION DE UN CABLE PATCH CORD

Conductores trenzados para cables flex-life extendidos utilizados para patch cord y puentes de conexión cruzada tienen que ser de la misma categoría de rendimiento (o más) que los cables horizontales que conectan (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

En el Anexo J se muestran las especificaciones a tomar en cuenta en la construcción de un patch cord (ANSI/TIA 568 C.2, 2009).

6.5 ANSI/TIA-568-C.3

Norma para Componentes de Cableado de Fibra Óptica

6.5.1 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

6.5.1.1 General

Esta cláusula contiene las especificaciones de rendimiento para los cables de fibra óptica reconocidos en los estándares para instalaciones de cableado.

6.5.1.2 Rendimiento de la transmisión por cable

Cada fibra cableada deberá cumplir con las especificaciones de rendimiento de la

Tabla 23.

Tabla 23 Parámetros de rendimiento de transmisión del cable de fibra óptica

| Fibra óptica y tipo de cable | Longitud de onda (nm) | Atenuación máxima (dB/km) | Ancho de banda modal overfilled mínimo del producto (MHz•km) | Ancho de banda modal efectiva mínimo del producto (MHz•km) |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|---|
| 62,5/125 µm | 850 | 3,5 | 200 | No requerido |
| Multimodo | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| TIA 492AAAA (OM1) | | | | |
| 50/125 µm | 850 | 3,5 | 500 | No requerido |
| Multimodo | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| TIA 492AAAB (OM2) | | | | |
| 850 nm Optimizado | | | | |
| para láser 50/125 µm Multimodo | 850 | 3,5 | 1500 | 2000 |
| | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |

| | | | | |
|-------------------|------|-----|------|--------------|
| TIA 492AAAC | | | | |
| (OM3) | | | | |
| 850 nm Optimizado | | | | |
| para láser 50/125 | 850 | 3,5 | 3500 | 4700 |
| µm Multimodo | 1300 | 1,5 | 500 | No requerido |
| TIA 492AAAD | | | | |
| (OM4) | | | | |
| Monomodo | | | | |
| Interior-Exterior | | | | |
| TIA 492CAAA | 1310 | 0,5 | N/D | N/D |
| (OS1) | 1550 | 0,5 | N/D | N/D |
| TIA 492CAAB | | | | |
| (OS2) | | | | |
| Monomodo Planta | | | | |
| interna | 1310 | 1,0 | N/D | N/D |
| TIA 492CAAA | 1550 | 1,0 | N/D | N/D |
| (OS1) | | | | |
| TIA 492CAAB | | | | |
| (OS2) | | | | |
| Monomodo Planta | | | | |
| externa | 1310 | 0,5 | N/D | N/D |
| TIA 492CAAA | 1550 | 0,5 | N/D | N/D |
| (OS1) | | | | |
| TIA 492CAAB | | | | |
| (OS2) | | | | |

Fuente: Basado en "Parámetros de rendimiento de transmisión del cable de fibra óptica", ANSI/TIA 568 C.3, 2008

NOTAS

1 - El producto de la longitud del ancho de banda, medida por el fabricante de la fibra, se puede utilizar para demostrar el cumplimiento de este requisito.

2 - La designación de fibra (OM1, OM2, OM3, OS1 y OS2) corresponde a la designación de la norma ISO / IEC 11801 o ISO / IEC 24702.

3 - OS2 que comúnmente se conoce como fibra monomodo "pico bajo agua" y se caracteriza por tener un coeficiente de atenuación baja en las proximidades de 1,383 nm.

6.5.1.3 Requerimientos físicos

Cables de fibra óptica contienen uno o varios tipos de fibras elegidas de la

Tabla 23. Fibras individuales y grupos de fibras individuales deberán ser identificables de acuerdo con los códigos de colores correspondientes. (ANSI/TIA 568 C.3, 2008)

6.5.1.3.1 *Cable de planta interna*

Los cables con cuatro o menos fibras destinados Cableado Subsistema 1 apoyarán un radio de curvatura de 25 mm (1 pulgada) cuando no esté sujeta a carga de tracción. Los cables con cuatro o menos fibras destinados a ser tirado a través de vías durante la instalación apoyará un radio de curvatura de 50 mm (2 pulgadas) bajo una carga de tracción de 220 N (50 lbf). El resto de los cables en el interior de la planta deberán soportar un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta el límite nominal del cable. (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

6.5.1.3.2 *Cable interior-exterior*

Cables para interior-exterior deberá tener una resistencia mínima a la tracción de 2670 N (600 lbf) para cables con más de 12 fibras, y una resistencia a la tracción mínima de 1335 N (300 lbf) para cables con menos de o igual a 12 fibras (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

Cables de fibra óptica interior-exterior apoyarán un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta el límite nominal del cable (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

6.5.1.3.3 *Cable de planta externa*

Cable al aire libre tendrá una resistencia a la tracción mínima de 2670 N (600 lbf).

Cables de fibra óptica en el exterior soportarán un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta el límite nominal del cable (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

6.5.1.3.4 *Cable Drop*

Cable Drop deberá tener una resistencia a la tracción mínima de 1,335 N (300 lbf) para los cables instalados tirando, y 440 N (100 lbf) para los cables que están directa enterrado, colocado por apertura de zanjas, o soplado en conductos (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

Cable Drop soportara un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no esté sujeta a carga de tracción, y 20 veces el diámetro exterior del cable cuando se somete a una carga de tracción hasta los límites nominales del cable. Requisitos para diámetro de curvatura para cable no circular se determinan mediante el eje menor que el

diámetro del cable y la flexión en la dirección de la curva preferencial (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

En la Tabla 24 tenemos un resumen de los tipos de cable con su respectivo radio de curvatura.

Tabla 24 Radio de curvatura fibras ópticas

| Tipo de fibra | Radio de curvatura |
|-------------------------------|---------------------------|
| Cable pequeño planta interior | 1 in. (sin carga) |
| | 2 in. (sin carga) |
| Otros cables planta interior | 10 x diámetro (sin carga) |
| | 15 x diámetro (con carga) |
| Cable planta exterior | 10 x diámetro (sin carga) |
| | 20 x diámetro (con carga) |

Fuente: Basado en "Radio de curvatura fibras ópticas", ANSI/TIA 568 C.3, 2008

6.5.2 HARDWARE DE CONEXIÓN

6.5.2.1 Conectores y adaptadores

6.5.2.1.1 Conectores dúplex

Sin conector especificado: 568 "SC" y otros diseños dúplex puede usarse además de los conectores MPO o MTP (ANSI/TIA 568 C.3, 2008).

6.5.2.1.1.1 Conector SC

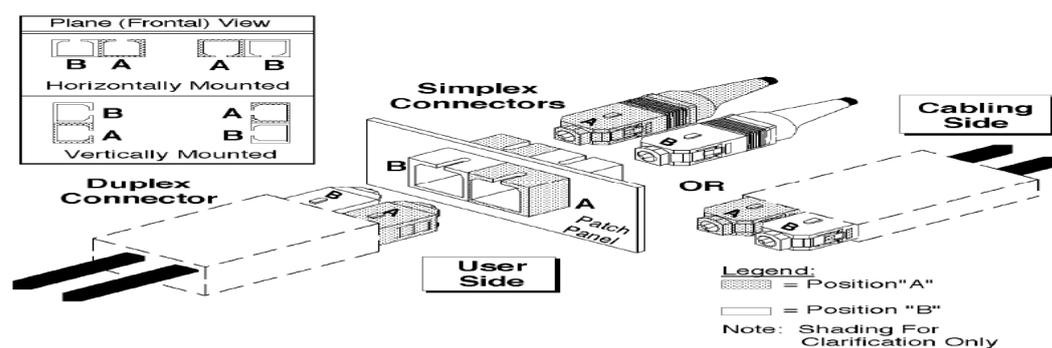


Figura 103. Configuración de un 568SC posición A y B

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2008

La Figura 103 muestra la ubicación de la posición A y la posición B en el conector y el adaptador 568SC con respecto a las ranuras de ajuste.

6.5.2.1.2 Adaptadores

Hay dos tipos de adaptadores de matriz, tipo A y tipo B. Adaptadores de tipo A se identificarán para distinguirlos de los adaptadores de Tipo-B.

6.5.2.1.2.1 Tipo A

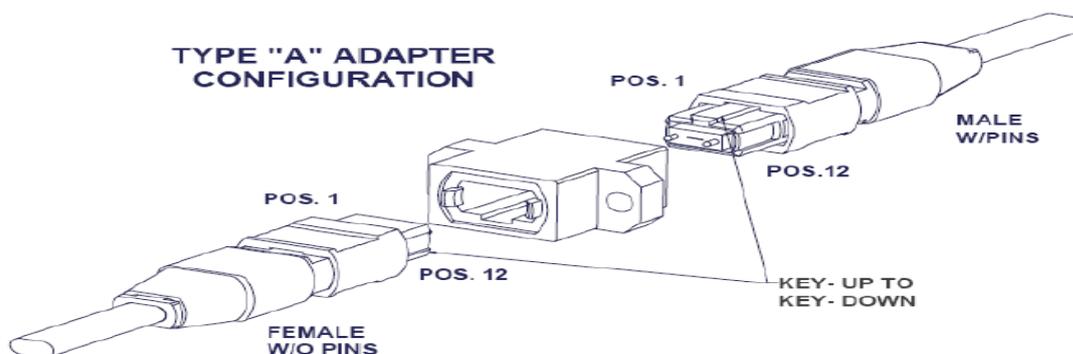


Figura 104. Ejemplo de configuración MPO de Tipo-A

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2008

6.5.2.1.2.2 Tipo B

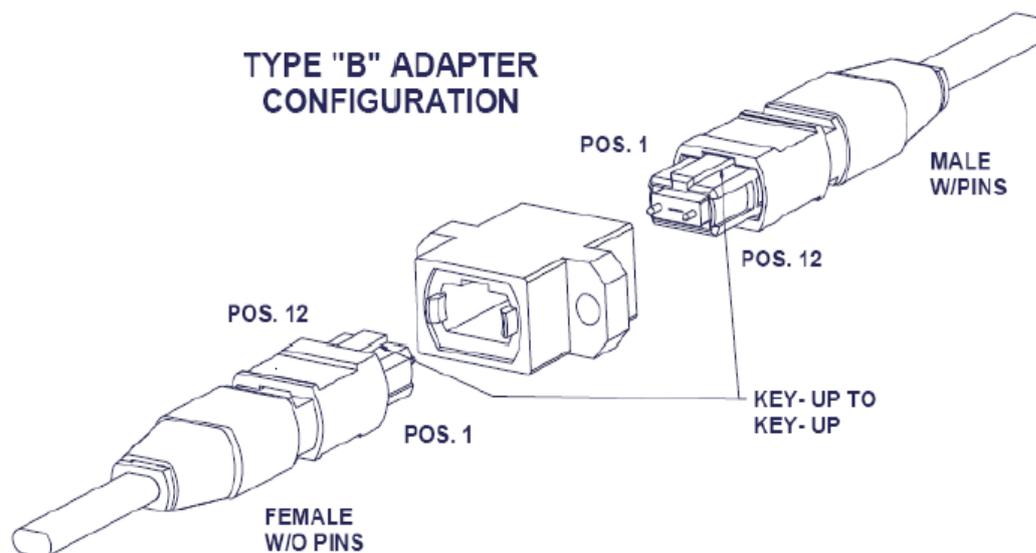


Figura 105. Ejemplo de configuración MPO de Tipo-B

Fuente: ANSI/TIA 568 C.2, 2008

6.5.2.1.3 Identificación de conector y adaptador multimodo y monomodo

A menos que la codificación de color se utiliza para algún otro propósito, el conector de alivio de tensión (strain relief) y el adaptador deben ser identificables, basado en la norma ANSI/TIA 568 C.3 (2008) tenemos los siguientes:

- Fibra de 850-nm láser optimizado 50/125 micras– turquesa (aqua)
- Fibra de 50/125 micras – negro (black)
- Fibra de 62,5 / 125 micras – amarillento (beige)
- Fibra monomodo – azul (blue)
- Conectores monomodo FC – verde (green)

Además, a menos que la codificación de color se utiliza para algún otro propósito, el cuerpo del conector debe ser identificado genéricamente por los siguientes colores, cuando sea posible.

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.3 (2008) tenemos los siguientes:

- Multimodo - amarillento (beige), negro (black) o turquesa (aqua)
- Monomodo- azul (blue)
- Conectores monomodo FC – verde

6.5.2.2 EMPALMES DE FIBRA OPTICA FUSIÓN O MECÁNICOS

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.3 (2008) tenemos los siguientes:

- Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,3 dB
- Mínima pérdida de retorno (Return Loss):
 - Multimodo: 20 dB
 - Monomodo: 26 dB
 - Monomodo: 55 dB (CATV analógica)

6.5.3 CARACTERÍSTICAS NECESARIAS PARA SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES EN FIBRA ÓPTICA

Basado en la norma ANSI/TIA 568 C.3 (2008) tenemos los siguientes:

- Capacidad para terminar mínimo de dos fibras en acoplamientos 568 “SC” u otra conexión dúplex.
- Medio de asegurar la fibra y mantener la radio mínimo de curvatura de 25 mm (1 pulg.)

6.5.4 CONECTOR DE FIBRA ÓPTICA (PAR ACOPLADO)

- Máxima pérdida de inserción (Insertion Loss) es de 0,75 dB

6.5.5 PATCH CORDS

- Deberá ser dual de fibra del mismo tipo que la instalación horizontal y backbone de fibra.
- La polaridad deberá ser teclado como dúplex.

6.6 ANSI/TIA-569-C

Norma para Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

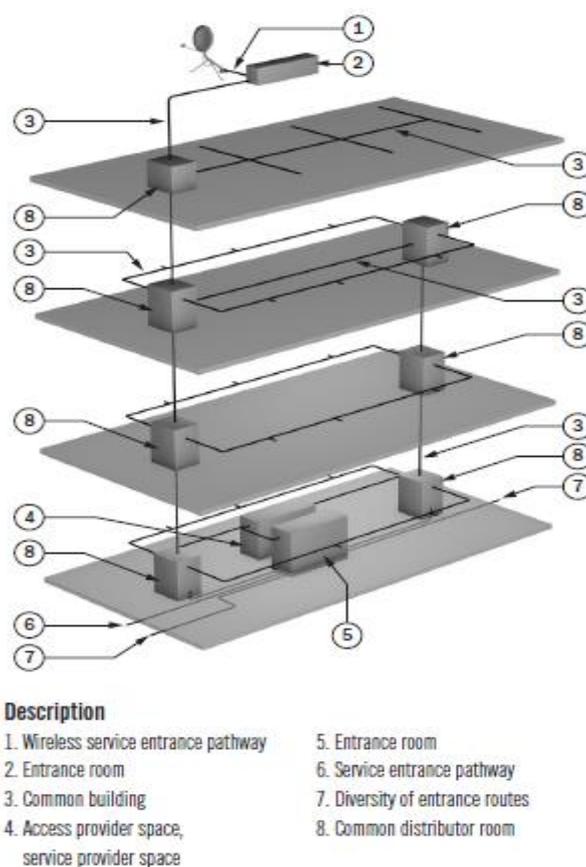


Figura 106. Ejemplo de las vías y espacios en un edificio de un solo inquilino

Fuente: ANSI/TIA 569 C., 2012

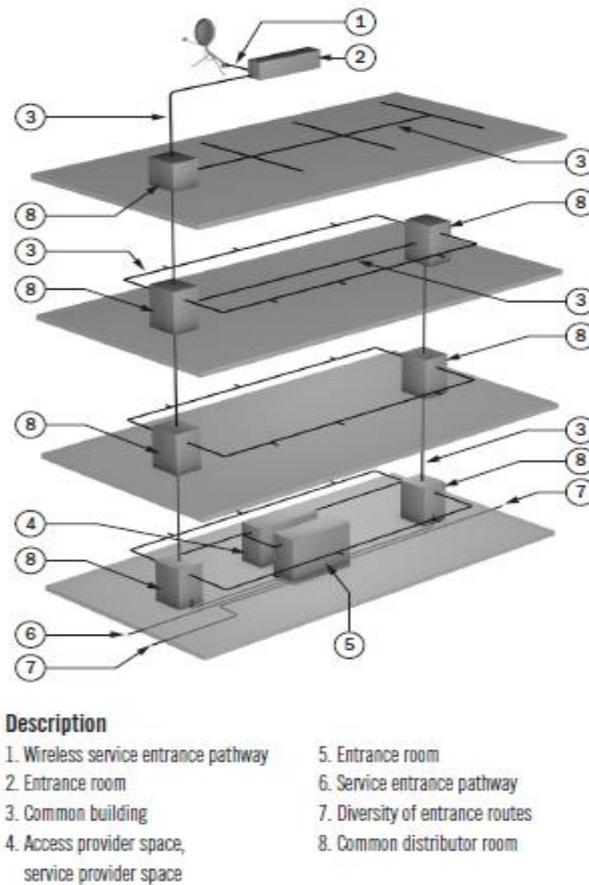


Figura 107. Ejemplo de las vías y espacios comunes en un edificio multi-tenant

Fuente: ANSI/TIA 568 C, 2012

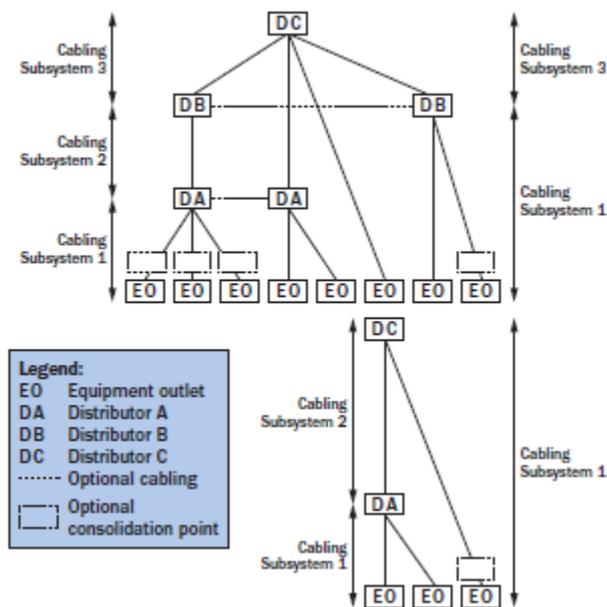


Figura 108. Elementos de la topología de cableado genérico

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2012

Esta norma indica los espacios y recorridos que deberán hacerse para la instalación de un cableado estructurado, en áreas como: Sala de Equipos, Estaciones de trabajo, Acometidas, Recorridos horizontales, Armarios de telecomunicaciones, Recorridos de backbone, Separación de los circuitos eléctricos del cableado de datos, entre otros (ANSI/TIA 569 C, 2012).

6.6.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

6.6.2 CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS

La Figura 108 es un modelo representativo de los elementos funcionales que componen un sistema de cableado genérico en una variedad de entornos, incluyendo oficinas, zonas industriales, etc. En un edificio de oficinas comercial típico donde se aplica la norma ANSI / TIA-568-C.1, Distribuidor C representa la conexión cruzada principal (MC), Distribuidor B representa la conexión cruzada intermedia (IC), Distribuidor A representa la conexión cruzada horizontal (HC) y la salida de los equipos (EO) representa la salida / conector de telecomunicaciones (ANSI/TIA 569 C, 2012).

6.6.2.1 Requerimientos de Temperatura y Humedad

Tabla 25 Requisitos de temperatura y humedad para los espacios de telecomunicaciones

| ASHRAE Clase | ESPACIO | Requisitos medioambientales |
|--------------|-------------------------------|---|
| Clase | Ver nota 1 | |
| A1 | | • Temperatura: 18 -27° C (64 - 81° F) de bulbo seco |
| A2 | | - Gran altitud: reducir la temperatura máxima de bulbo seco |
| A3 | | 1° C (1.8° C) por cada 300 m (1.000 pies.) Por encima de 1800 m (5900 ft.) De altura. |
| A4 | | • Humedad relativa máxima (HR): 60% |
| | | • Punto de Máxima de rocío: 15 ° C (59° F) |
| | | • Punto de rocío mínimo (límite inferior de humedad): 5.5° C (42° F) |
| | | 2 |
| | | • La velocidad máxima de cambio de temperatura: 5° C (9° F) por hora |
| Clase B | Cuarto Distribuidor | • Temperatura: 5-35° C (41-95° F) de bulbo seco |
| | Caja Distribuidora | |
| | Cuarto de entrada o espacio | - Gran altitud: reducir la temperatura máxima de bulbo seco |
| | Espacio proveedor de acceso | |
| | Espacio proveedor de servicio | |

| | | |
|---------|-------------------------------|--|
| | Habitación distribuidor Común | <p>1° C (1.8° C) por cada 300 m (1.000 pies.) Por encima de 900 m (3000 ft.) De altura.</p> <p>- Disquetes: temperatura mínima con disquete en una unidad es de 10° C (50° F).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad relativa (RH): 8 -80% • Punto de Máxima de rocío: 28 ° C (82° F) |
| Clase C | Ver nota 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 5- 40° C (41-104° F) de bulbo seco - Gran altitud: reducir la temperatura máxima de bulbo seco 1° C (1.8° C) por cada 300 m por encima de 900 m de altitud (1.000 pies). (3000 ft.). - Disquetes: temperatura mínima con disquete en una unidad es de 10° C (50° F). • Humedad relativa (RH): 8-80% • Punto de Máxima de rocío: 28 ° C (82° F) |

Nota:

1. Clase A1, Clase A2, Clase A3, Clase A4 y Clase C no se hace referencia a la presente Norma. Se incluyen como referencia para los estándares locales específicos.
2. El punto de rocío de 5.5° C (42° F) corresponde a aproximadamente el 44% de humedad relativa a 18° C (64° F) y 25% de humedad relativa a 27° C (81° F).

6.6.2.2 Requerimientos Comunes para Cuartos

6.6.2.2.1 General y Arquitectónico

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

- Evite seleccionar ubicaciones que están restringidos por la construcción de los componentes que limitan la expansión tales como ascensores, núcleo, paredes exteriores o en otros la construcción de muros fijos.
- Debe haber acceso para la entrega de los equipos grandes. Un mínimo de una de las paredes se cubrirán con 19 mm (3/4 pulg.) de madera contrachapada cubierta con dos capas de pintura ignífuga.

- El tablero será de 1,2 m (4 ft.) X 2,4 m (8 ft.) Hojas, montado verticalmente con la parte inferior de la madera contrachapada montada 150 mm (6 pulg.) por encima del piso terminado.
- El tablero será de 1,2 m (4 ft.) X 2,4 m (8 ft.) Hojas, montado verticalmente con la parte inferior de la madera contrachapada montada 150 mm (6 pulg.) por encima del piso terminado.
- Altura mínima del techo será de 2,4 m (8 ft.) Sin obstrucciones. La altura entre el piso terminado y el punto más bajo del techo debe tener un mínimo de 3 m (10 ft.) Para dar cabida a marcos más altos y las vías aéreas.
- Carga sobre el suelo deberá ser suficiente para soportar todas las cargas instaladas en el edificio y un ingeniero estructural consultado para hacer el diseño.
- Iluminación deberá ser como mínimo de 500 lux en el plano horizontal y 200 lux en el plano vertical mide 1 m (3 ft.) por encima del piso terminado.
- La puerta será de un mínimo de 0,9 m (36 pulg.) de ancho y 2 m (80 pulg.) de altura sin umbral de la puerta, con bisagras para abrir hacia el exterior (código lo permite). Una puerta doble 1,8 m (72 pulg.) de ancho por 2,3 m (90 pulg.) de altura se recomienda si es grande se prevé la entrega del equipo.
- No debe haber ventanas exteriores.
- La temperatura y la humedad deberán cumplir los requisitos por ASHRAE Clase B en la Tabla 25.
- Control ambiental tales como la distribución de energía y sistemas de acondicionado y sistemas de UPS, de hasta 100 kVA, dedicada para el uso de los sistemas de telecomunicaciones en la sala se les permite ser instalado en el espacio. UPS de más de 100 kVA deben estar ubicados en una sala aparte.
- La protección contra incendios se facilitará por código.
- Espacios de telecomunicaciones no se encuentran bajo el nivel del agua, a menos se emplean medidas preventivas para evitar la infiltración de agua. El espacio debe estar libre de agua o drenaje tuberías no directamente necesarios para apoyar el equipo en la habitación.

6.6.2.2.2 *Racks y Gabinetes*

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

- Se proporcionará un mínimo de 1 m (3 ft.) De espacio libre delante de bastidores y gabinetes, pero se prefiere a 1.2 m (4 ft.) De espacio libre. Se proporcionará un mínimo de 0,6 m (2 ft.) de espacio libre detrás pero se prefiere un espacio libre de 1 m (3 ft.).
- Gabinetes serán seleccionados y configurados para proporcionar una refrigeración adecuada para los equipos que contienen. Hay muchos métodos de enfriamiento disponible.
- La altura máxima del gabinete y la rejilla será de 2,4 m (8 ft.). Es preferible que sean no más alto que 2.1 m (7 ft.) Para un acceso más fácil a los equipos instalados en la parte superior.
- Gabinetes deben ser de la profundidad adecuada para acomodar el equipo previsto para ser instalado, incluyendo cableado y la parte delantera y trasera, los cables de alimentación, hardware de gestión de cables y enchufes múltiples. Debería considerarse la posibilidad de utilizar los gabinetes que son al menos 150 mm (6 pulg.) más profunda o más ancho que el equipo instalado más grande.
- Gabinetes deben tener rieles delanteros y traseros ajustables y, que debería proporcionar 42 o más unidades de montaje en rack de espacio. Si los patch panels están instalados en la parte delantera o trasera de los racks, los rieles delanteros o traseros deben estar empotrados por lo menos 100 mm (4 pulg.) para permitir la gestión de cables.
- Regletas de poder deben utilizarse con gabinetes y racks que contienen electrónica activa. Circuitos de alimentación deberían haber conductores neutro y tierra dedicados. Regletas de poder deben tener un tapón de seguridad, pero no tiene un interruptor de encendido / apagado o interruptor botón de reinicio para minimizar apagados accidentales.
- Se instalará un organizador de cables vertical entre cada par de racks y en ambos extremos de cada fila de racks.

6.6.2.3 Cuarto Distribuidor (Cuarto de Equipos / Cuarto de Telecomunicaciones)

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C, (2012) tenemos los siguientes:

La sala de distribuidor es un punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías del edificio. Puede contener equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cables y el cableado asociado a la conexión cruzada. La sala de distribuidor también puede contener información de los equipos de tecnología y sistemas de automatización de

equipo de construcción (BAS) y el cableado. La sala de distribuidor se dedica a la función de las telecomunicaciones y no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean las utilizadas para las telecomunicaciones o equipo relacionado. El equipo no relacionado con el apoyo de la sala de distribuidor (tuberías, conductos, tubos neumáticos, etc.) no debe instalarse en o pasar a través de esta sala (ANSI/TIA 569 C, 2012).

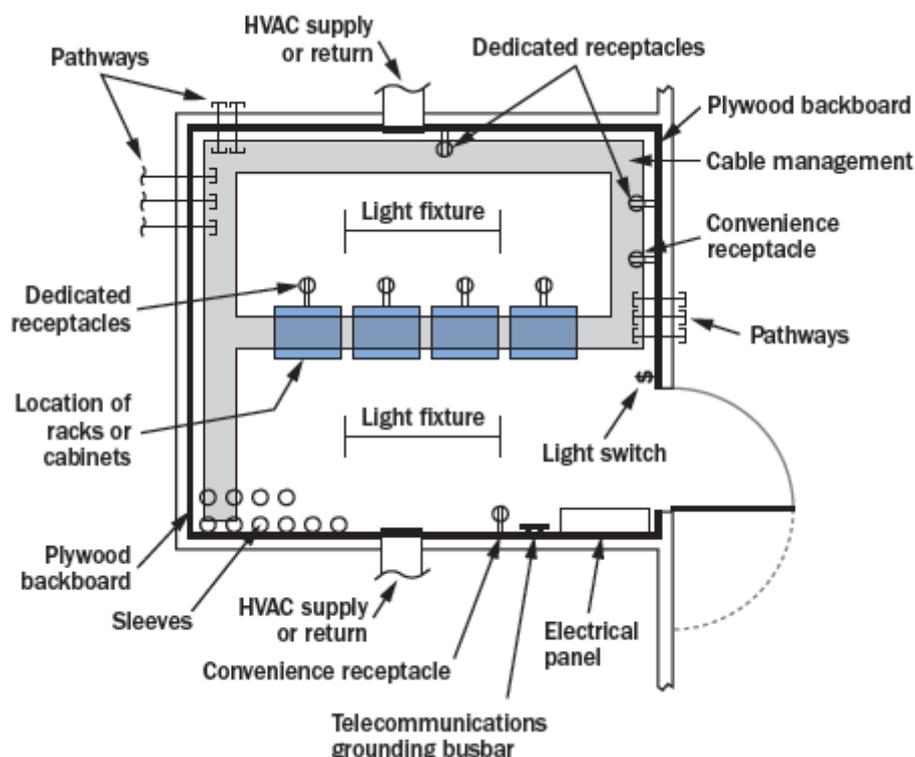


Figura 109. Típica habitación de distribuidor

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2012

6.6.2.4 Arquitectónico y Ambiental

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C, (2012) tenemos los siguientes:

- Localizar la habitación distribuidor lo más cerca posible del centro del área servida.
- Si hay varias salas de distribución están en el mismo piso, deben estar interconectados con un mínimo de un tamaño conduit 3 o equivalente.
- Tamaño: Mínima superficie se basará en el número de (Distribuidor A) salidas de equipos servidas directamente como se muestra en la Tabla 26. La dimensión mínima es de 3 m (10 ft.) de largo por 3 m (10 ft.) ancho. Un cuarto distribuidor que contiene distribuidor B debe tener un mínimo de 10 m² (100 ft.²). Un cuarto

distribuidor que contiene distribuidor C debe tener un mínimo de 12 m² (120 ft.²) para los edificios con una superficie bruta de hasta 50.000 m² (500.000 ft.²).

- Habrá un mínimo de una sala de distribuidor por piso.
- Deberá haber un mínimo de dos tomas 120 V AC dedicadas, no conmutadas, proporcionar tomacorrientes dobles AC, cada uno en circuito derivado dedicado diferente de 20A.

Tabla 26 *Espacio en el piso*

| Salidas de Equipos Servidas | Espacio Mínimo del piso m ² (ft. ²) | Dimensiones típicas m (ft.) |
|-----------------------------|--|-----------------------------|
| Hasta 200 | 15 (150) | 3 x 5 (10 x 15) |
| 201 a 800 | 36 (400) | 6 x 6 (20 x 20) |
| 801 a 1600 | 72 (800) | 6 x 12 (20 x 40) |
| 1,601 a 2,400 | 108 (1200) | 9 x 12 (30 x 40) |

6.6.2.5 Cuarto o Espacio de Entrada

La sala de entrada es un espacio en el que la unión de instalaciones de telecomunicaciones inter o intra edificio tiene lugar. Es un punto de entrada para el cableado de planta externa y puede contener cables de proveedores de servicios entrantes, protectores y cables del edificio. Una sala de entrada también puede servir como una sala de distribuidor (ANSI/TIA 569 C, 2012)

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

- Debe cumplir con los requisitos comunes para Habitaciones
- Deberá estar ubicado en un lugar seco y no sujeto a las inundaciones y lo más cerca posible del punto de entrada del edificio.
- Clasificado para satisfacer las necesidades actuales y futuras del Distribuidor C.
- Puede ser un área abierta o sala. Para los edificios superiores a 2.000 m² (20.000 ft.²), debe proporcionarse una habitación cerrada. En edificios de hasta 10.000 m² (100.000 ft.²), puede ser adecuado usar hardware de terminación montado en la pared. Una superficie más grande puede requerir el uso de marcos independientes para la terminación de cables.

6.6.2.6 Caja de Distribución (Anteriormente Caja de Telecomunicaciones)

Una caja de distribución es una caja o una carcasa que está diseñado para contener Distribuidor A, Distribuidor B o Distribuidor C. Se trata de un punto de acceso común para los subsistemas de cableado y las vías (ANSI/TIA 569 C, 2012)

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

- Estará situado lo más cerca posible al centro del área atendida.
- Se debe tener agujeros de montaje CEA-310E compatibles instalados o equipados con un tablero contrachapado para facilitar el hardware de montaje.
- Debe haber un mínimo de 500 lux de luz dentro del recinto.
- Se dispondrá de un mínimo de un dedicado 120 V / 20 A toma de corriente no conmutada, dúplex.

6.6.2.7 Salida de Equipos (EO)

Una salida de equipo es la instalación de conexión externa en una topología de estrella jerárquica. El tipo de hardware de salida de los equipos se basa en el área de servicio que sirve y el medio ambiente. En una zona de oficinas, puede ser una toma de telecomunicaciones o una MUTOA mientras que en un centro de datos de la salida del equipo puede ser un patch panel u otro hardware de conexión (ANSI/TIA 569 C, 2012).

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

- Un mínimo de un equipo de espacio de salida será proporcionada por área de servicio. Dos puntos de equipos separados deberán indicarse las áreas donde puede ser difícil añadir puntos en una fecha posterior.
- Requisitos de radio de curvatura no deben ser violados en el espacio detrás de puntos de quipos
- Cajas de salida, si se usa, debe ser no menor de 50 mm (2 pulg.) de ancho, 75 mm (3 pulg.) de altura y 64 mm (2,5 pulg.) de profundidad.
- Si se utiliza muebles, hay dos tamaños estándar de aberturas se especifica:
 - Equivalente a NEMA OS 1, WD 6 aberturas con una profundidad mínima de 30,5 mm (1,2 pulg.)
 - Apertura muebles alternativa como se especifica en la Figura 110 Tabla 27 a continuación:

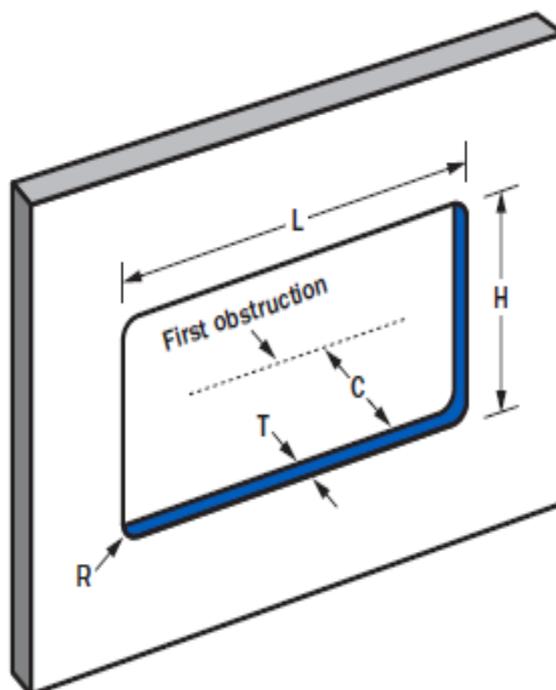


Figura 110. Típica habitación de distribuidor

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2012

Tabla 27 Dimensiones de abertura de salida mobiliario equipos

| | Dimensión | | Tolerancia | |
|--|-----------|----------|------------|-------|
| | mm | in | mm | in |
| L (longitud) | 68.8 | 2.71 | 1.02 | 0.040 |
| H (altura) | 35.1 | 1.38 | 0.90 | 0.035 |
| T (profundidad) | 1.4 | 0.055 | 0.64 | 0.025 |
| R (radio de la esquina) | 4.06 | 0.16 max | | |
| C (distancia a la primera obstrucción) | 30.5 | 1.2 min | | |

6.6.3 OTROS ESPACIOS CUBIERTOS EN LA NORMA

6.6.3.1 Espacios de Proveedores de Acceso y Espacios de Proveedor de servicios

Estos espacios son utilizados para la transmisión, recepción y apoyo de equipos del proveedor (ANSI/TIA 569 C, 2012).

6.6.3.2 Construyendo Espacios Multi- Inquilinos

Estos espacios incluyen salas de distribución, caminos y otros espacios que sirven a múltiples inquilinos en un edificio multi-inquilino (ANSI/TIA 569 C, 2012).

6.6.4 RUTAS EN EDIFICIOS

6.6.4.1 Tipos de Caminos

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C, (2012) tenemos los siguientes:

6.6.4.1.1 Áreas sobre Cielo rasos

- Se puede utilizar como vías, así como espacios para la conexión de hardware.

6.6.4.1.2 Acceso a los Sistemas de suelo

- Consta de paneles de suelos modulares con el apoyo de los pedestales y largueros.

6.6.4.1.3 Sistemas de apoyo de cables

- Las bandejas de cables y escalerillas pueden ser localizadas por debajo o por encima del techo o dentro de un sistema de piso de acceso.

6.6.4.1.4 Sistemas de ductos bajo suelo

- Las rutas cuentan con sala de distribución y alimentación de ductos empotrados en los cables de hormigón que contiene para las telecomunicaciones y los servicios de energía.

6.6.4.1.5 Piso celular

- Generalmente se usa en edificios con estructura de acero en plantas sobre nivel, las secciones de acero o células de concreto actúan como la forma piso de concreto y después, con ductos de cabecera, actúan como las canalizaciones de distribución.

6.6.4.1.6 Canalizaciones

- Vías de superficie montada pueden contener puntos de salida de equipos y, a menudo se instalan en el borde del piso, guardasillas o a la altura del techo.

6.6.4.1.7 Columnas de Utilidad

- Extendiéndose desde el techo hasta el área de servicio, estas columnas proporcionan vías para alambre y cable.

6.6.4.2 Separación Camino de Fuentes EMI

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C, (2012) tenemos los siguientes:

6.6.4.2.1 *La separación entre cables de telecomunicaciones y cables de alimentación*

- Se aplicarán los requisitos del Código Eléctrico Nacional (NFPA 70).
- Distancia de separación cero está permitida cuando cualquiera de los cables de telecomunicaciones conductores de la electricidad, los cables de alimentación, o ambos están encerrados en vías metálicas que cumplan las siguientes condiciones:
 - Vía metálico (s) encerrar completamente los cables y son continuas.
 - Vía metálico (s) están adecuadamente puestos a tierra según ANSI / TIA-607-B.
 - Las paredes de la vía (s) tienen un espesor mínimo de 1 mm (0,04 in.) nominal si se hace de acero o de 1,5 mm (0,06 in.). nominal si hecha de aluminio
 - No se requiere la separación entre las telecomunicaciones y cables de energía que cruzan en ángulo recto.

El Anexo K se refiere a las directrices para la separación entre cables de par trenzado balanceado y el cableado de alimentación adyacente. Las distancias de separación de en la tabla contenida en el Anexo K pueden reducirse a la mitad si los cables de datos y de alimentación se instalan en metal solido separado o bandejas de cable de malla de alambre.

6.6.4.2.2 *La separación de Iluminación*

Cableado de par trenzado debe ser separado de las lámparas fluorescentes y lámparas por un mínimo de 125 mm (5 pulg.) (ANSI/TIA 569 C, 2012).

6.6.4.3 Bandeja de cable y Escalerillas

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

- Las bandejas de cables se planificarán con una relación de llenado inicial del 25 por ciento. La relación de llenado máximo de cualquier bandeja de cables será del 50 por ciento. Cabe señalar que una proporción de llenado del 50 por ciento para los cuatro pares y los cables de tamaño similar llenarán físicamente toda la bandeja debido a los espacios entre los cables y colocación aleatoria. La profundidad máxima de cualquier bandeja de cable debe ser de 150 mm (6 pulg.).

- Apoyos vía no continuas estarán situados a intervalos que no excedan de 1,5 m (5 ft.). El cable no se colocará directamente en el techo o rieles. Los cables o varillas que ya se utilizan para otras funciones, como el soporte de rejilla de techo suspendido, no se utilizarán como puntos de anclaje para soportes no continuos.

6.6.4.4 Conductos

Ninguna sección del conducto será de más de 30 m (100 ft.) entre los puntos de tracción. Ninguna sección del conducto debe tener más de dos codos de 90 grados. El radio de curvatura en el interior de un conducto de 50 mm (2 pulg.) o al menos será como mínimo de seis veces el diámetro interno. Para conductos con un diámetro interno de más de 50 mm (2 pulg.), el radio de curvatura en el interior será de al menos 10 veces el diámetro interior. Cajas de paso deben ser fácilmente accesibles y deben ser instalados en tramos rectos de conducto y no se utiliza en lugar de una curva (ANSI/TIA 569 C, 2012).

6.6.4.5 Vías verticales - Mangas o Conductos, Aberturas

Basado en la norma ANSI/TIA 569 C (2012) tenemos los siguientes:

6.6.4.5.1 Mangas

- Un mínimo de cinco conduits con designado métrico 103 (tamaño comercial 4) o mangas deben ser proporcionados al servicio de hasta 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil. Un conducto o manga adicional deben ser proporcionados por cada 4.000 m² adicionales (40.000 pies²) de superficie útil.

6.6.4.5.2 Aberturas

- Las ranuras se encuentran normalmente al ras contra la pared dentro de un espacio y deben ser diseñados a una profundidad (la dimensión perpendicular a la pared) de 150 a 600 mm (6-24 pulg.) o profundidades más estrechas que sea posible. El tamaño de la vía mediante ranuras debe ser una ranura dimensionada a 0,04 m² (60 pulg²) para un máximo de 4.000 m² (40.000 pies²) de superficie útil instalada. El área de la ranura debe aumentar en 0,04 m² (60 pulg²) con cada 4.000 m² (40.000 pies²) aumento en superficie útil instalada.
- Un ingeniero de diseño estructural debe aprobar la ubicación y la configuración de las mangas y las ranuras.

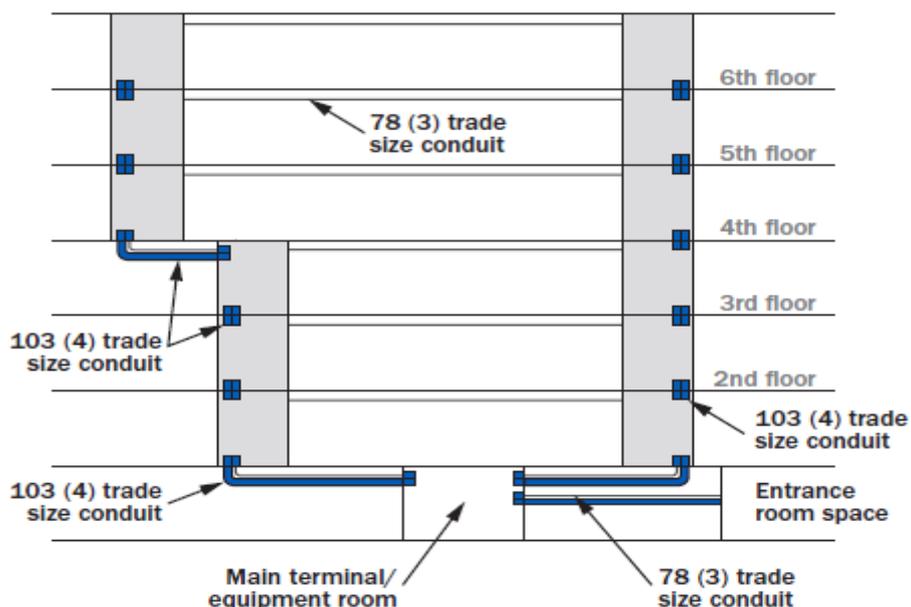


Figura 111. Diseño típico de vías en un edificio de oficinas

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2012

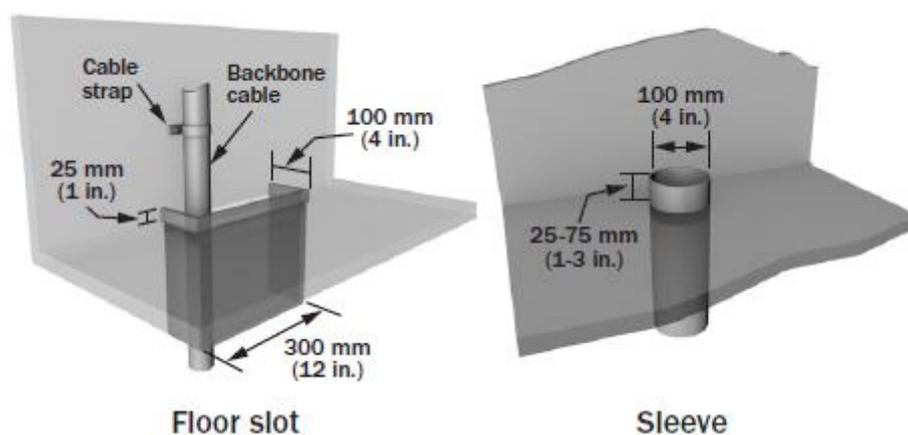


Figura 112. Instalaciones típicas de mangas y aberturas

Fuente: ANSI/TIA 569 C, 2012

6.7 ANSI / TIA-606-B

Norma para la Administración de Infraestructuras Comerciales de Telecomunicaciones

6.7.1 CLASES DE ADMINISTRACIÓN

6.7.1.1 General

Cuatro clases de administración se especifican en la presente norma para dar cabida a diversos grados de complejidad presente en la infraestructura de telecomunicaciones. Las especificaciones para cada clase incluyen requisitos para los identificadores, registros y

etiquetado. Un sistema de administración deberá proporcionar un método para encontrar el registro asociado con cualquier identificador específico (ANSI/TIA 606 B, 2012, 9).

Un sistema de administración puede ser gestionado mediante un sistema basado en papel, software de propósito general hoja de cálculo, software especializado, o de gestión automatizada de Infraestructura (AIM⁵⁴) sistemas. En una implementación de hoja de cálculo de propósito general, cada identificador requerido con su registro asociado conforma una fila y cada columna contiene un elemento particular de información del registro. Administración de sistemas de cableado complejos puede requerir software especializado o sistemas AIM. Software especializado proporcionará informes que contienen información de los grupos de registros. (p.9)

6.7.1.1.1 Determinación de la clase

Los factores más relevantes en la determinación de la clase mínima de administración son el tamaño y la complejidad de la infraestructura. El número de espacios de telecomunicaciones (TS), como la cuarto de equipos (ER), cuarto de telecomunicaciones (TR), espacios proveedor de acceso, espacios de proveedores de servicio, sala de distribuidor común, y las instalaciones de entrada (EF) espacios, es un indicador de la complejidad. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 9).

Las clases son escalables y permiten la expansión sin necesidad de cambios en los identificadores o etiquetas existentes. Para los sistemas de misión crítica, edificios de más de 7000 m² (75 000 m²), o edificios multi-tenant⁵⁵, se recomienda la administración de las vías y los espacios y elementos de planta exterior. Véase 6.7.6 . (p.9)

6.7.1.1.1.1 Clase 1

Clase 1 se ocupa de las necesidades de la administración de un espacio que está a cargo de un solo ER. Este ER es el único TS administrados mientras que no hay TRs y sin cableado subsistema de 2 ó 3 o sistemas de cableado de la planta externa de administrar. Rutas simples de cable generalmente se entienden intuitivamente y no necesitan ser administrados. Con el fin de administrar las rutas de cable o ubicaciones corta fuego, se debe utilizar un sistema de administración de clase 2 o superior. Normalmente se logró Clase 1 usando un sistema basado en papel o con el software de hoja de cálculo de

⁵⁴ AIM = Automated Infrastructure Management

⁵⁵ Multi-tenant = multi inquilino

propósito general. Administración Clase 1 se especifica en la cláusula 5 (ANSI/TIA 606 B, 2012, 9).

6.7.1.1.1.2 Clase 2

Administración de Clase 2 ofrece para la administración de infraestructuras de telecomunicaciones, necesita de un edificio o de un inquilino que se es servido por un único o múltiple TSs (por ejemplo, un ER con una o más TR) dentro de un mismo edificio. Administración de Clase 2 incluye todos los elementos de la administración de Clase 1, además de identificadores de cableado subsistema 2 y 3, elementos múltiples de unión y sistemas de puesta a tierra, y de bloqueo contra fuego. Rutas de cable pueden ser entendidos intuitivamente así la administración de estos elementos es opcional. Clase 2 se puede manejar con el software de propósito general hoja de cálculo, software especializado, o sistemas AIM. Administración de Clase 2 se especifica en la cláusula 6 (ANSI/TIA 606 B, 2012, 9).

6.7.1.1.1.3 Clase 3

Administración de Clase 3 se ocupa de las necesidades de un campus, incluyendo sus edificios y elementos de planta externa. Administración de Clase 3 incluye todos los elementos de la administración de Clase 2, además de los identificadores de los edificios y el cableado del campus. Se recomienda la administración de las rutas y espacios de edificios y elementos de planta externa. Clase 3 se puede manejar con el software de propósito general hoja de cálculo, software especializado, o AIM sistemas. Administración de la clase 3 se especifica en la cláusula 7 (ANSI/TIA 606 B, 2012, 10).

6.7.1.1.1.4 Clase 4

Administración de Clase 4 se ocupa de las necesidades de un sistema multi-campus / multi-sitio. Administración de Clase 4 incluye todos los elementos de la administración de Clase 3, además de un identificador para cada sitio, y los identificadores opcionales para los elementos inter-campus, tales como las conexiones de red de área amplia WAN⁵⁶. Para los sistemas de misión crítica, grandes edificios, o edificios de múltiples inquilinos, se recomienda la administración de las rutas y los espacios y elementos de planta externa. Véase la cláusula 9. Clase 4 puede ser gestionado con software de hoja de cálculo de propósito general, software especializado, o sistemas AIM. Administración Clase 4 se especifica en la cláusula 8 (ANSI/TIA 606 B, 2012, 10).

⁵⁶ WAN = Wide Area Network

6.7.1.1.2 *Las clases y los identificadores asociados*

Un identificador está asociado con cada elemento de una infraestructura de telecomunicaciones que ha de administrarse. Un identificador único, o una combinación de identificadores construidas de tal forma para referirse únicamente para un elemento en particular, sirve como la clave para encontrar el registro de información relacionado con ese elemento (ANSI/TIA 606 B, 2012, 10).

6.7.1.1.3 *Formatos de etiquetado*

Las etiquetas no deben incluir identificadores completos. Sólo una parte de los identificadores necesarios para identificar el componente en el espacio que se encuentra son obligatorios (ANSI/TIA 606 B, 2012, 10).

Por ejemplo, el identificador completo para un gabinete en un edificio SFO2, cuarto 1DC, coordenada de ubicación AD02 es (p.9):

SFO2-1DC.AD02

Sin embargo, como el nombre del edificio y la habitación debe ser obvio para alguien que trabaja en la sala, el gabinete sería etiquetado (p.10):

AD02

Del mismo modo, un cable entre dos gabinetes dentro del mismo cuarto no tendría que incluir el edificio y nombre de cuarto en la etiqueta. Así que el cable entre armario AD02 posición de la unidad de rack 35 puertos 1-12 al armario AG03 posición de la unidad de rack 35 puertos 1-12 dentro del cuarto 1DC en el edificio SF02 tendría el identificador completo (p.10) :

SFO2-1DC.AD02-35:01-12 / SF02-1DC.AG03-35:01-12

Sin embargo, la etiqueta sería:

AD02-35:01-12 / AG03-35:01-12

Además, los delimitadores utilizados para las etiquetas no tienen que ser los mismos que se utilizan para los identificadores, sin embargo los delimitadores utilizados para etiquetas se utilizan constantemente en toda la empresa. (p.10)

Así, para el ejemplo anterior, 'p' o 'puertos' puede utilizarse en lugar de los dos puntos ':' para indicar los puertos en las etiquetas (p.10):

AD02-35 ports1-12 / AG03-35 ports1-12

6.7.1.1.4 ANSI / TIA-606-A y ISO / IEC TR 14763-2-1 formatos compatibles

Esta norma especifica los dos formatos de identificadores:

1. Un formato que es compatible hacia atrás con el formato especificado en la norma ANSI / TIA-606-A. Este formato se debe utilizar para los sistemas de administración existentes que utilizan identificadores ANSI / TIA 606-A.
2. Un formato que es compatible con el formato especificado en la norma ISO / IEC TR 14763-2-1.

Anexo L Identificadores agrupados por clase, compatible con ANSI / TIA-606-A

Anexo M Identificadores agrupados por clase - ISO / IEC TR 14763-2-1 compatibles

6.7.1.1.5 Formatos de etiquetas alternativas

Las etiquetas pueden ser opcionalmente una referencia cruzada que proporciona un enlace directo con el identificador en el registro en el sistema de administración. Este enlace puede ser una etiqueta legible no por máquina con un código numérico o un código legible por máquina tal como un RFID o código de barras (ANSI/TIA 606 B, 2012, 16).

Etiquetas legibles por máquina y no por máquinas estarán situados de manera que cada etiqueta se puede leer de forma única (p.16).

6.7.2 ADMINISTRACIÓN DE CLASE 1

Clase 1 se refiere a la administración necesita cuando se administra sólo un cuarto de equipos (ER). Este ER es el único espacio de las telecomunicaciones (TS) administrado. Ni los TRs, cableado subsistema 2 o 3 (backbone), o cableado de planta externa es administrado (ANSI/TIA 606 B, 2012, 17).

6.7.2.1 Identificadores de Infraestructura

Basado en la norma ANSI/TIA 569 B (2009) tenemos los siguientes identificadores de infraestructura estarán requeridos, en la administración Clase 1 cuando los elementos correspondientes están presentes:

- a) Identificador de TS (espacio telecomunicaciones)
- b) Identificador de gabinete, rack, caja, segmento de pared
- c) Identificador del panel de conexión o bloque de terminales
- d) Identificador de puerto del panel de conexión y bloque de terminales

- e) Identificadores de cables entre armarios, racks, cajas, o paredes en el mismo espacio
- f) Identificador de enlace (horizontal) del cableado Subsistema 1
- g) Identificador de barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)
- h) Identificador de barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)

En el caso de un inquilino con la infraestructura de un solo ER, en un edificio multi-inquilino, la TMGB será comúnmente en otras partes del edificio, y la barra de tierra individual en el ER del inquilino será un TGB. (p.17)

Información adicional puede ser encerrada por paréntesis después del final del formato requerido de un identificador. (p.17)

6.7.2.1.1 Identificador de espacio de Telecomunicaciones

Un identificador de espacio de telecomunicaciones (TS), único dentro del edificio, se asignará a la TS. (p.17)

6.7.2.1.1.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A del identificador TS es:

fs

donde:

- f = carácter o caracteres numérico que identifica la planta del edificio ocupado por el TS. Esta porción del identificador es opcional para los edificios con una sola planta.
- s = carácter o caracteres (s) alfa para identificar de forma exclusiva el TS o cuarto de computadores en el piso f.

Para edificios con pisos no numéricos, caracteres alfanuméricos se pueden usar en el formato "f" y deberán ser compatibles con la convención de nomenclatura utilizada piso dentro del edificio.

Todos los identificadores de TS en una única infraestructura deben tener el mismo formato que sea posible.

6.7.2.1.1.2 Formato compatible ISO / IEC

El formato identificador TS compatible con la norma ISO / IEC TR 14763-2-1 es:

+ fs

Este es el mismo que el formato compatible TIA-606-A, pero con el principal '+' para indicar que es un aspecto de ubicación.

6.7.2.1.1.3 Implementación y etiquetado

Ejemplos de identificadores TS utilizando el formato compatible con TIA-606-A son:

+3TR para Cuarto de Telecom en el 3er piso

+405 para el cuarto 405

El TS se etiquetará con el identificador TS dentro de la habitación para que sea visible para alguien que trabaja en esa habitación. Las etiquetas no necesitan incluir el signo '+'.

6.7.2.1.2 Identificadores del gabinete y de rack

6.7.2.1.2.1 Coordenadas de cuadrícula

En los espacios de telecomunicaciones con múltiples filas de gabinetes o racks, tales como salas de ordenadores y salas de equipos, una cuadrícula de coordenadas del sistema se debe utilizar en la identificación de los gabinetes de equipos y bastidores ubicados dentro de la habitación. Ver 6.7.2.1.2.4 para las pautas alternativas a un sistema de cuadrícula. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 18).

En las habitaciones que tienen sistemas de piso de acceso, para la identificación del espacio utilizará el esquema de identificación cuadrícula para planta de acceso se describe en esta cláusula. En habitaciones sin piso de acceso, la cuadrícula del techo, si está presente, se debe utilizar como base para la identificación de ubicación. Si la habitación no tiene ni una cuadrícula en el piso ni cuadrícula en el techo, una cuadrícula debe ser aplicado a la planta. La cuadrícula debe ser lo suficientemente densa como para asegurar que dos gabinetes no ocupan la misma cuadrícula de coordenadas – consideran el espaciado de la cuadrícula entre 500 mm y 600 mm (20 a 24 pulgadas). (p.18)

La cantidad de caracteres utilizado a lo largo de los ejes "X" e "Y" será la adecuada para cubrir todo el espacio para ser cubierto por la cuadrícula. (p.18)

El eje "X" y "Y" se pueden invertir para minimizar la cantidad de caracteres necesarios - considerar la selección del eje largo de la habitación que el eje "X" y el eje corto de la habitación que el eje "Y". (p.18)

El punto de partida de la cuadrícula puede ser cualquiera de las cuatro esquinas del espacio a cubrir. Al seleccionar el punto de partida, considerar la dirección en la que la habitación podría ampliarse. El punto de partida de la red debe estar en una esquina de la habitación lejos de cualquier posible dirección de la expansión habitación. (p.18)

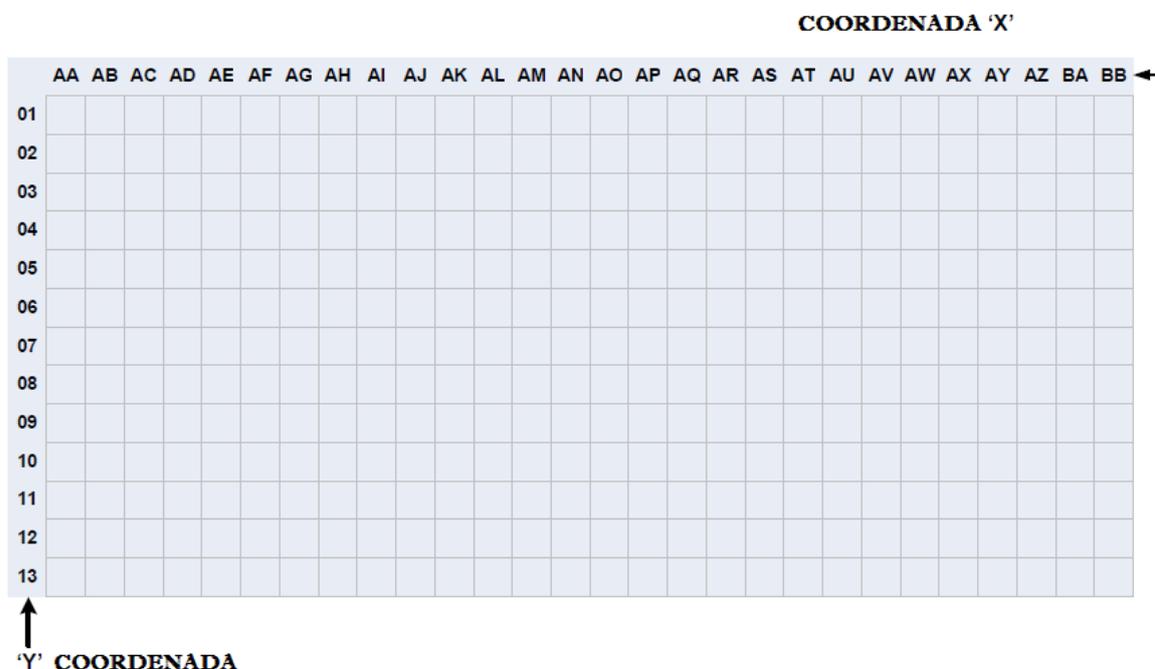


Figura 113. Ejemplo de coordenadas en una cuadrícula para un cuarto

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Se recomienda que las inscripciones o marcas de las coordenadas de la cuadrícula se pueden colocar en las paredes. Texto en las etiquetas debe ser una fuente clara, mayúsculas y lo suficientemente grande para ser leído fácilmente a distancia. Las baldosas del suelo o baldosas de techo (si se usan como base de la red) pueden también marcarse (ANSI/TIA 606 B, 2012, 18).

6.7.2.1.2.2 Especificación del identificador de ubicación en la que las coordenadas de cuadrícula están disponibles

6.7.2.1.2.2.1 Formato compatible TIA-606-A

La ubicación en la cuadrícula de coordenadas TIA-606-A el identificador compatible tendrá un formato de

fs.xy

donde:

- fs: Espacio de telecomunicaciones o el identificador de la sala de ordenadores como se define en 1.1.2.2. Esta porción del identificador es opcional para un sistema de administración de clase 1 se limita a una única sala de equipos o un sistema de administración limitado a una sola sala de ordenadores (ANSI/TIA 606 B, 2012, 19).
- x: Uno o más caracteres alfabéticos designan a la "X" de coordenadas del rack o gabinete. La cantidad de caracteres utilizados para la coordenada "X" será el mismo en todo el espacio cubierto por la red. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 113, un espacio que requiere entre 27 y 676 coordenadas a lo largo del eje "X" deberá iniciar la secuencia del eje X en "AA" en lugar de "A." El número 676 representa la cantidad de coordenadas entre AA y ZZ. (p.19)
- y: Uno o más caracteres numéricos que designan a la coordenada "Y" del rack o gabinete. La cantidad de dígitos utilizado para la coordenada "Y" será el mismo en todo el espacio cubierto por la cuadrícula. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 113 un espacio que requiere más de 9, pero menos de 100 coordenadas a lo largo del eje "Y" se iniciará a "00" o "01" en lugar de "0" o "1". (p.19)

6.7.2.1.2.2.2 *Formato compatible ISO / IEC*

La cuadrícula de coordenadas de ubicación formato compatible con ISO / IEC TR 14763-2-1 es:

+fs.xy

6.7.2.1.2.3 *Implementación en coordenadas de cuadrícula están disponibles*

Para las habitaciones que utilizan el sistema de cuadrículas, es posible que los gabinetes y racks ocuparán más de un lugar de cuadrícula. En este caso, se utilizará el mismo lugar en cada armario o rack para determinar la ubicación de cuadrícula. Esta ubicación puede ser la esquina más cercana al punto de partida de la cuadrícula, la esquina frontal izquierda, esquina frontal derecha, o centro frontal, siempre y cuando la misma ubicación se utiliza en toda la habitación. Siguiendo esta convención permite armarios y cuadros para estar sustituidos o sustituidos con diferentes artículos de tamaño sin la necesidad de modificar la identificación de armarios o marcos existentes (ANSI/TIA 606 B, 2012, 20).

En la Figura 114, la ubicación del piso en el espacio de la cuadrícula donde la esquina frontal derecha del armario es localizada determina su identificador. Por lo tanto, el

gabinete cuya parte esquina frontal derecha está en la baldosa AD02 tiene el identificador AD02. (p.20)

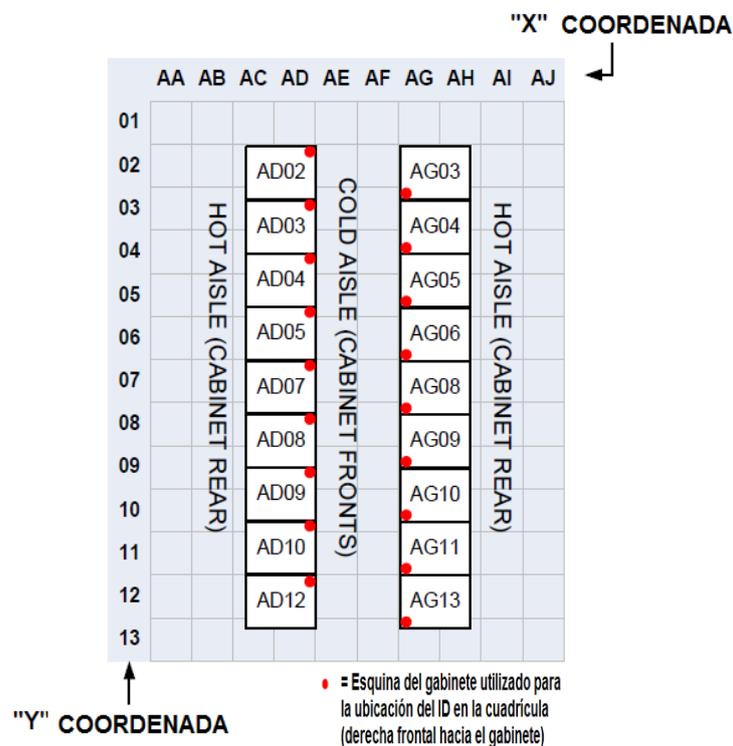


Figura 114. Ejemplo de identificadores gabinete utilizando cuadrícula

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Sistemas de montaje en pared en salas utilizando cuadrículas deberán utilizar la cuadrícula de coordenadas del espacio de la pared. El espacio en la pared debe estar dividido en secciones el ancho de cada cuadrícula de coordenadas. Por lo tanto, un rack montado en la pared por encima de baldosas AJ01 tendría el identificador AJ01 (ANSI/TIA 606 B, 2012, 20).

El sistema de cuadrícula de coordenadas se puede utilizar para identificar cajas debajo de los pisos de acceso o en espacios aéreos en habitaciones que tienen coordenadas de cuadrícula. (p.21)

6.7.2.1.2.4 Especificación del identificador de ubicación en la que no se utilizan las coordenadas de cuadrícula

En habitaciones sin coordenadas de cuadrícula, armarios y racks pueden ser identificados por su número de fila y la ubicación dentro de la fila. Este método sólo se recomienda en los espacios que cumplan los siguientes criterios:

- Pequeño número de gabinetes o marcos en pocas filas

ó

- Filas de equipos estáticos uniformemente espaciados- filas que no se reorientaron o reemplazados con más o menos filas de equipo

y

- Gabinetes de ancho uniforme, racks y marcos que no serán reemplazados con los de diferente anchura.

La cantidad de caracteres utilizados deberá ser la misma en todo el espacio.

6.7.2.1.2.4.1 *Formato compatible TIA-606-A*

Cuando las coordenadas de cuadrícula no se dispone de un identificador de ubicación compatible TIA-606-A deberá tener un formato de:

fs.xy

donde:

- fs: Espacio de telecomunicaciones o el identificador de la sala de ordenadores como se define en 1.1.2.2. Esta porción del identificador es opcional para un sistema de administración de clase 1 se limita a una única sala de equipos o un sistema de administración limitado a una sola sala de ordenadores (ANSI/TIA 606 B, 2012, 21).
- x: Uno o más caracteres se designan al identificador de fila de los gabinetes o marcos La cantidad de caracteres utilizados para el identificador de fila debe ser el mismo en todo el espacio. Este carácter es opcional si sólo hay una fila en el espacio de telecomunicaciones. Si hay más de nueve filas, se recomienda que estos caracteres sean alfabético en vez de numéricos.
- y: Uno o más caracteres se designan a los gabinetes o marcos para ubicación dentro de la fila. La cantidad de caracteres utilizados debe ser la misma en todo el espacio. Los identificadores de ubicación dentro de una fila deben ser consistentes entre filas, con los números que empiecen desde el mismo extremo, y creciendo en la misma dirección.

6.7.2.1.2.4.2 *Formato compatible ISO / IEC*

La ubicación formato de identificador no cuadrícula compatible con la norma ISO / IEC TR 14763-2-1 es:

+fs.xy

6.7.2.1.2.5 Implementación de identificación del lugar donde no se utilizan las coordenadas de cuadrícula

La Figura 115 muestra un ejemplo de la ubicación de identificadores de gabinete y de rack utilizando el esquema de no cuadrícula (fila / posición método) se describe en esta cláusula.

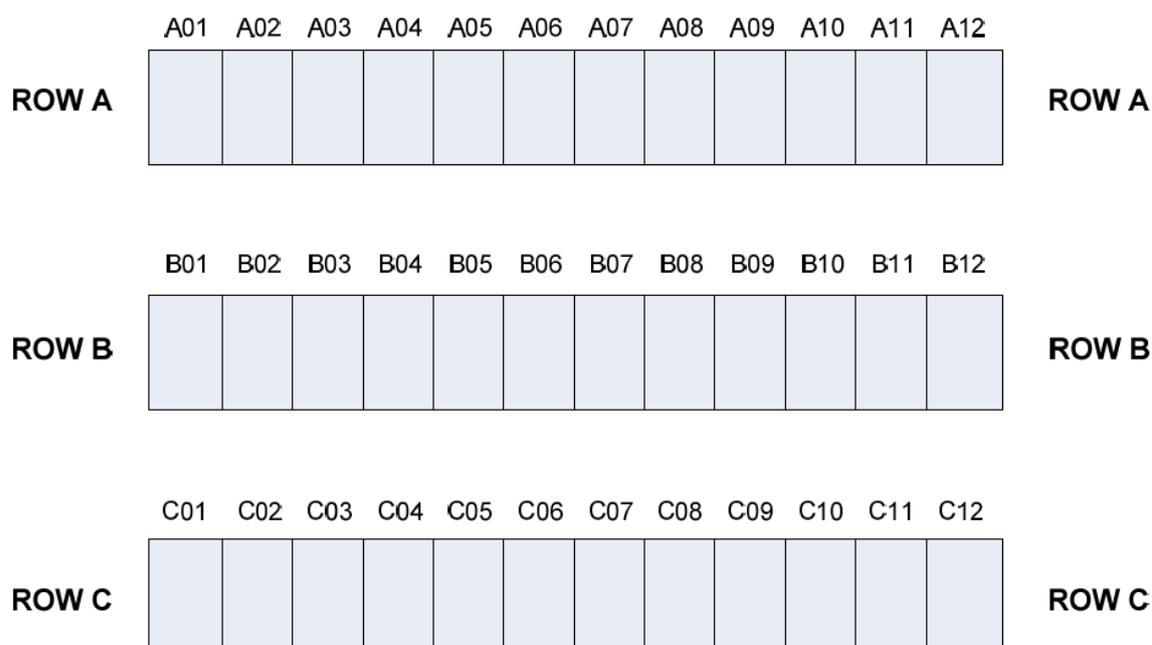


Figura 115. Ejemplo de coordenadas de no cuadrícula

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Cada fila debe ser etiquetada con su identificador de fila en ambos extremos de la fila. Identificadores de posición de la fila debe ser secuencial, será única, y utilizarán el mismo formato para todas las filas dentro de una habitación (ANSI/TIA 606 B, 2012, 22).

Espacios de pared en habitaciones que no utilizan las cuadrículas deben tener identificadores para cada pared sobre la que se monta el equipo de telecomunicaciones. El espacio en la pared debe estar dividido en secciones (correspondientes a números de gabinete o marcos); las secciones pueden ser ya sea el ancho de un típico gabinete o marco, o ser la distancia desde el borde izquierdo de la pared en metros (redondeado al número entero más cercano). Véase la Figura 116. (p.22)

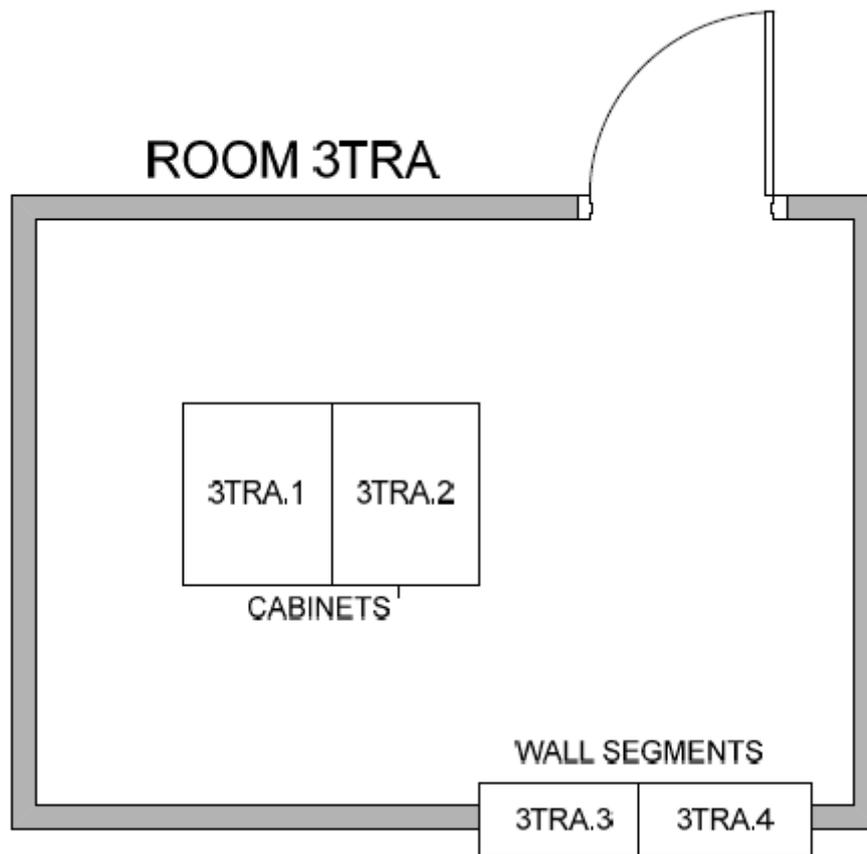


Figura 116. Ejemplo de gabinete en una sala de telecomunicaciones y de identificadores de segmento en la pared

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Por ejemplo, Habitación Telecom A en la tercera planta (3TRA) que se muestra en la Figura 116 tiene dos armarios y dos segmentos de pared, y por lo tanto no requiere una esquema de identificación de cuadrícula. Los dos gabinetes podrían ser nombrados:

3TRA.1 and 3TRA.2

El espacio de la pared utilizado para paneles de conexión montados en la pared es el ancho de dos armarios. Los segmentos de pared podrían ser nombrados:

3TRA.3 and 3TRA.4

6.7.2.1.2.6 Etiquetado gabinete y rack

Cada gabinete y rack se etiquetarán en la parte delantera y trasera a la vista con sus coordenadas de su identificador de ubicación. Lugares preferidos para las etiquetas son la parte superior e inferior en una parte permanente del gabinete o rack como se muestra en la Figura 117. El texto en las etiquetas debe ser una fuente sin serif, mayúsculas, y lo

suficientemente grande para ser leído fácilmente mientras está de pie cerca del gabinete o rack. Texto en las etiquetas será impreso máquina, y el color etiqueta deberá contrastar con el fondo sobre el que se fijan (por ejemplo, blanco sobre una superficie oscura, negro sobre un fondo claro) (ANSI/TIA 606 B, 2012, 23).

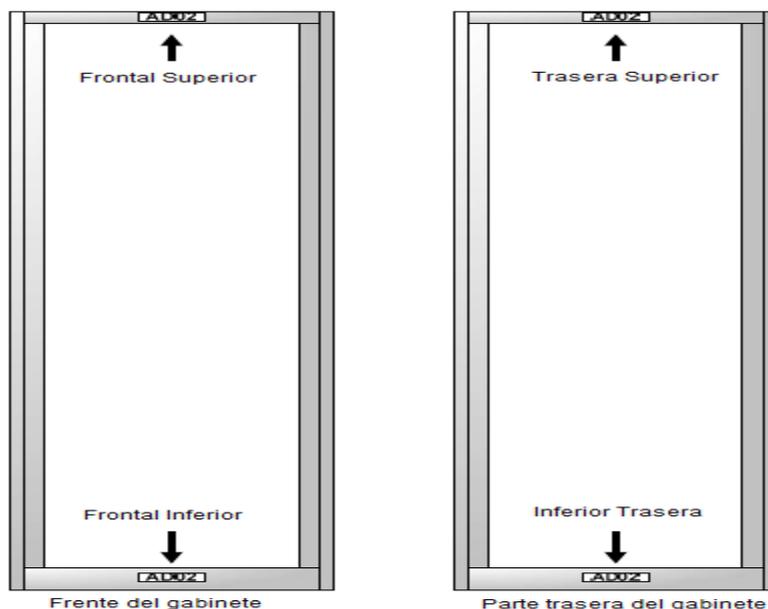


Figura 117. Ejemplo de etiquetado de rack y gabinete

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

6.7.2.1.3 Identificador de patch panel y bloque de terminación

6.7.2.1.3.1 Identificadores de patch panel montados en racks o gabinetes

6.7.2.1.3.1.1 Formato compatible TIA-606-A

En sistemas compatibles TIA-606-A, patch panels montados en gabinetes y racks en una sola columna vertical tendrá identificadores con el siguiente formato:

fs.x1y1-r1

donde:

- fs.x1y1 es el gabinete, estante, marco o identificador de segmento de pared como se define en 1.1.2.1.2

Los formatos permitidos para r1 son:

- r1: Dos dígitos numéricos que designan la ubicación de la parte superior del panel de conexión en EIA/ECA-310-E / IEC 60297-3-100 unidades de rack (U) desde la parte inferior del espacio utilizable en el armario o en un marco. Este es el

formato recomendado. Véase la Figura 118 para un ejemplo de designación secuencial en un patch panel (ANSI/TIA 606 B, 2012, 25).

- r1: Una letra que indica el lado del gabinete o marco seguido de dos dígitos numéricos que designan a la ubicación de la parte superior del patch panel en unidades de rack de la parte inferior del espacio utilizable en el gabinete o en un marco. La letra que indica el lado puede ser cualquier conjunto de letras únicas utilizadas consistentemente dentro de la infraestructura - por ejemplo (p.25) :
 - A, B, C, D para los cuatro lados de un gabinete a partir de la parte delantera y siguiendo en sentido horario (cuando se ve desde la parte superior).(p.25)
 - N, S, E, W para los cuatro lados del gabinete (de los lados están alineados con los cuatro puntos cardinales). (p.25)
 - F, R aunque sólo la parte delantera y trasera de los gabinetes y marcos se utilizan. (p.25)
- r1: Uno o dos caracteres que designan la ubicación del patch panel dentro del gabinete o rack empezando en la parte superior. Administradores de cables horizontales no se incluyen al secuenciar los patch panels. La cantidad de caracteres utilizados deberá ser la misma para todos los paneles de conexión en el gabinete o rack. Si r1 utiliza una mezcla de caracteres alfabético y numéricos, Las letras "I", "O" y "Q" quedarán excluidas. (p.25)

6.7.2.1.3.1.2 *Formato compatible ISO/IEC*

El formato identificador del patch panel compatible con la norma ISO / IEC TR 14763-2-1 es:

+fs.x1y1+r1

6.7.2.1.3.1.3 *Implementación y etiquetado*

6.7.2.1.3.1.3.1 General

Los paneles de conexión deberán etiquetarse con sus identificadores (por ejemplo, fs.x1y1-R1) (ANSI/TIA 606 B, 2012, 25).

Por razones de brevedad, el nombre del edificio y las habitaciones están normalmente no incluido en las etiquetas de los gabinetes, racks y equipos montados en ellas. (p.25)

El uso de gabinete y racks con los carriles marcados con ayuda de posiciones de unidad de rack en la identificación y colocación de patch panels. (p.25)

Los patch panels también deben estar etiquetados con el identificador de los patch panels en el extremo más alejado de los cables, si es posible. Cada puerto, el primer puerto, o el último de cada subpanel deberán etiquetarse. (p.25)

En el ejemplo de abajo en la Figura 118 el tercer panel patch en el gabinete AD02 en el cuarto 1DC que es 35U de la parte inferior del espacio utilizable en el gabinete sería nombrado (p.25):

1DC.AD02-35

Aunque los patch panels ocupan múltiples posiciones de unidad de rack, cada patch panel se identifica por la posición de la unidad de rack de la parte superior del panel de conexiones (ANSI/TIA 606 B, 2012, 26).

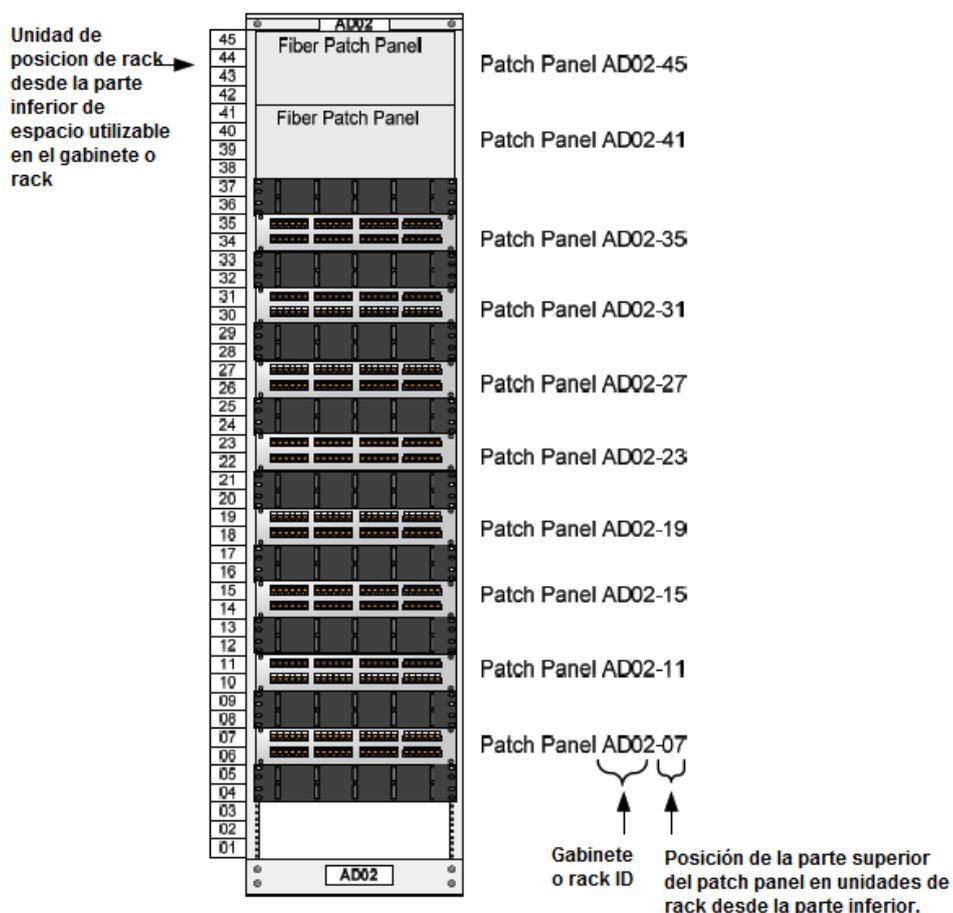


Figura 118. Ejemplo de identificación de patch panel verticalmente alineados

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Cuando el espacio lo permite, patch panel también deben tener etiquetas para especificar los identificadores de los puertos de extremo lejano utilizando el formato (p.27):

$[f_{1s1}.]x_{1y1-r1}$ Ports PN_1 to $[f_{2s2}.]x_{2y2-r2}$ Ports PN_2

Donde $f_{1s1}.x_{1y1-r1}$ y $f_{2s2}.x_{2y2-r2}$ son los identificadores del patch panel como se define en 1.1.2.1.3.1

- Puertos: ya sea "p" o la palabra entera "puertos" como el espacio lo permite.
- PN_1 : rango de números de puerto en el patch panel del extremo cercano.
- PN_2 : rango de números de puerto en el panel de conexiones de extremo lejano.

La misma etiqueta en formato compatible con ISO/IEC TR 14763-2-1 es:

$[+f_{1s1}.]x_{1y1+r1}$ Ports PN_1 to $[+f_{2s2}.]x_{2y2+r2}$ Ports PN_2

El extremo cercano nombre de la sala f_{1s1} y el identificador de patch panel de extremo cercano x_{1y1-r1} pueden omitirse ya que esta información es implícita y deducirse de las etiquetas del gabinete / rack y etiquetas patch panel. (p.27)

El nombre de la sala en el extremo lejano también puede omitirse si el patch panel de extremo lejano se encuentra dentro de la misma habitación. (p.27)

Si hay espacio disponible, los puertos en el patch panel también deben ser etiquetados. Ver Figura 119, Figura 121 y Figura 122 para ver ejemplos.

Los patch panels que admiten Cableado Subsistema 2 o 3 cables debe indicar el nombre del espacio (por ejemplo, MDA, IDA, HDA, TR) a la que se ejecutan los cables. (p.27)

El texto de la etiqueta patch panel se harán a máquina impreso, sea visible, y lo suficientemente grande como para ser legible. El texto puede ser una mezcla de mayúsculas y minúsculas, y debe utilizar una fuente sin adornos. (p.27)

Cuando los cables están enrutados diversamente entre los patch panels, colores de la etiqueta u otra forma de identificación se utilizará para reflejar ruta diversa del cable. (p.27) Los diferentes colores también se pueden utilizar para etiquetas, cables de par trenzado, jacks modulares, y cables de conexión de par trenzado para indicar diferentes aplicaciones (por ejemplo, la producción, prueba, el desarrollo, internet), función (por

ejemplo, backbone u horizontal), o de destino (por ejemplo, diferentes TRs MDAs, IDAs o HDAs). (p.27)

Utilice fabricante proporcionado etiquetas y superficies de montaje cuando sea posible. (p.27)

6.7.2.1.3.1.3.2 Patch panels y par trenzado balanceado

La Figura 119 muestra un patch panel de 48- puertos para par trenzado balanceado de 35 U desde el fondo del gabinete de AD02, con el identificador AD02-35 con:

- 12 cables UTP al patch panel de 35 U desde la parte inferior del gabinete AG03, puertos 01-12,
- 12 cables UTP al patch panel de 31 U desde la parte inferior del gabinete AG04, puertos 01-12,
- 12 cables UTP al patch panel de 45 U desde la parte inferior del gabinete AG05, puertos 01-12,
- 12 cables UTP al patch panel de 42 U desde la parte inferior del gabinete AG06, puertos 01-12,

En la Figura 119, las etiquetas debajo de cada grupo de seis puertos incluyen el local y patch panel de los extremos lejanos e identificadores de puertos.

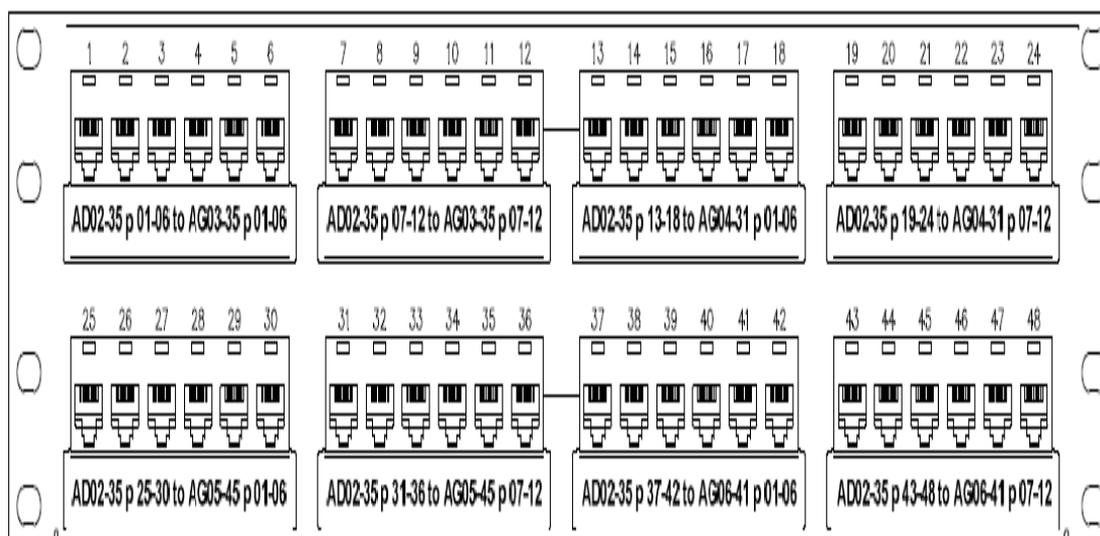


Figura 119. Ejemplo de etiquetado para patch panel UTP con campos de etiqueta

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

La Figura 120 muestra un ejemplo de etiquetado para un patch panel UTP que no tiene un campo de etiqueta proporcionado por el fabricante para el identificador del patch panel.

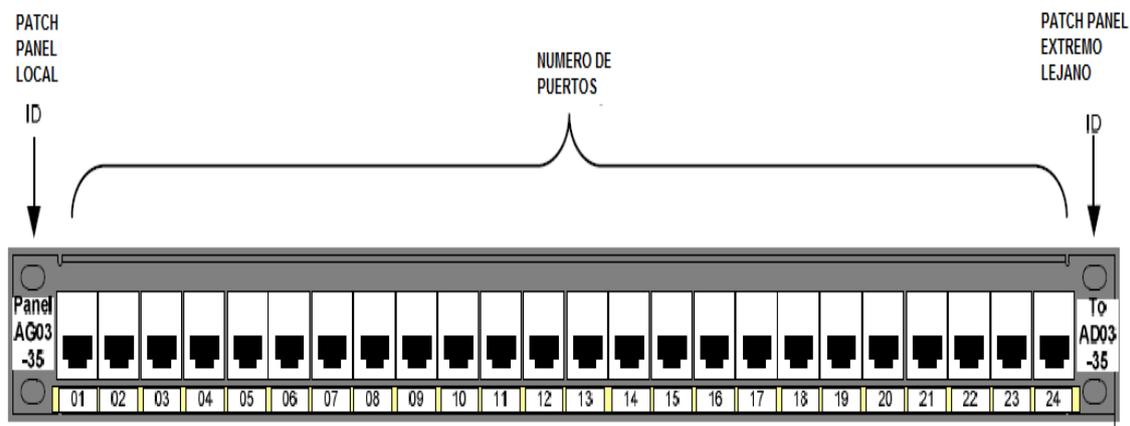


Figura 120. Ejemplo de etiquetado para patch panel UTP sin campos de etiqueta ID.

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

6.7.2.1.3.1.3.3 Patch panel de fibra óptica

La Figura 121 y la Figura 122 muestran dos formas de etiquetar un patch panel utilizando o ignorando subpaneles. En la figura 12, el path panel tiene subpaneles, pero se ignoran para los propósitos de los puertos de numeración.

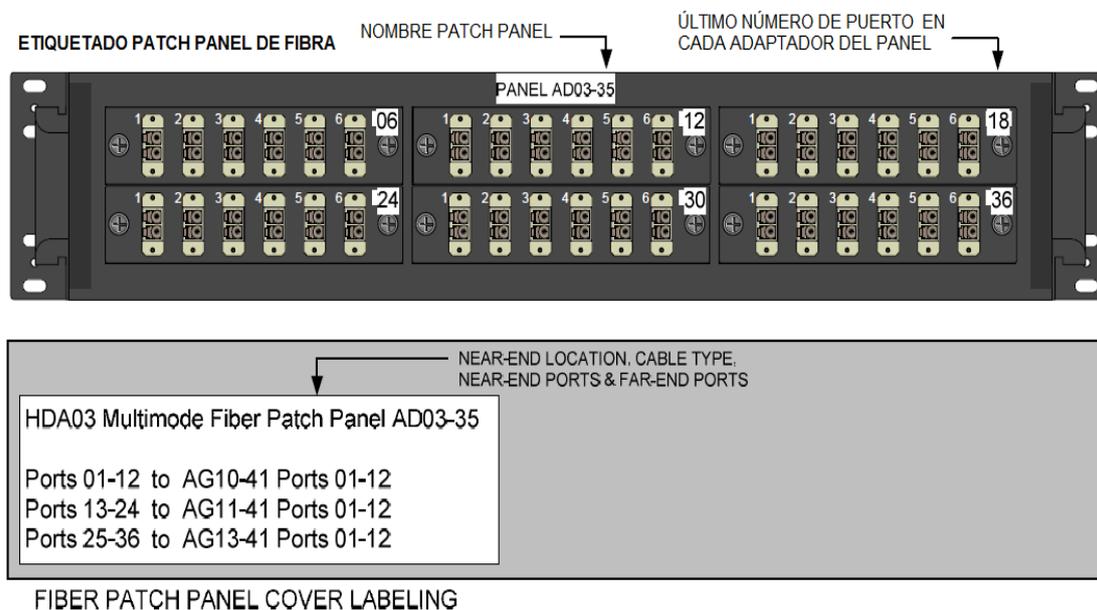


Figura 121. Ejemplo de etiquetado de un patch panel de fibra ignorando subpaneles

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

En la Figura 122 los identificadores de puerto incluyen el nombre subpanel. El patch panel se ilustra en la figura 12 y la figura 13 es el patch panel de 35U desde el fondo de gabinete AD03 armario (patch panel AD03-35). Cuenta con 24 fibras multimodo (12 pares de fibras multimodo) cada uno a:

- patch panel AG10-41 puertos 01-12,
- patch panel AG11-41 puertos 01-12,
- patch panel AG13-41 puertos 01-12.

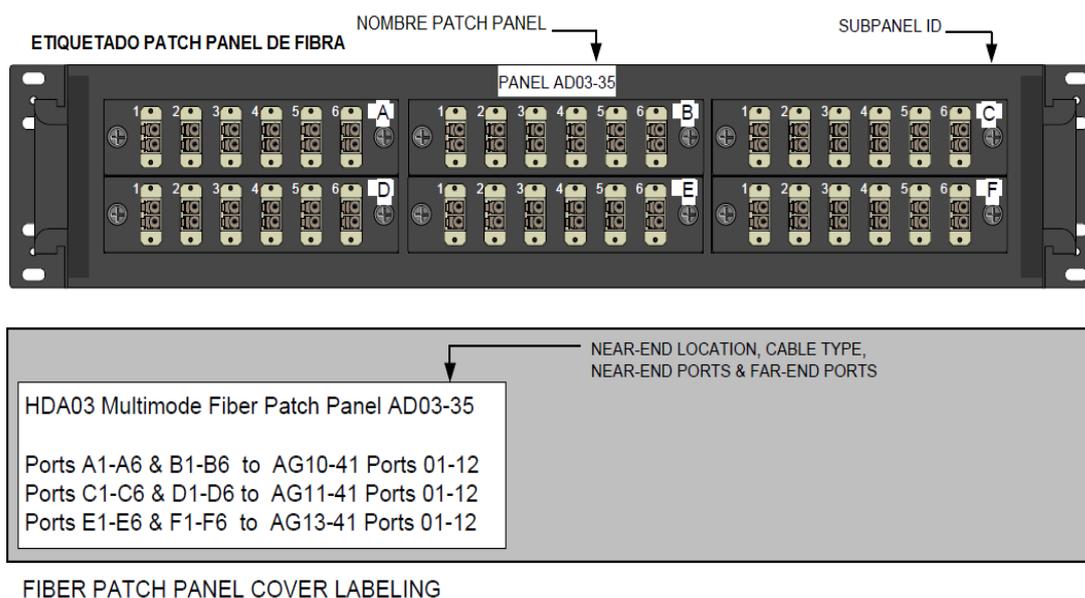


Figura 122. Ejemplo de etiquetado de un patch panel de fibra con subpaneles

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Etiquetas en el patch panel pueden incluir información adicional, como el tipo de cable, nombre del espacio de las telecomunicaciones de extremo cercano y nombre del espacio de las telecomunicaciones de extremo lejano (por ejemplo, nombre de TR, MDA o HDA). Ver Figura 123 para una etiqueta del patch panel que incluye esta información adicional. La primera línea en la etiqueta de la cubierta identifica que el patch panel se encuentra en el MDA, que termina con fibra monomodo, y que el ID de patch panel es CZ54-45. La segunda a cuarta línea de la etiqueta de la cubierta especifica los ID de patch panel a la que los cables en cada puerto terminan. La segunda a cuarta líneas también especifica los HDAs en el que cada uno de los patch panels de extremo lejano se encuentran (ANSI/TIA 606 B, 2012, 30).

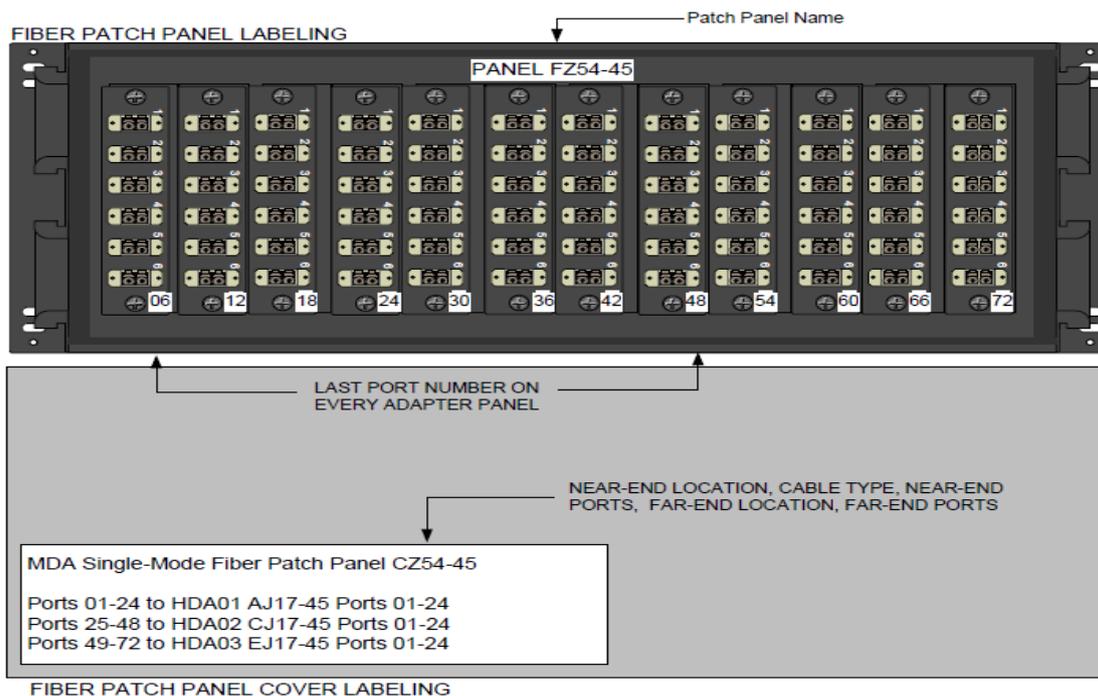


Figura 123. Ejemplo de etiquetado de un patch panel de fibra con identificadores de MDA y HDA opcionales

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

6.7.2.1.3.2 Identificadores de patch panel, marcos o bloques de terminación montados en la pared

6.7.2.1.3.2.1 Formato compatible TIA-606-A

Bloques de terminación o patch panels montados en los que no están en una sola columna vertical, como en los marcos o paredes, deberá identificarse con el siguiente formato en sistemas compatibles TIA-606-A (ANSI/TIA 606 B, 2012, 31).:

$fs.x1y1-r1_r2$

donde:

- r1: Uno a tres caracteres que designan el bloque de terminación vertical o ubicación patch panel, dentro de la sección del marco o de la pared. Los caracteres pueden ser números de secuencia o dígitos numéricos que indican la distancia vertical de la parte superior izquierda del panel de conexiones de la parte inferior izquierda del gabinete, marco o sección de pared en cm. (p.31)
- r2: Uno o dos caracteres que designan el bloque de terminación horizontal o ubicación del patch panel, dentro de la sección del marco o de la pared. Los caracteres pueden ser números de secuencia o dígitos numéricos que indican la

distancia horizontal de la parte superior izquierda del panel de conexiones de la parte inferior izquierda del gabinete, marco o sección de pared en cm. (p.31)

Tenga en cuenta que el guión bajo "_" carácter separa las coordenadas verticales y horizontales. Véase la Figura 124 para ver un ejemplo de los bloques de terminación de identificadores que se monta en una sección de pared. (p.31)

6.7.2.1.3.2.2 Formato compatible ISO/IEC

El identificador de panel de conexión o bloque de terminación formato compatible con ISO / IEC TR 14763-2-1 es:

$+fs.x1y1+r1_r2$

6.7.2.1.3.2.3 Implementación

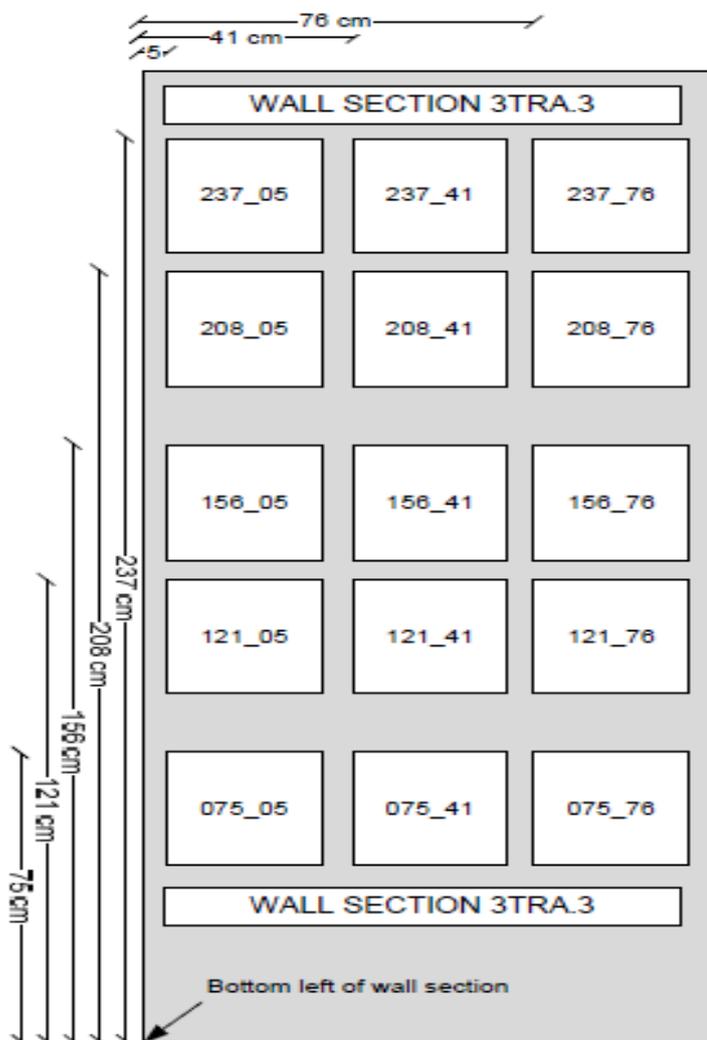


Figura 124. Ejemplo de identificación panel de conexiones no-alineados verticalmente

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

Véase la Figura 124 para ver un ejemplo utilizando bloques de terminación montados en la pared. El segmento de pared se denomina 3TRA. y es del ejemplo anterior en la Figura 116 (una sección de pared en la habitación de telecomunicaciones 3TRA). Cada bloque de terminación se identifica por la ubicación de su esquina superior izquierda de la parte inferior izquierda de la sección de pared en cm. (p.31)

6.7.2.1.4 Identificadores de puertos en el patch panel y posición en los bloques de terminación

6.7.2.1.4.1 Formato compatible TIA-606-A

El siguiente formato se utiliza para identificar los puertos del patch panel y conectores IDC en bloques de terminación en sistemas compatibles TIA-606-A. Los dos puntos ":" se utiliza entre los caracteres que designan al bloque de terminación/panel de conexiones y los caracteres que designan el puerto (ANSI/TIA 606 B, 2012, 33):

$$f_{ISI.XIYI-RI}:P_1$$

donde:

$f_{ISI.XIYI-RI}$ es el identificador de bloque de panel de conexión o terminación como se especifica en 6.7.2.1.3.

P_1

- De uno a tres caracteres que designan el puerto en el panel de conexión o la posición de terminación en el bloque de terminación. (p.33)
- Para paneles de conexión que no incluyen subpaneles o de paneles de conexión cuyos puertos se clasificará en secuencia, haciendo caso omiso de la presencia de subpaneles este campo es un solo número (p.33):
 - P_1 uno a tres caracteres numéricos que corresponden al puerto / posición de terminación. (p.33)
 - La cantidad de dígitos usados para identificación de puerto / posición de terminación será el mismo para todos los puertos o las terminaciones para los paneles de conexión. Así, el primer puerto en un patch panel de 24 puertos debe ser "01" y el primer puerto en un panel de conexión de 144 puertos debe ser "001".(p.33)
 - Para los paneles de conexión que incluyen subpaneles:

$P_1pn,$

Donde:

- *p*: 1 a 2 caracteres alfabéticos que identifica el subpanel situado dentro del panel de conexiones a partir secuencialmente de "A" y la exclusión de "I", "O", y "Q".(p.33)
- *n*: Uno o dos caracteres numéricos correspondientes al número de puerto en el subpanel. La cantidad de dígitos usados para identificadores de puerto debe ser el mismo para todos los puertos en el panel de conexiones. Así, el primer puerto en un subpanel con 12 puertos debe ser "01" en lugar de "1".(p.33)

Este formato identificador se utilizará también para las salidas de telecomunicaciones terminadas en gabinetes, marcos y segmentos de pared dentro de un distribuidor, sala de telecomunicaciones, o centro de datos. (p.33)

6.7.2.1.4.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato de identificador compatible con ISO/IEC TR 14763-2-1 para puertos en el patch panel y bloques de terminación con conectores IDC es:

$+f|s|x|y|+r|:P|$

6.7.2.1.4.3 Implementación

En la mayoría de los casos, el identificador de puerto es el número de puerto secuencial en el panel de conexiones. Así que el 3rd puerto en panel de conexiones AD02-35 tendría el identificador:

AD02-35:03

En los paneles de conexión de fibra que utilizan subpaneles, el nombre del puerto incluiría el nombre subpanel y número de puerto. Así, el primero de puerto en el subpanel D (4^{to} subpanel) en panel de conexiones de fibra AD02-41 sería:

AD02-41:D01

6.7.2.1.4.4 Etiquetado

Todos los puertos en los paneles de conexión y todas las posiciones en bloques de terminación deberán etiquetarse con el número correspondiente puerto o número de posición y opcionalmente con campos identificadores adicionales como sea posible. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 34).

Todos los subpaneles deberán etiquetarse con su identificador subpanel. (p.34)

Vea los ejemplos anteriores en las cláusulas 6.7.2.1.3.1.3.2 y 6.7.2.1.3.1.3.3. (p.34)

Ciertas aplicaciones pueden abastecer de energía eléctrica, además de la transmisión de datos a través de cables de par trenzado balanceado. Segregación visual y la identificación de los puertos con poder pueden llevarse a cabo mediante el uso del símbolo en la Figura 125. (p.34)



Figura 125. Símbolo opcional para indicar el puerto de potencia o salida.

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

En una residencia de vivienda única, se recomienda incluir la ubicación de la habitación y la pared de cada toma de corriente en el panel de conexiones, si las salidas no están etiquetados. Por ejemplo, B1-N podría denotar una toma en la pared norte de un dormitorio. Si tomas residenciales de viviendas individuales no están etiquetados, debería estudiarse la posibilidad de inclusión de planos simples en el dispositivo de distribución que proporcionan una correlación gráfica entre los lugares de salida físicos y de las denominaciones de salida. (p.34)

6.7.2.1.5 *Los cables entre los patch panels o bloques de terminación*

Cables terminados en paneles de conexión o bloques de terminación deberán ser identificados por los identificadores de los puertos / terminaciones en ambos extremos del cable separados por una barra inclinada. Si el cable es compatible con múltiples posiciones puertos / terminación, entonces el primer y último puerto / terminación en cada extremo del cable debe ser proporcionada en el identificador. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 34).

6.7.2.1.5.1 *Formato compatible TIA-606-A*

El formato compatible TIA-606-A de estos identificadores será:

$$f_1s_1.x_1y_1-r_1:P_1[-P_2] / f_2s_2.x_2y_2-r_2:P_3[-P_4]$$

donde:

$f1s1.x1y1-r1:P1$ and $f2s2.x2y2-r2:P3$ son los identificadores de puerto para el primer puerto de los paneles de conexión o bloques de terminación en los dos extremos del cable como se define en 6.7.2.1.4. Si el cable termina en varios puertos, los últimos puertos en los dos extremos del cable se identifican utilizando los identificadores de P2 y P4. (p.34)

La terminación más cercana a la conexión cruzada principal en la jerarquía del sistema de cableado de telecomunicaciones deberá figurar primero (antes de la barra diagonal). Si las terminaciones son iguales dentro de la jerarquía del sistema de cableado, luego de la terminación con el identificador alfanumérico menor se aparece en primer lugar. (p.35)

6.7.2.1.5.2 *Formato compatible ISO/IEC*

El formato de identificador compatible ISO/IEC TR 14763-2-1 para cables terminados en ambos extremos de los paneles de conexión o bloques de terminación es:

$$+f1s1.x1y1+r1:P1[_P2] / +f2s2.x2y2+r2:P3[_P4]$$

6.7.2.1.5.3 *Implementación y etiquetado*

Etiquetado cable se logra a través de las etiquetas de la máquina impresa. Texto en las etiquetas debe ser una fuente sin serif, mayúsculas y lo suficientemente grande para ser leído fácilmente. Las etiquetas deberán ser adheridas y fijadas a ambos extremos de cada cable visiblemente mostradas justo antes de cada cable siendo ruteadas hacia el dispositivo de terminación. (p.35)

Cuando los cables están diversamente ruteados los colores de la etiqueta u otra forma de identificación se utilizarán para reflejar cable ruta diversidad. (p.35)

Los identificadores de espacio ' $f1s1$ ' y ' $f2s2$ ' pueden ser excluidos de un sistema de administración en el que el sistema de cableado de telecomunicaciones sólo incluye un único espacio de las telecomunicaciones. (p.35)

El segundo espacio identificador ' $f2s2$ ' puede ser excluido del identificador si el cable no se extiende más allá del espacio de las telecomunicaciones (es decir, $f2s2$ es el mismo que $f1s1$). Además, en esta circunstancia, no se requiere la ' $f1s1$ ' en las etiquetas de cable como el identificador de espacio debería ser obvio para alguien que trabaja en la habitación. (p.35)

Ejemplo 1 - solo cable de 4 pares

Por ejemplo, el cable conectado a la primera posición del panel de conexión se muestra en la Figura 119 contendría la siguiente etiqueta para el cable del panel de conexión de puerto AD02-35 01 al patch panel AG03-35 puerto 01:

+AD02+35:01 / +AG03+35:01

El mismo cable en el gabinete AGO tendría la siguiente etiqueta, que contiene la misma información, pero con la secuencia inversa:

+AG03+35:01 / +AD02+35:01

Alternativamente, las dos mitades del identificador pueden aparecer en dos líneas de texto. Por ejemplo, la etiqueta

+AD02+35:01 / +AG03+35:01

puede aparecer en cambio, como:

| |
|----------------------------|
| +AD02+35:01 +AG03+35:01 |
|----------------------------|

Ejemplo 2 - Multifibras Troncales con conectores MPO y LC

Un cable del troncal multifibra de 12 hilos equipado con conectores MPO en un extremo y conectores LC en el otro extremo, como se muestra en la Figura 126, resultando en un sistema de etiquetado descrito en la Figura 127, y la aplicación de etiquetado en el extremo LC según la Figura 128 (ANSI/TIA 606 B, 2012, 36).

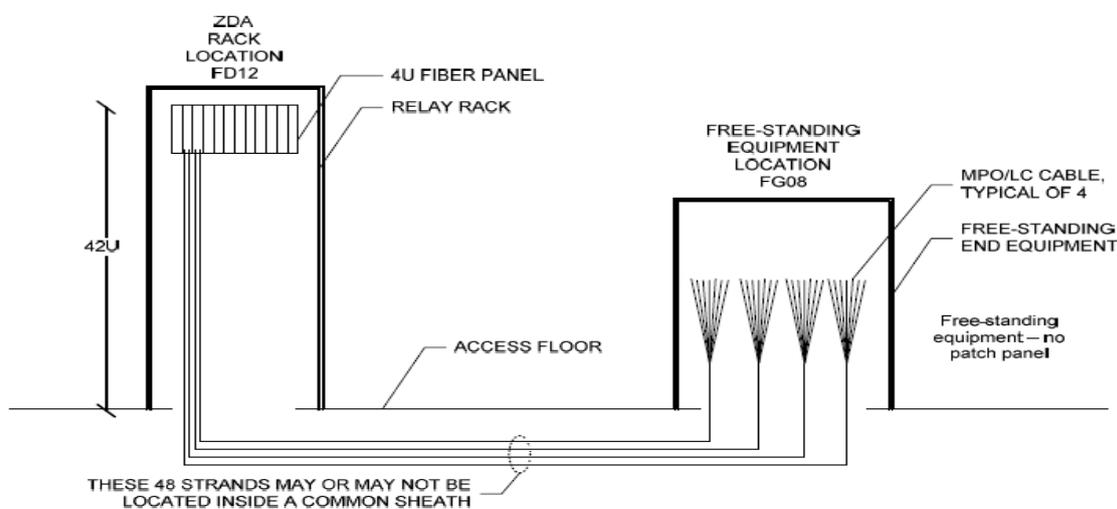


Figura 126. Ejemplo de diseño MPO/LC

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

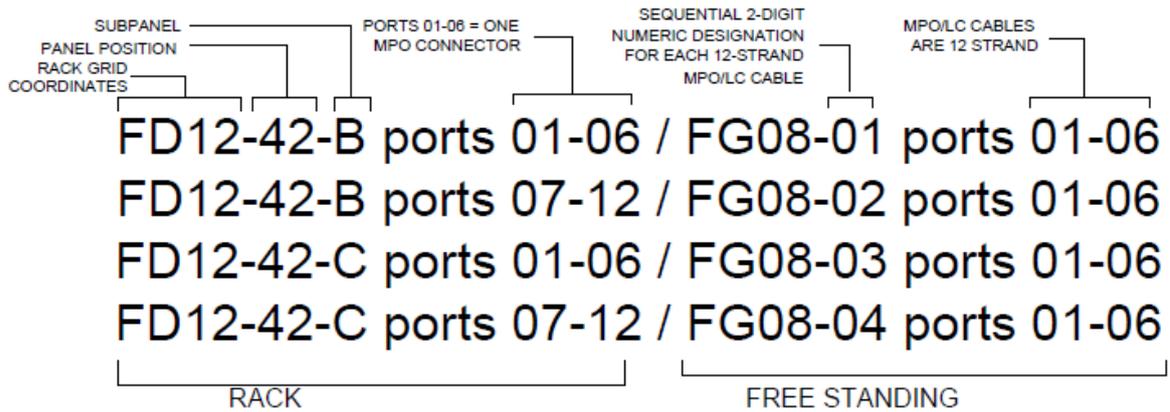


Figura 127. Ejemplo de un sistema de etiquetado MPO/LC

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

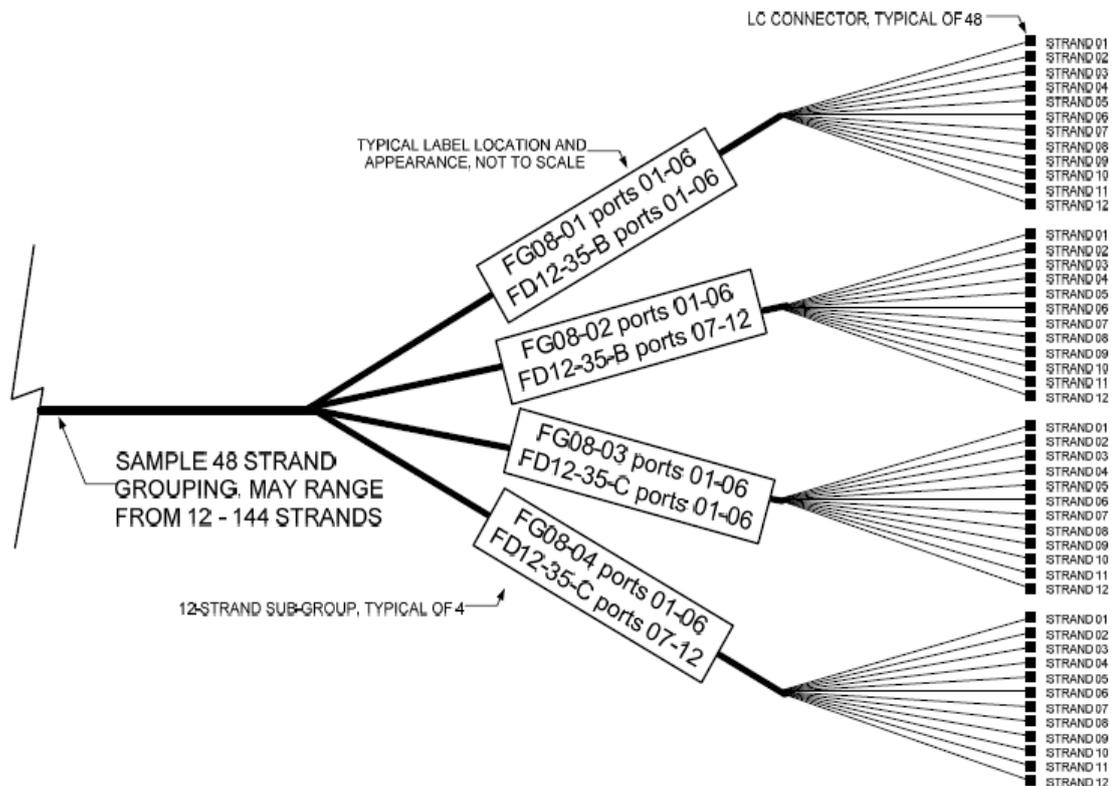


Figura 128. Ejemplo de etiquetado MPO/LC a final LC

Fuente: ANSI/TIA 606 B., 2012

6.7.2.1.6 Administración de pares, hilos, y las agrupaciones dentro de un cable

El sistema de administración puede administrar pares trenzados balanceado individuales y uno o más hilos de fibra. Alternativamente, el sistema de administración puede administrar agrupaciones de pares o fibras que corresponden a un puerto (por ejemplo, un par de fibras para los cables que terminan en conectores duplex-LC, 12 fibras

para cables que terminan en conectores MPO, y cables de par trenzado balanceado de 4 pares terminados en jacks modulares) (ANSI/TIA 606 B, 2012, 37).

6.7.2.1.6.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para par / puertos en los cables es:

$$f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2$$

donde:

$f1s1.x1y1-r1:p1$ y $f2s2.x2y2-r2:p2$ son los identificadores de puerto para los puntos de puertos / terminación en los patch panel o bloques de terminación en los dos extremos del cable como se define en 6.7.2.1.4.

La terminación más cercana a la conexión cruzada principal en la jerarquía del sistema de cableado de telecomunicaciones deberá figurar primero (antes de la barra diagonal). Si las terminaciones son iguales dentro de la jerarquía del sistema de cableado, luego de la terminación con el identificador alfanumérico menor se aparece en primer lugar. (p.37)

6.7.2.1.6.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato de identificador compatible ISO/IEC TR 14763-2-1 para par / puertos en los cables es:

$$+f1s1.x1y1+r1:P1 / +f2s2.x2y2+r2:P2$$

6.7.2.1.6.3 Implementación y etiquetado

Fibras ópticas individuales y parejas equilibradas son típicamente un código de colores en lugar de la etiqueta individual, excepto en el caso de los cables del desbloqueo con un conector en un extremo y múltiples conectores en el otro (por ejemplo, MPO a LC). En este caso, cada extremo del cable deberá etiquetarse como se especifica en 6.7.2.1.5.3. (p.38)

6.7.2.1.7 Identificador de enlace del Subsistema de Cableado 1

Un identificador de enlace de subsistema de cableado 1, único dentro del sistema de administración, se asignará a cada subsistema de cableado 1 enlace y de sus elementos. (p.38)

6.7.2.1.7.1 Formato compatible TIA-606-A

Para los sistemas-A TIA-606 de administración compatible, el identificador de enlace de cableado subsistema 1 tendrá un formato de cualquiera:

$f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2$ (Enlace de subsistema de cableado 1 terminado en paneles de conexión en ambos extremos)

ó

$fs-an$ (Subsistema de cableado 1 terminado en una toma de área de trabajo)

El formato $f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2$ se utilizará para enlaces de subsistema cableado que están terminados en ambos extremos de los paneles de conexión o bloques de terminación, por ejemplo de enlace de subsistema de cableado 1 en cuarto de computadores y salas de equipos. El formato se especifica en 6.7.2.1.6 donde $f2s2.x2y2-r2:P2$ es el ID de puerto del EO o TO. (p.38)

El formato $fs-an$ para enlaces en subsistema de cableado 1 se utilizará para enlaces de subsistema de cableado 1 terminados en una toma de área de trabajo. (p.38)

$fs-an$ se define como sigue:

- fs = El identificador de TS para la ubicación del panel de conexión o bloque de terminación en la que termina el cable. Esta porción del identificador es opcional para un sistema de administración de clase 1 se limita a una única sala de equipos o un sistema de administración limitado a una sola sala de ordenadores. (p.38)
- a = Uno o dos caracteres alfabéticos de identificación única de un solo panel de conexiones, un grupo de paneles de conexión con los puertos secuencialmente numerados, un bloque de terminación, o un grupo de bloques de terminación, que sirve como parte de la conexión cruzada horizontal. (p.38)
- n = Dos a cuatro caracteres numéricos que designan el puerto en un panel de conexión, o la sección de un bloque de terminación en la que un enlace en un subsistema de cableado 1 se termina en el TS. Caracteres numéricos suficientes deben ser utilizados para esta parte del identificador para dar cabida a todo el enlace en el subsistema de cableado en un distribuidor. (p.38)

6.7.2.1.7.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato de identificador compatible ISO/IEC TR 14763-2-1 para enlaces de subsistemas de cableado 1 en los cables es ya sea:

$+f1s1.x1y1+r1:P1=W$ (Enlace de subsistemas de cableado 1 terminado en una toma de área de trabajo)

ó

+ $f1s1.x1y1+r1:P1$ / + $f2s2.x2y2+r2:P2$ (Enlace de subsistema de cableado 1 terminado en paneles de conexión en ambos extremos)

El formato + $f1s1.x1y1+r1:P1=W$ es para enlace de subsistemas de cableado 1 que no están terminadas en paneles de conexión o bloques de terminación en el mismo espacio. Con este formato, un enlace de cableado subsistema 1 es identificado por el puerto en el que el enlace termina seguido de un signo igual "=" y letra "W" ("W" es el código de letras se especifica en la norma IEC 81.346-2 para cables). (p.39)

6.7.2.1.7.3 Implementación y etiquetado

Para un enlace de subsistema de cableado 1 de par trenzado balanceado los elementos incluyen:

- a) El hardware de conexión, por ejemplo, el puerto de panel de conexión o la posición de un bloque de terminación terminando en un cable de 4 pares subsistema de cableado 1. (p.39)
- b) Cable de cuatro pares en subsistema de cableado 1. (p.39)
- c) Una toma de equipo de terminando en un cable de 4 pares subsistema de cableado 1 en el área de trabajo (p.39)
- d) Si un punto de consolidación (CP) está presente:
 - i. El segmento del cable de cuatro pares en el subsistema de cableado 1 se extiende desde el TS al hardware de conexión CP. (p.39)
 - ii. El hardware de conexión CP o sección de un conector IDC terminando en un cable de 4 pares un subsistema de cableado 1. (p.39)
 - iii. El segmento de cable de cuatro pares subsistema de cableado 1 que se extiende desde el hardware de conexión CP a la toma / conector, si está presente. (p.39)
- e) Si un MUTOA está presente, una salida / conector de telecomunicaciones en el MUTOA. (p.39)

Para un enlace en el subsistema de cableado para fibra, los elementos incluyen:

- a) Un par de terminaciones de fibra en un panel de conexión en el TS. (p.39)

- b) Un par de fibras en un cable. (p.39)
- c) Un par de terminaciones de fibra en el área de trabajo. (p.39)
- d) Una salida de las telecomunicaciones / conector de terminación, un par de fibras en el área de trabajo. (p.39)
- e) Empalmes. (p.39)
- f) Si un punto de consolidación (CP) está presente:
 - i. El segmento de cable de fibra que se extiende desde los TS al hardware de conexión CP. (p.39)
 - ii. El hardware de conexión CP o sección de terminación de un par de fibras. (p.39)
 - iii. El segmento de cable de fibra que se extiende desde el CP hardware de conexión a la toma / conector, si está presente. (p.39)
- g) Si un MUTOA está presente, una salida / conector de telecomunicaciones en el MUTOA. (p.39)

El par de terminaciones de fibra puede ser de dos conectores símplex o un conector duplex, e incluye los adaptadores, si está presente. (p.39)

Cuando se utilizan puntos de consolidación, algunos elementos del subsistema de cableado 1 enlace no se pueden instalar inicialmente. (p.39)

Todos los elementos de un enlace Subsistema de cableado 1 se etiquetarán en el momento en que se instalan con el identificador de enlace de subsistema de cableado 1. (p.39)

- El identificador de punto de consolidación se debe utilizar en las etiquetas de punto de consolidación si se utilizan identificadores opcionales de punto de consolidación. (p.40)
- El identificador de empalme se debe utilizar en las etiquetas de empalme si se utilizan identificadores de empalme opcionales. (p.40)
- Los paneles de conexión y bloques de terminación deberán etiquetarse como se especifica en 6.7.2.1.3.1.3. Además, si el formato fs-an se utiliza para identificadores de enlace Subsistema de cableado 1, en el TS, cada puerto en el panel de conexión o la posición de un bloque de terminación se etiquetarán con él una parte del identificador. Este requisito puede cumplirse mediante el etiquetado de un panel de conexión con la parte del identificador, y cada puerto

con la parte de n. Los números de puerto marcadas en un panel de conexión por su fabricante se pueden utilizar como la parte de n. Del mismo modo, un conector IDC o grupo de bloques de terminación se pueden etiquetar con una porción de la del identificador, y la sección de un conector IDC terminación de un cable de cuatro pares en Subsistema de Cableado 1 etiquetado con la porción de n. (p.40)

- Cada extremo de cable del Subsistema de cableado 1 deberá etiquetarse dentro de 300 mm (12 pulgadas) del extremo de la cubierta del cable con el identificador de enlace de subsistema de cableado 1, que será visible en la parte expuesta de la cubierta del cable. Esto incluirá cada extremo del cable en el TS, en el área de trabajo, y en un PC, si está presente. (p.40)
- En edificios comerciales, instalaciones industriales, centros de datos, y los edificios multi-tenant cada salida de telecomunicaciones individual o salida de equipo deberá etiquetarse con el identificador de enlace de cableado subsistema 1. El etiquetado deberá figurar en el conector, placa frontal, o MUTOA, de manera que identifique claramente el conector individual asociado con el identificador particular. En residencias individuales, se recomienda el etiquetado de medios de telecomunicaciones, pero no es obligatorio. (p.40)
- Algunas aplicaciones pueden abastecer de energía eléctrica, además de la transmisión de datos a través de cables de par trenzado balanceado. Segregación visual y la identificación de los puertos y tomas de poder pueden llevarse a cabo mediante el uso del símbolo en la Figura 125. (p.40)

6.7.2.1.8 Identificador de salida del equipos y salida de telecomunicaciones

Identificadores para salidas de equipos (EOs) o tomas de telecomunicaciones (TOs) son opcionales, sin embargo etiquetas son requeridas para EOs y TOs como se especifica en 6.7.2.1.7.3. Normalmente estas etiquetas sólo tienen el identificador de enlace de Subsistema de cableado 1 en lugar del identificador de EO o TO. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 40).

Si los identificadores se asignan a las EOs y TOs, deberán ser único dentro del sistema de administración de las telecomunicaciones. (p.40)

6.7.2.1.8.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para EOs y TOs es:

$fs-an=XO$ (Enlace subsistema de cableado 1 terminado en la salida del área de trabajo)

ó

$fs.x2y2-r2:P2$ (Enlace subsistema de cableado 1 terminado en paneles de conexión en ambos extremos)

El formato $fs-an=XO$ para enlace Subsistema de cableado 1 se ha conservado para la compatibilidad con los sistemas de administración que utilizan revisiones anteriores de esta Norma. El $fs-an$ formato se define en 6.7.2.1.7. ("X" es el código de letras se especifica en la norma IEC 81.346-2 para las conexiones, "O" especifica que la conexión es una toma). (p.40)

El formato $fs.x2y2-r2:P2$ se utilizará para enlace Subsistema de cableado 1 que están terminados en ambos extremos de los paneles de conexión o bloques de terminación, por ejemplo enlace Subsistema de cableado 1 en aulas de informática y salas de equipos. El formato se especifica en 6.7.2.1.6 , donde $fs.x2y2-r2:P2$ es el ID de puerto del EO o TO. (p.41)

6.7.2.1.8.2 *Formato compatible ISO/IEC*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para EOs and TOs es:

$+f1s1.x1y1+r1:P1=XO$ (Enlace Subsistema de cableado 1 terminado en la salida del área de trabajo)

ó

$+fs.x2y2+r2:P2$ (Enlace Subsistema de cableado 1 terminado en paneles de conexión en ambos extremos)

6.7.2.1.8.3 *Implementación y etiquetado*

Ver 6.7.2.1.7.3 relación con el etiquetado de EOs y TOs.

6.7.2.1.9 *Identificadores para puntos de consolidación en enlaces del Subsistema de Cableado 1*

Identificadores para puntos de consolidación en enlace Subsistema de cableado 1 son opcionales; Sin embargo se requieren etiquetas para CPs como se especifica en 6.7.2.1.7.3. Las etiquetas pueden consistir en el identificador DE enlace Subsistema de cableado 1 o el identificador de punto de consolidación. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 41).

Si los identificadores se asignan a puntos de consolidación en enlaces Subsistema de cableado 1, deberán ser único dentro del sistema de administración de las telecomunicaciones. (p.41)

6.7.2.1.9.1 *Formato compatible TIA-606-A*

El formato compatible TIA-606-A para CPs en Cableado Subsistema 1 enlaces es:

fs-an=XC[:P5]

fs-an es el identificador de puerto o el identificador de posición de terminación en la sala de telecomunicaciones para el enlace en el subsistema de cableado 1 y se define en 6.7.2.1.7. (p.41)

"= XC" especifica que el componente es un punto de consolidación. (p.41)

El puerto en el punto de consolidación puede opcionalmente ser identificado por dos puntos ":" y el número de puerto (campo P arriba) después de "= XC". (p.41)

6.7.2.1.9.2 *Formato compatible ISO/IEC*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para CPs en Cableado Subsistema 1 enlaces es:

+f1s1.x1y1+r1:P1=XC[:P5]

6.7.2.1.9.3 *Implementación y etiquetado*

Ver 6.7.2.1.7.3 relación con el etiquetado de los CPs en enlaces de subsistema de cableado 1.

6.7.2.1.10 *Identificadores para puertos de la zona de distribución*

Identificadores para puertos enlaces subsistema de cableado 1 en el área de la zona de distribución (ZDA) son opcionales; Sin embargo se requieren etiquetas para los puertos en ZDAS. Las etiquetas pueden consistir en el identificador de enlace Subsistema de cableado 1 o el identificador de puerto ZDA. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 41).

Si los identificadores se asignan a los puertos ZDA, deberán ser únicos dentro del sistema de administración de telecomunicaciones. (p.42)

6.7.2.1.10.1 *Formato compatible TIA-606-A*

El formato compatible TIA-606-A para puertos ZDA es:

f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2=XL[:P5]

El formato consiste en el identificador de enlace de subsistema de cableado 1 como se define en 6.7.2.1.7, seguido de "= XL [: P5]",

Donde:

- = XL designa el objeto de ser un puerto ZDA ("X" es el código de letras se especifica en la norma IEC 81346 hasta 2 para las conexiones. "L" especifica que la conexión es un puerto ZDA, L viene del LDP, el equivalente a la norma ISO / IEC del ZDA). (p.42)
- El puerto en el punto de consolidación puede opcionalmente ser identificado por dos puntos ":" y el número de puerto (campo P5 arriba) después de "= XL". (p.42)

6.7.2.1.10.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para puertos ZDA es:

$+f1s1.x1y1+r1:P1 / +f2s2.x2y2+r2:P2=XL[:P5]$

6.7.2.1.10.3 Implementación y etiquetado

Ver 6.7.2.1.7.3 relación con el etiquetado de los puertos ZDA en enlace Subsistema 1 de Cableado 1.

6.7.2.1.11 Identificadores para empalmes en enlaces de subsistema de cableado 1

Identificadores para empalmes de enlaces Subsistema 1 de Cableado 1s on opcionales. Si los identificadores se asignan a los empalmes de enlaces Subsistema 1 de Cableado 1, vendrán a ser único dentro del sistema de administración de las telecomunicaciones. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 42).

6.7.2.1.11.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para empalmes de cableado subsistema 1 enlaces es:

$f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2=XSz$ (Enlace Subsistema 1 de Cableado 1 terminado en paneles de conexión en ambos extremos)

ó

$fs-an=XSz$ (Enlace Subsistema 1 de Cableado 1 termina en la salida del área de trabajo).

El formato consiste en el identificador de enlace de cableado subsistema 1 como se define en 6.7.2.1.7, seguido de "= XSZ",

Donde:

- = XS designa el objeto como un empalme. (p.42)
- z es la distancia aproximada en metros desde el punto de terminación en la sala de telecomunicaciones o HDA. No hay dos empalmes en el mismo cable deberán utilizar el mismo valor z. (p.42)

6.7.2.1.11.2 Formato compatible ISO/IEC

Formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para empalmes de enlaces Subsistema 1 de Cableado 1es:

$+f1s1.x1y1+r1:P1=XSz$ (Enlace Subsistema 1 de Cableado 1terminado en la salida del área de trabajo)

ó

$+f1s1.x1y1+r1:P1 / +f2s2.x2y2+r2:P2=XSz$ (Enlace Subsistema 1 de Cableado 1 terminado en paneles de conexión en ambos extremos).

6.7.2.1.11.3 Implementación y etiquetado

Los empalmes de enlaces Subsistema 1 de Cableado 1 deberán etiquetarse. La etiqueta deberá ser el identificador del empalme o (si el empalme tiene un identificador), o de los pares / puertos del subsistema de cableado 1 que aparecen en el empalme. (p.43)

6.7.2.1.12 Identificador TMGB

El identificador de la barra principal de puesta a tierra de telecomunicaciones (TMGB) se utiliza para identificar el único TMGB presente en un edificio. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 43).

6.7.2.1.12.1 Formato compatible TIA-606-A

Formato compatible TIA-606-A para el identificador TMGB es:

fs -TMGB

Donde:

- fs es el identificador para el espacio que contiene la TMGB, ver 6.7.2.1.1.
- -TMGB designa el elemento como una barra de tierra principal de telecomunicaciones. (p.43)

6.7.2.1.12.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para el identificador TMGB es:

+fs=TMGB

6.7.2.1.12.3 Implementación y etiquetado

El TMGB deberá etiquetarse en el frente con el identificador TMGB. Si no es práctico para etiquetar la superficie de la TMGB, entonces aplicar la etiqueta en la pared cerca de la TMGB. Se debe tener cuidado al aplicar etiquetas a la superficie de la TMGB para asegurar que la corriente no está presente en el dispositivo. . (p.43)

6.7.2.1.13 Identificador TGB

El identificador de barra de puesta a tierra de telecomunicaciones (TGB) se utiliza para identificar TGBs en el sistema de unión y conexión a tierra. Un identificador único TGB se asigna a cada TGB. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 43).

6.7.2.1.13.1 Formato compatible TIA-606-A

Formato compatible TIA-606-A para los identificadores TGB es:

fs-TGB[*i*]

Donde:

- *fs* es el identificador para el espacio que contiene el TGB, consulte 6.7.2.1.1. (p.44)
- -TGB designa el elemento como una barra de tierra de telecomunicaciones. (p.44)
- *i* número de secuencia opcional a partir de 1 para ser utilizado si hay más de un TGB en el espacio. (p.44)

6.7.2.1.13.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para los identificadores TGB es:

+fs=TGB[*i*]

6.7.2.1.13.3 Implementación y etiquetado

Cada TGB se etiquetará en el frente con el identificador TGB. Si no es práctico para etiquetar la superficie de la TGB a continuación, aplicar la etiqueta en la pared cerca de la TGB. Se debe tener cuidado al aplicar etiquetas a la superficie de la TGB para asegurar que la corriente no está presente en el dispositivo. (p.44)

6.7.2.1.14 Identificador RGB

El identificador de barra de tierra del bastidor (RGB) se utiliza para identificar RGBs en racks, gabinetes y marcos. Este identificador es opcional y debe ser único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 44).

6.7.2.1.14.1 Formato compatible TIA-606-A

Formato compatible TIA-606-A para los identificadores RGB es:

$fs.xy=RGB[j]$

Donde:

- $fs.xy$ es el identificador del gabinete, estante, marco o identificador de segmento de pared como se define en 6.7.2.1.2. (p.44)
- $= RGB$ designa el elemento como una barra de tierra del rack. (p.44)
- j número de secuencia opcional a partir de 1 a utilizar si hay más de un RGB en el gabinete, rack, marco o segmento de pared. (p.44)

6.7.2.1.14.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para los identificadores RGB es:

$+fs.xy=RGB[j]$

6.7.2.1.14.3 Implementación y etiquetado

Cada RGB debe ser etiquetado con su identificador en una ubicación que es a la vista de alguien que hace una terminación en el RGB. (p.44)

6.7.2.1.15 Mesh-BN identificador

El identificador de red de unión de malla (mesh-BN) se utiliza para identificar las redes de unión comunes en una sala de ordenadores, sala de equipos, u otro espacio. Este identificador es opcional y debe ser único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 44).

6.7.2.1.15.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores mesh-BN es:

$fs=MBN$

Donde:

- $+fs$ or fs es el identificador para el espacio que contiene la malla-BN, consulte 6.7.2.1.1. (p.45)

- = MBN designa el elemento como una malla-BN. (p.45)

6.7.2.1.15.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores mesh-BN es:

$+fs=MBN$

6.7.2.1.15.3 Implementación y etiquetado

No hay necesidad de etiquetar la malla-BN, pero las conexiones realizadas con la malla-BN debe ser etiquetado. (p.45)

6.7.2.1.16 Identificador BCT

El identificador conductor de unión para telecomunicaciones (BCT) se utiliza para identificar el BCT en el sistema de unión de las telecomunicaciones y de conexión a tierra. Este identificador debe ser único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 45).

6.7.2.1.16.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores BCT es:

$fMsM /fEsE=BCT$

Donde:

- $fMsM$ Identificador de TS para el espacio que contiene la TMGB, consulte 6.7.2.1.1. (p.45)
- $fEsE$ Identificador de TS para el espacio, por lo general la instalación eléctrica de entrada, que contiene la tierra del equipo de servicio (potencia) a la que está conectado el conductor de unión para telecomunicaciones, ver 6.7.2.1.1. (p.45)
- =BCT designa el elemento de ser el conductor de unión para telecomunicaciones. (p.45)

6.7.2.1.16.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores BCT es:

$+fMsM /+fEsE=BCT$

6.7.2.1.16.3 Implementación y etiquetado

Cada BCT se etiquetará con su identificador en ambos extremos. Las etiquetas se colocarán de forma duradera a ambos extremos claramente expuestas justo antes del conductor está encaminado hacia su terminación. (p.45)

6.7.2.1.17 Identificador TBB

El identificador de backbone de unión de telecomunicaciones (TBB) se utiliza para identificar un TBB en el sistema de unión y conexión a tierra. El TBB se identifica por los nombres de las barras de telecomunicaciones de puesta a tierra en cada extremo de la TBB. Este identificador debe ser único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 45).

6.7.2.1.17.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores TBB es:

$$f_M S_M\text{-TMGB} / f_2 S_2\text{-TGB}[i_2]$$

ó

$$f_1 S_1\text{-TGB}[i_1] / f_2 S_2\text{-TGB}[i_2]$$

Donde:

- $f_M S_M\text{-TMGB}$ es el identificador para TMGB, ver 6.7.2.1.12.
- $f_1 S_1\text{-TGB}[i_1]$ y $f_2 S_2\text{-TGB}[i_2]$ son identificadores para TGBs, ver 6.7.2.1.13.

6.7.2.1.17.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores TBB es:

$$f_M S_M\text{=TMGB} / f_2 S_2\text{=TGB}[i_2]$$

ó

$$f_1 S_1\text{=TGB}[i_1] / f_2 S_2\text{=TGB}[i_2]$$

6.7.2.1.17.3 Implementación y etiquetado

Cada TBB se etiquetará con su identificador en ambos extremos. Las etiquetas se colocarán de forma fijadas a ambos extremos claramente expuestas justo antes del conductor está ruteado hacia su terminación. (p.46)

6.7.2.1.18 Identificador de GE

El identificador de ecualizador de puesta a tierra (GE) se utiliza para identificar un GE en el sistema de unión y conexión a tierra. Este identificador debe ser único y tener el formato basado en los identificadores de la TGBs en cada extremo de la GE (véase 6.7.2.1.13) separados por una barra '/' (ANSI/TIA 606 B, 2012, 46).

6.7.2.1.18.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores GE es:

$f1s1\text{-TGB}[i1] / f2s2\text{-TGB}[i2]$

6.7.2.1.18.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores GE es:

$+f1s1\text{=TGB}[i1] / +f2s2\text{=TGB}[i2]$

6.7.2.1.18.3 Implementación y etiquetado

Cada GE se etiquetará con su identificador en ambos extremos. Las etiquetas se colocarán de forma fija a ambos extremos claramente expuestas justo antes del conductor está encaminado hacia su terminación. (p.46)

6.7.2.1.19 Identificador del conductor de unión unido a TMGB

Todos los conductores de unión unidas a un TMGB tendrán un identificador único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 46).

6.7.2.1.19.1 Formato compatible TIA-606-A

Formato compatible TIA-606-A es:

$fs\text{-TMGB} / object$

Donde:

- $fs\text{-TMGB}$ es el identificador de la TMGB, véase 6.7.2.1.12. (p.47)
- $object$ es el identificador de un objeto al cual está conectado el conductor de unión. Puede ser el identificador de un gabinete / rack (véase 6.7.2.1.2), una malla-BN (véase 6.7.2.1.15), una RGB (ver 6.7.2.1.14), un panel eléctrico, una vía (véase 9.4), la construcción de acero (por ejemplo, 'bldgsteel'), un sistema de bandeja de cables (por ejemplo, 'cabletrays'), o el identificador de equipo como un switch LAN. (p.47)

6.7.2.1.19.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 es:

$+fs\text{=TMGB} / object$

6.7.2.1.19.3 Implementación y etiquetado

Todos los conductores de unión unidas a un TMGB deberán etiquetarse con sus identificadores en ambos extremos. Las etiquetas se colocarán de forma fija a ambos

extremos claramente expuestas justo antes del conductor está encaminado hacia su terminación. (p.47)

6.7.2.1.20 *Identificador del conductor de unión unido a TGB*

Todos los conductores de unión unidos a un TGB tendrán un identificador único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 47).

6.7.2.1.20.1 *Formato compatible TIA-606-A*

Formato compatible TIA-606-A es:

fs-TGB / object

Donde:

- *fs-TGB* es el identificador de la TGB, véase 6.7.2.1.13. (p.47)
- *object*: es el identificador de un objeto al cual está conectado el conductor de unión. Puede ser el identificador de un armario / bastidor (véase 6.7.2.1.2), un TBB (ver 6.7.2.1.17), una malla-BN (véase 6.7.2.1.15), una RGB (ver 6.7.2.1.14 Un), un panel eléctrico, una vía (ver 9.4), la construcción de acero (por ejemplo, 'bldgsteel'), un sistema de bandeja de cables (por ejemplo, 'cabletrays'), o el identificador de equipo como un switch LAN. (p.47)

6.7.2.1.20.2 *Formato compatible ISO/IEC*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 es:

+fs=TGB / object

6.7.2.1.20.3 *Implementación y etiquetado*

Todos los conductores de unión unidos a un TGB se etiquetarán con sus identificadores en ambos extremos. Las etiquetas se colocarán de forma fija a ambos extremos claramente expuestas justo antes del conductor está encaminado hacia su terminación. (p.47)

TBBS y GE unidos a TGBs son conductores de unión que tienen su propio formato - ver 6.7.2.1.17 y 6.7.2.1.18 respectivamente. (p.48)

6.7.2.1.21 *Identificador del conductor de unión unido a la malla-BN*

Todos los conductores de unión unidos a una malla-BN deben tener un identificador único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 48).

6.7.2.1.21.1 Formato compatible TIA-606-A

Formato compatible TIA-606-A es:

$fs=MBN / object$

Donde:

- $fs=MBN$ es el identificador de la malla-BN, ver 6.7.2.1.15. (p.48)
- $object$ es el identificador de un objeto al cual está conectado el conductor de unión. Puede ser el identificador de un gabinete / bastidor (véase 6.7.2.1.2), RGB (ver 6.7.2.1.14), un panel eléctrico, un camino (ver 9.4), la construcción de acero (por ejemplo, 'bldgsteel'), una bandeja de cables sistema (por ejemplo, 'cabletrays'), o el identificador de equipo como un switch LAN o PDU. (p.48)

6.7.2.1.21.2 Formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 es:

$+fs=MBN / object$

6.7.2.1.21.3 Implementación y etiquetado

Conductores de unión unidos a una malla-BN deben ser etiquetados en ambos extremos con sus identificadores. Las etiquetas se colocarán de forma fija a ambos extremos claramente expuestas justo antes del conductor está encaminado hacia su terminación. (p.48)

6.7.2.1.22 Identificador del conductor de unión unido a RGB

Conductores de unión unidos a una barra de tierra de rack (RGB) pueden tener identificadores. El identificador debe ser único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 48).

6.7.2.1.22.1 Formato compatible TIA-606-A

Formato compatible TIA-606-A es:

$fs.xy=RGB[j] / object$

donde:

- $fs.xy=RGB[j]$ es el identificador del RGB, véase 6.7.2.1.14. (p.48)
- $object$ es el identificador de un objeto al cual está conectado el conductor de unión. Por lo general es el identificador del panel del equipo o un parche en el rack, marco, o gabinete unido al RGB. (p.48)

6.7.2.1.22.2 *Formato compatible ISO/IEC*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 es:

$+fs.xy=RGB[j] / object$

6.7.2.1.22.3 *Implementación y etiquetado*

Conductores de unión unida a un RGB deben ser etiquetados en ambos extremos con sus identificadores. Las etiquetas se colocarán de forma duradera a ambos extremos claramente expuestas justo antes del conductor está encaminado hacia su terminación.

(p.49)

6.7.2.2 **Registros obligatorios**

En la administración de clase 1, se requiere un registro del enlace del Subsistema de cableado 1 para cada enlace del subsistema de cableado 1. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 49).

El registro del enlace de Cableado Subsistema 1 deberá contener la siguiente información:

- a) Identificador del enlace del subsistema de cableado 1 (identificador de indexación primaria, por ejemplo, 1NC2B4- 3TRA.1-35: 1 = W) (p.49)
- b) El tipo de cable (por ejemplo, de 4 pares, UTP, categoría 6, plenum. (p.49)
- c) La ubicación de la salida/conector de telecomunicaciones (habitación, oficina o ubicación de cuadrícula). (p.49)
- d) Tipo de conector de salida (por ejemplo, Modular de 8 posiciones, T568A, categoría 6). (p.49)
- e) La longitud del cable (por ejemplo, 51m / 166ft). (p.49)
- f) Tipo de hardware de conexión cruzada (por ejemplo, patch panel de 48 puertos modulares, T568A, categoría 6). (p.49)
- g) Registro de servicios de enlace (por ejemplo, pasó de la categoría 6 en la instalación 01/12/11, re-terminado y re-probado en conexión cruzada 04/22/11 debido al hilo roto). (p.49)

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir al final del registro, tales como, la ubicación de los resultados de las pruebas, la ubicación de la salida dentro de la habitación u oficina, u otras salidas/conectores de telecomunicaciones en mismo lugar (en general, los otros conectores de salida en la misma placa frontal). (p.49)

6.7.3 ADMINISTRACIÓN DE CLASE 2

Administración de Clase 2 se ocupa de la infraestructura con uno o más espacios de telecomunicaciones (TSS) en un solo edificio.

6.7.3.1 Identificadores de Infraestructura

Los siguientes identificadores de infraestructura estarán obligados en la clase 2 la administración, cuando los elementos correspondientes están presentes (ANSI/TIA 606 B, 2012, 49).

- a) Los identificadores requeridos en la administración de clase 1 (ver 6.7.2.1 para los requerimientos de TS, enlace Cableado Subsistema 1, identificadores TMGB y TGB)
- b) Identificadores de cable en Subsistema de cableado 2 y 3 (backbone) en el edificio.
- c) Identificadores de puerto en Subsistema de cableado 2 y 3 en el edificio.
- d) Identificadores de ubicación del bloqueo contra fuego.

Administración de clase 2 puede incluir adicionalmente identificadores de vía. Ver 6.7.6 para ejemplos de identificadores opcionales adicionales. (p.49)

Información adicional puede ser encerrada por paréntesis después del final del formato requerido de un identificador. (p.49)

6.7.3.1.1 Identificadores de subsistemas de cableado 2 y 3 en el Edificio

Un identificador unido de subsistemas de cableado 2 ó 3 en el edificio se asigna a cada cable del subsistema de cableado 2 y 3. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 50).

6.7.3.1.1.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores de cableado subsistema 2 y 3 en el edificio es:

$$f1s1.x1y1-r1:P1[-P2] / f2s2.x2y2-r2:P3[-P4]$$

ó

$$f1s1/f2s2-n$$

El formato ' $f1s1.x1y1-r1:P1[-P2]/f2s2.x2y2-r2:P3 [-P4]$ ' es definido en 6.7.2.1.5.

El formato *f1s1/f2s2-n* se ha mantenido la compatibilidad con los sistemas de administración que utilizan revisiones anteriores de esta Norma. Este formato sólo debe utilizarse en edificios con cableado subsistema 2 o 3 existentes que utilizan el formato identificador *f1s1/f2s2-n*. (p.50)

f1s1/f2s2-n se define como sigue:

- *f1s1* Identificador TS para el espacio que contiene la terminación de un extremo del cable del Subsistema de Cableado 2 o 3. (p.50)
- *f2s2* Identificador TS para el espacio que contiene la terminación de otro extremo del cable del Subsistema de Cableado 2 o 3. (p.50)
- *n* uno o dos caracteres alfanuméricos que identifican un solo cable con un extremo terminado en el TS designado *f1s1* y el otro extremo terminado en el TS designado *f2s2*. (p.50)

La terminación más cercana a la conexión cruzada principal en la jerarquía del sistema de cableado de telecomunicaciones deberá ser listado primero. Si las terminaciones son iguales dentro de la jerarquía del sistema de cableado, el TS con el identificador alfanumérico menor se muestra primero. (p.50)

6.7.3.1.1.2 *El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores para la construcción de cableado subsistema 2 y 3 cables es:

+f1s1.x1y1+r1:PI[_P2] /+f2s2.x2y2+r2:P3[_P4]

6.7.3.1.1.3 *Implementación y etiquetado*

Cables deberán etiquetarse en ambos extremos. (p.50)

Etiquetado cable se logra a través de las etiquetas de la máquina impresoras. Texto en las etiquetas debe ser una fuente sin serif, mayúsculas y lo suficientemente grande para ser leído fácilmente. Las etiquetas deberán ser duradera fijados a ambos extremos de cada cable visiblemente mostradas antes de cada cable que se dirige hacia el dispositivo de terminación y dentro de 300 mm (12 pulgadas) del extremo de la cubierta del cable. Cuando los cables son diversamente enrutados entre los paneles de conexión, colores de la etiqueta u otra forma de identificación se utilizará para reflejar la diversidad de la ruta del cable. (p.50)

Por ejemplo el identificador de cable Subsistema de cableado 2 entre los dos lugares siguientes:

- 1TER (1ª planta Telecom Entrada Cuarto- que corresponde al campo *f1s1*)
- AD04 (gabinete en coordenadas de cuadrícula AD04 - que corresponde al campo *x1y1*)
- RU 40 (panel de conexión en la unidad de rack 40 - que corresponde al campo *r1*)
- Puertos 1-24 (corresponde al campo P1-P2)
- 3TRC (3er piso Telecom Cuarto C - que corresponde al campo *f2s2*)
- Rack 2 (que corresponde al campo *x2y2*)
- RU 45 (panel de conexión en la unidad de rack 45 – que corresponde al campo *r2*)
- Puertos 1-24 (corresponde al campo de P3-P4).

Tendría el identificador en el formato *f1s1.x1y1-r1:P1[-P2] / f2s2.x2y2-r2:P3[-P4]*:

1TER.AD04:1-24/3TRC.2-45:1-24

6.7.3.1.2 *Identificadores de grupos de pares, hilos para Subsistema de Cableado 2 y 3 en Edificios.*

Cada grupo de pares o hilo de fibra correspondiente a un puerto en un Subsistema de Cableado 2 o 3 en el edificio tendrá un identificador único. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 51).

6.7.3.1.2.1 *Formato compatible TIA-606-A*

Formato compatible TIA-606-A para identificadores de cable de pares o puertos en cables del subsistema de cableado 2 y 3 es:

f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2

ó

f1s1/f2s2-n.d

El formato '*f1s1.x1y1-r1:P1/f2s2.x2y2-r2:P2*' es definido en 6.7.2.1.6.

El formato *f1s1/f2s2-n.d* se utilizará para cables en Subsistema de cableado 2 y 3 que utilizan el formato *f1s1/f2s2-n* *f1s1/f2s2-n.d* se define como sigue:

- $fs1/fs2-n$ el identificador de cable en el subsistema de cableado 2 o 3 según lo especificado anteriormente en 6.7.3.1.1. (p.51)
- d dos a cuatro caracteres numéricos que identifican un grupo de par trenzado balanceado, de fibra, o agrupación correspondiente a un puerto. (p.51)

6.7.3.1.2.2 *El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para pares o puertos en subsistema de cableado 2 y 3 cables en el edificio es:

$$+fs1.x1y1+r1:P1 / +fs2.x2y2+r2:P2$$

6.7.3.1.2.3 *Implementación y etiquetado*

Fibras ópticas individuales y par balanceado usan típicamente un código de colores en lugar de la etiqueta individual, excepto en el caso de los cables break-out con un conector en un extremo y múltiples conectores en el otro (por ejemplo, MPO a LC). En este caso, cada extremo del cable deberá etiquetarse como se especifica en 6.7.2.1.5.3. (p.51)

6.7.3.1.3 *Identificador de empalme en Subsistema de cableado 2 y 3 en el Edificio*

Identificadores para empalmes en los cables del subsistema de cableado 2 y 3 en el edificio son opcionales. Si los identificadores se asignan a los empalmes en el subsistema de cableado de 2 y 3 del edificio, deberán ser único dentro del sistema de administración de telecomunicaciones. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 51).

6.7.3.1.3.1 *Formato compatible TIA-606-A*

Formato compatible TIA-606-A para identificadores de empalmes en el subsistema de cableado 2 y 3 del edificio es:

$$fs1.x1y1-r1:P1 / fs2.x2y2-r2:P2=XSz$$

ó

$$fs1/fs2-n.d=XSz$$

El primer formato ' $fs1.x1y1-r1:P1/fs2.x2y2-r2:P2=XSz$ ' es definido en 6.7.2.1.7.

El formato $fs1/fs2-n.d=XSz$ formato se utilizará únicamente para cableado subsistema 2 y 3 que utilizan el formato $fs1/fs2-n$. Este formato se define como sigue:

- $fs1/fs2-n.d$ el Identificador par/puerto Subsistema de Cableado edificio 2 o 3 como se especifica en 6.7.3.1.2. (p.52)

- =XS 'XS' las letras designan el elemento como un empalme. (p.52)
- Z la distancia aproximada a lo largo del cable del empalme del panel de conexiones en fs1 en metros. Cada empalme en el mismo cable par/puerto subsistema de cableado de 2 ó 3 utilizará un valor z diferente. (p.52)

6.7.3.1.3.2 El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores del cable del empalme del subsistema de cableado 2 y 3 es:

$$+f1s1.x1y1+r1:P1 / +f2s2.x2y2+r2:P2=XSz$$

6.7.3.1.3.3 Implementación y etiquetado

Los cables de empalmes de cableado subsistema 2 y 3 deberán etiquetarse. La etiqueta deberá ser el identificador del empalme o (si el empalme tiene un identificador), o pares / puertos del Subsistema de Cableado 2 o 3 contenida dentro del empalme. (p.52)

6.7.3.1.4 Identificador ubicación Firestopping

Un identificador de posición contra fuego deberá identificar cada instalación de material contra fuego. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 52).

Todos los identificadores de ubicación Firestopping⁵⁷ en una única infraestructura deben tener el mismo formato que sea posible. (p.52)

6.7.3.1.4.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para para la ubicación de bloqueo contra fuego es:

$$[[c1-]b1-][f1]s1 / [[c2-]b2-][f2]s2=U(n[(d)])=F[m]$$

ó

$$f-FSLn(h)$$

El primer formato identifica la vía en la que se encuentra el corta fuego. El identificador de ruta ‘[[c1-]b1-][f1]s1/[[c2-]b2-][f2]s2=U(n[(d))’ es definido in 9.4.

- =F especifica que el elemento es un lugar contra fuego. (p.52)
- m distancia aproximada opcional de la ubicación de bloqueo contra fuego en metros a lo largo de la vía desde el extremo s1 f1 de la vía. (p.52)

⁵⁷ Firestopping = Contra fuego

El formato de legado para el identificador de posición contra fuego especificado en la norma TIA-606-A

- *f* carácter numérico (s) la identificación de la planta del edificio ocupado por los TS o sala de ordenadores. (p.53)
- FSL las letras "FSL" que designa el elemento como una ubicación bloqueo contra fuego. (p.53)
- *n* dos a cuatro caracteres numéricos que identifican un lugar contra fuego.
- *h* un carácter numérico que especifica la hora del sistema de bloqueo contra fuego. (p.53)

6.7.3.1.4.2 *El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para los identificadores de ubicación bloqueo contra fuego es:

$$[[+c1]+b1][+f1]s1 / [[+c2]+b2][+f2]s2=U(n[(d)])=F[m]$$

6.7.3.1.4.3 *Implementación y etiquetado*

Cada lugar contra fuego deberá etiquetarse en cada lugar donde está instalado bloqueo contra fuego, a cada lado de la barrera de fuego, a menos de 300 mm (12 pulgadas) del material de bloqueo contra fuego. (p.53)

6.7.3.2 **Registros obligatorios**

Los siguientes registros se requieren en la administración de clase 2:

- a) Registros del enlace de Subsistema de Cableado 1 como se especifica en 6.7.2.2
- b) Un registro de TS para cada TS
- c) Un registro de cable en subsistema de cableado 2 ó 3 para cada cable en subsistema de cableado de 2 ó 3
- d) Un registro TMGB para cada TMGB
- e) Un registro TGB para cada TGB
- f) Un registro de ubicación de bloqueo contra fuego para cada ubicación de bloqueo contra fuego:

6.7.3.2.1 *Registros TS*

Los registros TS deberán contener la siguiente información:

- a) Identificador TS (identificador de indexación primaria, por ejemplo, SFO2-2A)
- b) Tipo de TS (por ejemplo, TR, CTR, ER, CER, o EF)
- c) Número de habitación en el edificio
- d) Identificación tarjeta de acceso o clave
- e) Persona de contacto
- f) Horas de acceso.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir a cada registro, como por ejemplo, la información ambiental (por ejemplo, el servicio eléctrico, HVAC presente) o sistemas de telecomunicaciones no presentes. Véase la cláusula 6.7.6 de la ejecución de identificadores adicionales. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 53).

6.7.3.2.2 *Registros de cable en el subsistema de cableado 2 y 3 en el edificio*

Registros de cable en el subsistema de cableado 2 y 3 en el edificio deberán contener la siguiente información (ANSI/TIA 606 B, 2012, 53).

- a) Registros de cable en el subsistema de cableado 2 y 3 en el edificio (identificador de indexación primaria, por ejemplo, SFO2-1CR.D5-42: 1-24 / SFO2-3TRA.1-42: 1-24)
- b) Tipo de cable (por ejemplo, 48 fibra OM3)
- c) El tipo de hardware de conexión, primer TS (por ejemplo, panel de conexiones LC 72 dúplex)
- d) Tipo de hardware de conexión, segundo TS (por ejemplo, panel de conexiones 24 duplex LC)
- e) Tabla de conexión cruzada relacionando cada Subsistema de Cableado 2 y 3 pares de cable o fibra a otro subsistema de cableado 2 y 3 pares de cables o fibras o para un enlace de cableado subsistema 1.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir a cada registro. (p.54)

6.7.3.2.3 *Registros TMGB*

Los registros de barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB) deberá contener la siguiente información (ANSI/TIA 606 B, 2012, 54).

- a) Identificador TMGB (identificador de indexación primaria, por ejemplo, 1A = TMGB)
- b) Ubicación del TMGB (Número de habitación en el edificio)
- c) Lugar de unión de TMGB a tierra del sistema eléctrico o la estructuras de acero del edificio.
- d) Lugar de los resultados de prueba para las pruebas realizadas en el TMGB, como la resistencia a tierra.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema, tales como las dimensiones del TMGB o el número de posiciones de toma de tierra disponible, se pueden añadir a cada registro. (p.54)

6.7.3.2.4 Registros TGB

La barra de tierra de telecomunicaciones (TGB) registros deberá contener la siguiente información (ANSI/TIA 606 B, 2012, 54):

- a) Identificador TGB (identificador de indexación primaria, por ejemplo, 3A = TGB)
- b) La ubicación de TGB (número de habitación en el edificio)
- c) La ubicación de los resultados de pruebas para las pruebas realizadas en el TGB, como la resistencia a tierra.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema, tales como las dimensiones del TGB o el número de posiciones de toma de tierra disponible, se pueden añadir a cada registro. (p.54)

6.7.3.2.5 Registros Corta fuegos

Los registros de corta fuego deberán contener la siguiente información:

- a) Identificación del lugar de bloqueo contra fuego (identificador de indexación primaria, por ejemplo, SFO2 2A / 3A = CD1 = F)
- b) Ubicación de la instalación de bloqueo contra fuego (por ejemplo, número de habitaciones y ubicación dentro de la habitación)
- c) Tipo y fabricante de bloqueo contra fuego instalado
- d) La fecha de instalación contra fuego
- e) Nombre del instalador de material contra fuego

- f) Registro de servicios de localización bloqueo contra fuego (por ejemplo, 04/22/2011 bloqueo contra fuego eliminado y reemplazado con mismo tipo por Cableado ABC A añadir pistas cableado).

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir a cada registro. (p.55)

6.7.4 ADMINISTRACIÓN DE CLASE 3

Administración de la clase 3 se ocupa de la infraestructura con varios edificios en un solo sitio. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 55).

6.7.4.1 Identificadores de Infraestructura

Los siguientes identificadores de infraestructura estarán obligados en la administración de clase 3:

- a) Los identificadores requeridos en la administración de clase 2 (ver sección 6.7.3.1)
- b) Identificador de edificio
- c) Identificador de cables campus
- d) Identificador de cable par o fibra en campus

Los siguientes identificadores de infraestructura son opcionales en la clase de la administración 3:

- a) Identificadores opcional en la clase 2 la administración (ver sección 6.7.3.1)
- b) la planta exterior identificador elemento de vía
- c) vía o elemento del campus identificador

Identificadores adicionales se pueden añadir si lo desea. Ver cláusula 6.7.6 para ejemplos de identificadores opcionales adicionales. (p.55)

Información adicional puede ser encerrada entre paréntesis después del final del formato requerido de un identificador. (p.55)

6.7.4.1.1 Identificador de Campus o sitio

Un único identificador de campus o sitio se asignará a cada escuela o en el sitio. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 55).

6.7.4.1.1.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores de edificio es:

c

Donde:

- c es uno o más caracteres alfanuméricos que identifican un campus o sitio.

6.7.4.1.1.2 *El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores de edificio es:

+c

6.7.4.1.1.3 *Implementación*

Si un sitio o campus deben ser identificados, y ningún otro esquema se emplea en contrario de la organización, la designación debe basarse en un sistema de código reconocido, por ejemplo, los códigos de aeropuertos de IATA: (p.55)

- SFO2 (para el sitio 2 dentro de la región servida por el aeropuerto SFO)

No hay requisitos de etiquetado para el identificador de campus o sitio.

6.7.4.1.2 *Identificador de edificio*

Un identificador único edificio se asigna a cada edificio. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 56).

6.7.4.1.2.1 *Formato compatible TIA-606-A*

El formato compatible TIA-606-A para identificadores de edificio es:

- c-b (con identificador de campus)

ó

- b (sin identificador del campus)

Donde:

- c uno o más caracteres alfanuméricos que identifican un campus o sitio (ver 6.7.4.1.1). Este campo (y el guion le sigue) no se requiere si el edificio no está en un campus o sitio o si el identificador de edificio por sí sola es suficiente para identificar de forma exclusiva el edificio dentro del sistema de administración de telecomunicaciones. (p.56)
- b uno o más caracteres alfanuméricos que identifican el edificio. (p.56)

6.7.4.1.2.2 *El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores de edificio es:

+ c + b (con identificador de campus)

ó

+ b (sin identificador campus).

6.7.4.1.2.3 Implementación y etiquetado

Considere el uso de un sistema de identificación de edificio que utiliza un sistema de código de este tipo los códigos de edificio son utilizados por el departamento de instalaciones o los códigos de aeropuertos de IATA. (p.56)

No hay requisitos de etiquetado para el identificador de edificio. (p.56)

6.7.4.1.3 Identificador de cables inter-edificios

Un identificador único se asignará a cada cable inter-edificios. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 56).

6.7.4.1.3.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores inter- edificio es:

$c1-b1-f1s1.x1y1-r1:P1[-P2] / c2-b2-f2s2.x2y2-r2:P3[-P4]$

ó

$c1-b1-f1s1/c2-b2-f2s2-n$

Los formatos son similares a los utilizados para subsistemas de cableado 2 y 3 en el edificio en 6.7.3.1.1 con la adición de los identificadores del campus y de edificio de 6.7.4.1.2. (p.56)

Con el primer formato, el panel de conexión más cercana a la principal conexión cruzada en el campus o inter-edificio la jerarquía del cableado de telecomunicaciones del sistema se aparece en primer lugar (patch panel # 1) si existe tal jerarquía. Si los paneles de conexión son iguales dentro de la jerarquía del sistema de cableado, entonces el panel de conexión con el identificador alfanumérico menor se aparece en primer lugar. (p.56)

El formato $c1-b1-f1s1/c2-b2-f2s2-n$ se ha mantenido la compatibilidad con los sistemas de administración que utilizan revisiones anteriores de esta Norma. Con este formato, el edificio con el identificador alfanumérico c-b menor se aparece en primer lugar. (p.57)

6.7.4.1.3.2 *El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores inter-edificio es:

$$+c1+b1+f1s1.x1y1+r1:P1[_P2] / +c2+b2+f2s2.x2y2+r2:P3[_P4]$$

6.7.4.1.3.3 *Implementación y etiquetado*

Etiquetado cable se logra a través de las etiquetas de la máquina impresa. Texto en las etiquetas debe ser una fuente sin serif, mayúsculas y lo suficientemente grande para ser leído fácilmente. Las etiquetas deberán ser duradera fijados a ambos extremos de cada cable visiblemente mostradas antes de cada cable que se dirige hacia el dispositivo de terminación y dentro de 300 mm (12 pulgadas) del extremo de la cubierta del cable. Cuando los cables están diversamente enrutados entre los paneles de conexión, colores de la etiqueta u otra forma de identificación se utilizará para reflejar la diversidad de la ruta del cable. (p.57)

6.7.4.1.4 *Identificadores de cable par/puerto inter-edificio*

Un identificador único se asignará a cada par/puerto en el cable inter-edificios. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 57).

6.7.4.1.4.1 *Formato compatible TIA-606-A*

El formato compatible TIA-606-A para identificadores de cable par/puerto inter-edificio es:

$$c1-b1-f1s1.x1y1-r1:P1 / c2-b2-f2s2.x2y2-r2:P3$$

ó

$$c1-b1-f1s1/c2-b2-f2s2-n.d$$

Los formatos son similares a los utilizados para la cables pares/puertos de cableado subsistema 2 y 3 del edificio en 6.7.3.1.2 con la adición de los identificadores del campus y de edificios de 6.7.4.1.2. (p.57)

6.7.4.1.4.2 *El formato compatible ISO/IEC*

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores de cable par/puerto inter-edificio es:

$$+c1+b1+f1s1.x1y1+r1:P1 / +c2+b2+f2s2.x2y2+r2:P3$$

6.7.4.1.4.3 Implementación y etiquetado

Fibras ópticas individuales y par balanceado usan típicamente un código de colores en lugar de la etiqueta individual, excepto en el caso de los cables del break-out con un conector en un extremo y múltiples conectores en el otro (por ejemplo, MPO a LC). En este caso, cada extremo del cable deberá etiquetarse como se especifica en 6.7.2.1.5.3. (p.57)

6.7.4.1.5 Identificador de cable en empalme inter-edificio

Los empalmes de los cables entre edificios deberán etiquetarse. La etiqueta deberá ser el identificador del empalme o (si el empalme tiene un identificador), o de los pares/puertos inter-edificio contenido dentro del empalme (ANSI/TIA 606 B, 2012, 57).

6.7.4.1.5.1 Formato compatible TIA-606-A

El formato compatible TIA-606-A para identificadores de empalme de cables inter-edificio es:

$$c1-b1-f1s1.x1y1-r1:P1 / c2-b2-f2s2.x2y2-r2:P3=XSz$$

ó

$$c1-b1-f1s1/c2-b2-f2s2-n.d=XSz$$

Los formatos son similares a los utilizados para la construcción de cableado subsistema 2 y 3 empalmes de cables en 6.7.3.1.3 con la adición de los identificadores del campus y de construcción de 6.7.4.1.2. (p.58)

6.7.4.1.5.2 El formato compatible ISO/IEC

El formato compatible ISO/IEC 14763-2-1 para identificadores de empalmes de cable inter-edificio es:

$$+c1+b1+f1s1.x1y1+r1:P1/+c2+b2+f2s2.x2y2+r2:P3=XSz$$

6.7.4.1.5.3 Implementación y etiquetado

Identificadores para empalmes en subsistemas de cableado 2 y 3 en edificios son opcionales. Si los identificadores se asignan a los empalmes en subsistemas de cableado 2 y 3 en edificios, deberán ser único dentro del sistema de administración de telecomunicaciones. (p.58)

6.7.4.2 Registros obligatorios

En la clase de administración 3 se requieren los siguientes documentos:

- a) Los registros requeridos en la administración de clase 2 (ver 6.7.3.2)
- b) Registro de un edificio para cada edificio
- c) Registro de cable de campus (inter-edificios) para cada cable campus.

6.7.4.2.1 Registros de edificio

Los registros de edificio deberán contener la siguiente información:

- a) Nombre del edificio
- b) Ubicación del edificio (por ejemplo, dirección de la calle)
- c) Una lista de todos los TS
- d) Información de contacto para el acceso
- e) Hora de acceso.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir a cada registro. (p.58)

6.7.4.2.2 Registros de cable Campus

Los registros de cable campus deberán contener la siguiente información:

- a) Identificador de cables campus (el identificador de indexación primaria, por ejemplo, 1A.B10.42 DFW1-ADM: 1-18 / DFW1-ENG-1A.E20.42: 1-18)
- b) Tipo de cable (por ejemplo, 36 de fibra óptica, 50 / 125µm, de gel, la armadura de cobre)
- c) El tipo de hardware de conexión, primer TS (por ejemplo, el panel adaptador dúplex 36 LC)
- d) Tipo de hardware de conexión, segundo TS (por ejemplo, 36 LC adaptador dúplex panel)
- e) Cuadro relativo de terminaciones a otro enlace en subsistema de cableado 1, 2 y 3, a la que están cruzada mente conectadas.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir a cada registro. (p.58)

6.7.5 ADMINISTRACIÓN DE CLASE 4

Administración Clase 4 se ocupa de la infraestructura con múltiples sitios o campus. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 59).

6.7.5.1 Identificadores de Infraestructura

Los siguientes identificadores de infraestructura estarán requeridos en la administración de clase 4:

- a) Los identificadores requeridos en la administración de clase 3 (ver 6.7.4.1)
- b) Identificador de campus o sitio.

Los siguientes identificadores de infraestructura son opcionales en la administración de clase 4:

- a) Identificadores opcionales en la administración de clase 3 (ver 6.7.4.1)
- b) Identificador de elemento inter-campus.

Identificadores adicionales se pueden añadir si lo desea. Ver cláusula 6.7.6 para ejemplos de identificadores opcionales adicionales. (p.59)

Información adicional puede ser encerrada entre paréntesis después del final del formato requerido de un identificador. (p.59)

6.7.5.2 Registros obligatorios

Los siguientes registros se requieren en la administración de clase 4:

- a) Los registros requeridos en la administración de clase 3 (ver 6.7.4.2)
- b) Un registro de campus o sitio para cada campus o sitio.

Los registros de campus o sitio deberán contener la siguiente información:

- a) Nombre de campus o sitio
- b) Ubicación de campus o sitio (por ejemplo, dirección de la calle)
- c) Información de contacto de administrador local de la infraestructura
- d) La lista de todos los edificios en el sitio o en el campus
- e) Ubicación de conexión cruzada principal, en su caso
- f) Horas de acceso.

Los elementos adicionales de información deseada por el propietario u operador del sistema se pueden añadir a cada registro. (p.59)

6.7.6 IDENTIFICADORES OPCIONAL PARA ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA

Estos identificadores al ser opcionales no se consideran en el análisis de la presente norma debido a que serían innecesarios.

6.7.7 IDENTIFICACIÓN CÓDIGO DE COLORES

6.7.7.1 General

Codificación de colores de los cables, conectores, cables, jumpers, campos de terminación, etiquetas, vías y otros componentes se puede usar para identificar el tipo, la aplicación, la función, o la posición de un componente dentro de la infraestructura. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 67).

6.7.7.2 Código de colores de los campos de terminación

6.7.7.2.1 General

Codificación de color de campos de terminación puede simplificar la administración y mantenimiento de infraestructura al hacer la estructura de cableado más intuitivo. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 67).

Los códigos de color se pueden usar para identificar un puerto o grupo de puertos que se asignan para ser utilizado para entregar un servicio específico. (p.67)

El código de colores de los campos de terminación especificados en esta norma se basa en la topología de cableado subsistema de 1, 2 y 3 de cableado especificado en ANSI / TIA-568-C.0. (p.67)

6.7.7.2.2 Código de colores de los campos de terminación específicas

Si los campos de terminación están codificados por color, la codificación se muestra en la Tabla 28 se debe utilizar. Si se utiliza un esquema de codificación de color diferente, deberá ser coherente en toda la empresa. (p.67)

Las conexiones cruzadas en general se conectan los campos de terminación de diferentes colores. (p.67)

Un resumen e ilustración de estas recomendaciones se muestran a continuación en la Tabla 28 y Figura 129.

Tabla 28 Ejemplo de campo de la terminación de código de colores

| Tipo de terminación | Color | Pantone # | Aplicación típica |
|----------------------------|--------------|------------------|--|
| punto de demarcación | Naranja | 150C | conexión oficina central |
| conexión a la red | Verde | 353C | lado del usuario de la conexión oficina central |
| equipo común | Morado | 264C | conexión al PBX, ordenador central, LAN, multiplexor |
| Cableado Subsistema 3 | Blanco | | terminaciones del edificio Cableado cable Subsistema 3 de conexión MC para ICs |
| Cableado Subsistema 2 | Gris | 422C | la terminación de la construcción de cableado subsistema 2 cable de conexión de CI para los HC |
| cableado de campus | Café | 465C | terminación de cable entre los edificios del campus |
| Cableado Subsistema 1 | Azul | 291C | terminaciones de cableado subsistema 1 cable de TS |
| miscelánea | Amarillo | 101C | alarmas, seguridad o gestión de la energía |

Fuente: Basado en “Código de colores en campos de terminación”, ANSI/TIA 606 B, 2012

Notas:

- a) la práctica de la Industria de Canadá es usar blanco / plata (Pantone 877C) para las terminaciones de equipos comunes y púrpura para cableado subsistema 2 terminaciones.
- b) la práctica de la industria en algunas zonas se reserva rojo para los sistemas de alarma de seguridad de vida.

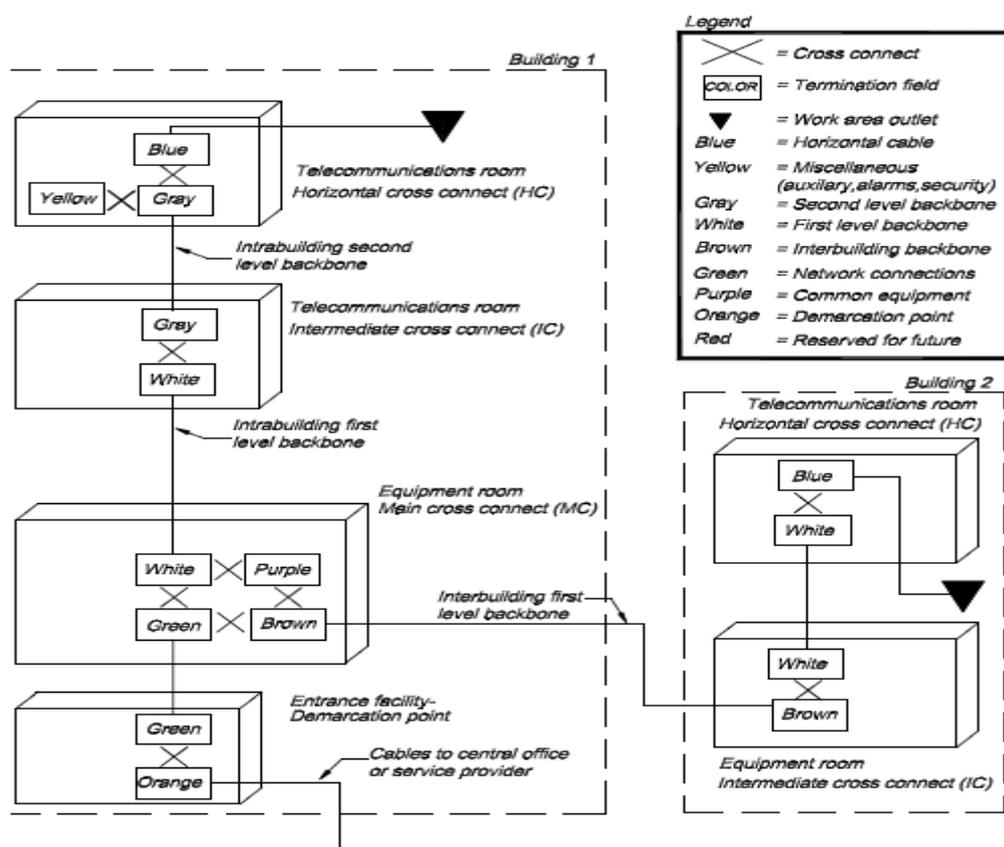


Figura 129. Ejemplo de código de colores de los campos de terminación

Fuente: ANSI/TIA 606 B, 2012

6.7.7.3 Código de colores en el cableado del subsistema de cableado 1

6.7.7.3.1 Componentes de cableado en Subsistema de cableado 1

Codificación de color puede ser usado para diferenciar Cableado Subsistema 1, tendidos de cable, para identificar los servicios conectados por patch cords, o para identificar diferentes servicios disponibles en una toma de área de trabajo. Para ser de mayor valor, tal codificación de color debe ser consistente en todo el sistema. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 69).

6.7.7.3.2 Componentes de cableado de fibra

6.7.7.3.2.1 Patch cords de fibras

La mayoría de los circuitos de telecomunicaciones usan fibra como un medio de transmisión, requiere de dos fibras. Los patch cords, cables del equipo y cables del área de trabajo con conectores simplex deben utilizar conectores de colores diferentes o botas de alivio de tensión para ayudar a mantener la polaridad correcta. Consulte ANSI / TIA-

568-C.0 para obtener recomendaciones sobre el mantenimiento de la polaridad. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 69).

6.7.7.3.2.2 Tipos de fibras y conectores

Sistemas de cableado pueden contener fibra con diferentes tamaños de núcleo, o diferentes especificaciones de ancho de banda dentro de un mismo tamaño de núcleo. Los operadores del sistema deben identificar terminaciones en color para ayudar a mantener la compatibilidad al realizar las conexiones. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 69).

Angulo PC, o APC, conectores de fibra no son compatibles con otros tipos, y los operadores del sistema deben identificar estas terminaciones en color para ayudar a mantener las conexiones compatibles. (p.69)

Consulte ANSI / TIA-568-C.3 para las recomendaciones en conectores y adaptadores de codificación por colores multimodo y monomodo. (p.69)

6.7.7.4 Etiquetas Permanentes

6.7.7.4.1 Visibilidad y durabilidad

El tamaño, color, y el contraste de todas las etiquetas deben ser seleccionados para asegurar que los identificadores son fáciles de leer. Las etiquetas deben ser visibles durante el mantenimiento normal de la infraestructura. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 69).

Las etiquetas deben ser resistentes a las condiciones ambientales en el lugar de instalación (por ejemplo, la humedad, el calor o la luz ultravioleta), y deben tener una vida útil igual o mayor que la del componente marcado. (p.69)

6.7.7.4.2 Máquinas de generación

El texto en las etiquetas deberá ser generado por una máquina. (p.69)

6.7.8 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN UTILIZANDO REGISTROS, VÍNCULOS Y REPORTE

6.7.8.1 General

La administración puede llevarse a cabo utilizando métodos tradicionales basados en papel, hojas de cálculo, bases de datos o software especializado. Además de estos sistemas, las funciones de los sistemas de gestión de infraestructuras automatizados pueden ser adecuados para las instalaciones más complejas, donde los atributos de personal hacen que el uso de sistemas automatizados más eficaz y eficiente, y para

cumplir con los requisitos de cumplimiento normativo (véase la cláusula 6.7.9) (ANSI/TIA 606 B, 2012, 69).

Generalmente, estos sistemas mantienen una base de datos de todos los registros de infraestructura descritos en este documento. Los registros también pueden incluir vínculos a los registros relacionados que pueden utilizarse para generar informes, proporcionar funciones de rastreo, y reducir la duplicación de la información. (p.70)

6.7.8.2 Registros

El sistema de administración debe incluir todos los registros descritos en esta norma, incluidos los elementos mínimos para cada tipo de registro como se describe en las cláusulas 6.7.2 a 6.7.5. El sistema de administración también debe proporcionar la capacidad de añadir información definida por el usuario en cada registro. El registro debe incluir una marca de tiempo que indica cuándo se actualizó por última vez (ANSI/TIA 606 B, 2012, 70).

6.7.8.3 Vínculos

Vínculos apoyan la recuperación de la información acerca de la infraestructura de telecomunicaciones. Cada tipo de registro requerido debe definir un identificador de indexación primaria para facilitar la vinculación entre identificadores de infraestructura y registros. El identificador de indexación primaria para un elemento de infraestructura de cableado es típicamente el identificador de ese elemento. Tipos de registros opcionales o definidos por el usuario deben también definir un identificador de indexación primaria única (ANSI/TIA 606 B, 2012, 70).

6.7.8.4 Informes

Los informes son el medio por el que se comunica la información sobre una infraestructura de telecomunicaciones. Un informe puede consistir en un registro individual, un grupo de registros, o partes seleccionadas de uno o más registros. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 70).

Los sistemas de gestión deberán proporcionar informes anuncio todos los registros que contienen un identificador seleccionado y toda la información en esos registros, cualquier subconjunto deseado de los registros y la información registrada, o cualquier unión deseada de dicha información. Sistema de papel o sistemas de administración basados en hojas de cálculo pueden requerir el mantenimiento de registros adicional más allá de lo descrito en las cláusulas 6.7.2 a 6.7.5. para proporcionar capacidades de informes

adecuados. Por ejemplo, un dibujo o una representación gráfica de la infraestructura permitirían al operador localizar fácilmente todas las salidas de telecomunicaciones en un área de trabajo dada, incluso si están conectados a los enlaces procedentes de múltiples espacios de telecomunicaciones. (p.70)

6.7.8.5 Software especializado

El software especializado puede incluir bases de datos estándar y una variedad de mecanismos de detección para mejorar la precisión y la eficiencia de la administración de la infraestructura de telecomunicaciones. Puede incluir la tecnología para detectar cambios en la infraestructura y actualizar los registros. Debe ser capaz de generar etiquetas o exportar los datos a un dispositivo o programa que imprimíroslos (ANSI/TIA 606 B, 2012, 70).

6.7.9 SISTEMAS DE GESTIÓN INFRAESTRUCTURA AUTOMATIZADA

6.7.9.1 General

Los sistemas automatizados de gestión de infraestructura deben ser implementados y mantenidas con un nivel adecuado de disciplina operativa, incluyendo un régimen de auditoría para asegurar la precisión en curso. (ANSI/TIA 606 B, 2012, 70).

6.7.9.2 Las funciones básicas de gestión automatizada de la infraestructura

Los sistemas de gestión de infraestructura automatizados deben ser capaces de:

- Documentar automáticamente los elementos de la infraestructura como se describe en la presente norma,
- Proporcionar un registro completo de todo el equipo conectado,
- Facilitando la resolución de problemas fácil,
- Proporcionando un método automatizado de descubrir y documentar la configuración de LAN y SAN interruptores,
- Descubrir y documentar dispositivos finales que se conectan a la red de forma automática.

El sistema debe ser tolerante a fallos (por ejemplo, la retención de la información después de un corte de energía). (p.71)

El sistema debe incluir la capacidad de monitorear automáticamente las conexiones de parches entre conexiones con gestión automatizada y de generar alertas y actualización de la documentación cuando se cambian cualquiera de estas conexiones de parche.

El sistema debe ser capaz de generar automáticamente informes acerca de la infraestructura de telecomunicaciones. (p.71)

6.7.9.3 Funciones auxiliares

Además de las funciones básicas, otras características de los sistemas de gestión de infraestructura automatizados deben ser consideradas. Ejemplos de estos incluyen:

1. descubrir automáticamente y el seguimiento de la ubicación física de los dispositivos finales que están conectados a la infraestructura.
2. Integración con dibujos CAD generados u otros tipos de planos de construcción para permitir interacciones más fáciles con los diseños de infraestructura y la documentación.
3. Generación de órdenes de trabajo electrónico para apoyar movimiento - añade - cambio de actividades (MAC), o la integración con los sistemas de gestión de órdenes de trabajo con el fin de reducir el tiempo necesario para implementar los cambios de conectividad de red, y para ofrecer una mayor precisión al minimizar las posibilidades de errores humanos.
4. Creación de texto y etiquetas tal como se describe en la cláusula 6.7.7.
5. Gestión y poder monitoreo y el entorno operativo.

6.7.9.4 Recomendaciones de uso

Se recomienda que los sistemas automatizados pueden utilizar para:

- Instalaciones grandes o complejos (administración de clase 2, 3 y 4),
- Donde hay una escasez de personal,
- Donde el personal no tiene la experiencia necesaria para administrar el cableado de telecomunicaciones, y
- Administración de sitios remotos.

6.8 ANSI/TIA-607-B

Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises

Conexión y puesta a tierra de telecomunicaciones para sitios de clientes

6.8.1 VISIÓN GENERAL DE LA UNIÓN DE PUESTA TIERRA EN UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

6.8.1.1 General

La infraestructura de unión y puesta a tierra se origina en la tierra de la instalación eléctrica de entrada y se extiende en todo el edificio (ANSI/TIA 607 B, 2011).

Basado en la norma ANSI/TIA 607 B (2011) tenemos los siguientes componentes principales:

- Barra colectora de tierra principal para telecomunicaciones (TMGB);
- Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT);

Y también puede incluir lo siguiente:

- Backbone de unión de telecomunicaciones (TBB);
- Barra colectora de tierra para telecomunicaciones (TGB); y,
- Ecuador de conexión a tierra (GE).

Estos componentes de unión de las telecomunicaciones y de puesta a tierra están destinados a trabajar con las vías de telecomunicaciones de un edificio y espacios, cableado instalado, y el sistema de administración (ANSI/TIA 607 B, 2011).

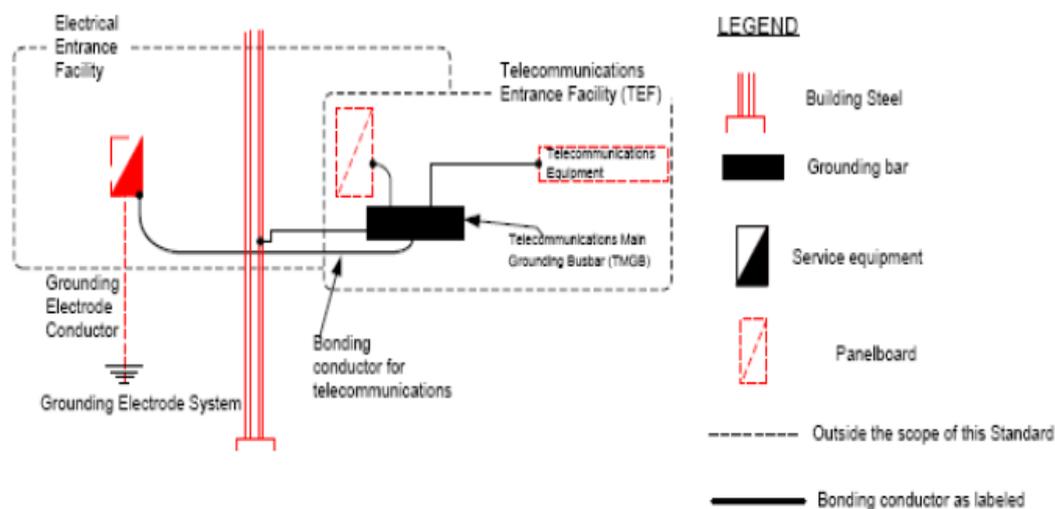


Figura 130. Ejemplo ilustrativo de un pequeño edificio

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

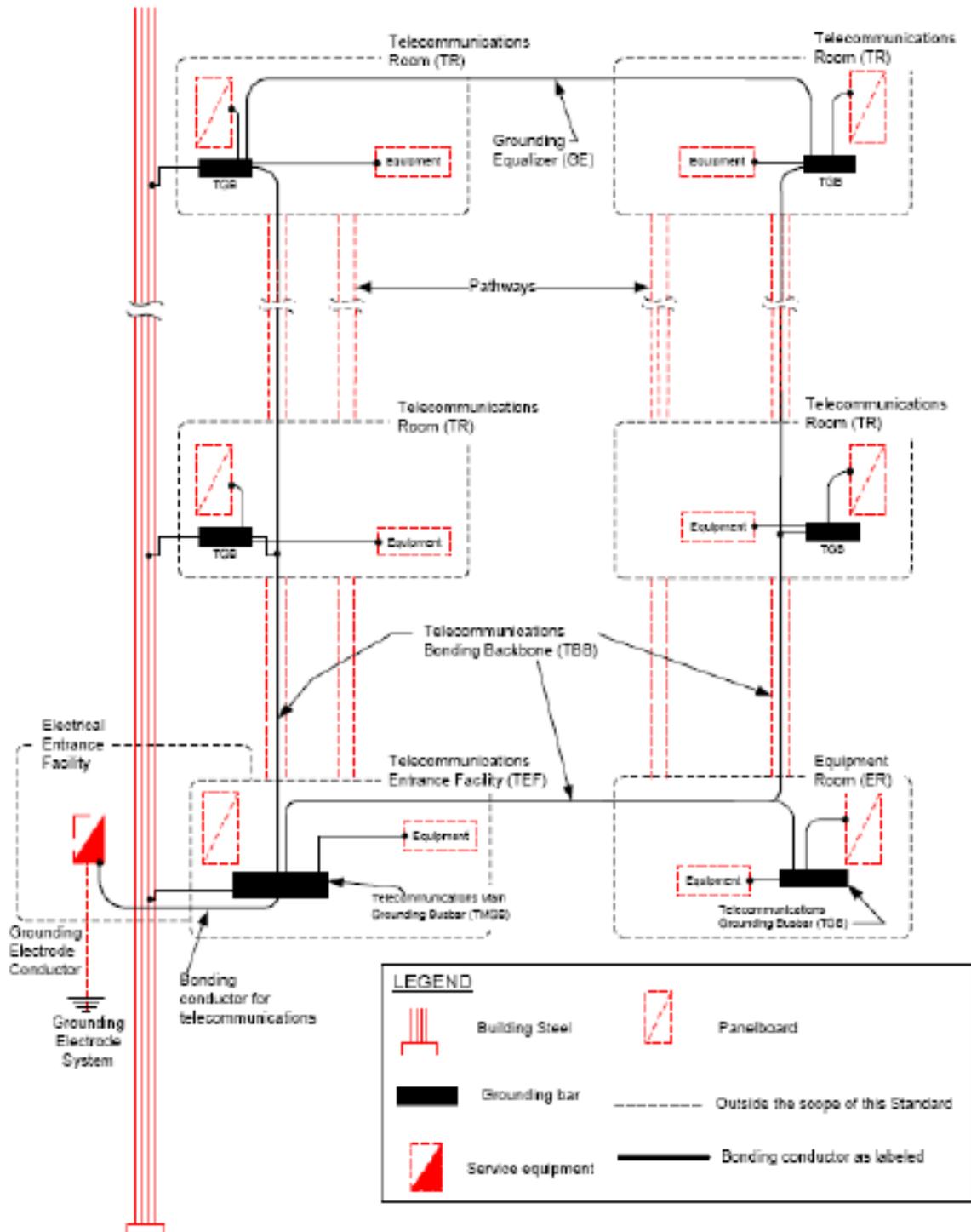


Figura 131. Ejemplo ilustrativo de un edificio grande

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.1.1.1 *Barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)*

El TMGB sirve como la extensión dedicada del sistema de electrodos de puesta a tierra para la construcción de la infraestructura de telecomunicaciones. El TMGB también sirve como punto de conexión central para el TBB (s) y el equipo (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.1.1.2 *Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT)*

Las uniones BCT el TMGB a la tierra del equipo de servicio (poder) (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.1.1.3 *Backbone unión Telecomunicaciones (TBB)*

El TBB es un conductor que interconecta todos TGBs con TMGB. La función prevista de un TBB es reducir o igualar las diferencias de potencial. Un TBB no está destinado a servir como el único conductor que proporciona una ruta de retorno de corriente de falla a tierra. El TBB se origina en el TMGB se extiende por todo el edificio usando las vías troncales de telecomunicaciones, y se conecta a los TGBs en distribuidores (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.1.1.4 *Barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)*

El TGB es el punto de conexión a tierra para sistemas y equipos de telecomunicaciones en el área instalada por un distribuidor (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.1.1.5 *Ecualizador de puesta a tierra (GE)*

El GE se emplea típicamente en un edificio de varios pisos para interconectar múltiples TBBS en el mismo piso (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.2 COMPONENTES DE UNIÓN Y CONEXIÓN A TIERRA DE LAS TELECOMUNICACIONES

6.8.2.1 General

Esta cláusula especifica los componentes de la unión de las telecomunicaciones y la infraestructura de conexión a tierra. (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.2.2 Barras

6.8.2.2.1 *Barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)*

Basado en la norma ANSI/TIA 607 B (2011) el TMGB deberá:

- Ser una barra provista de orificios para el uso con terminales emparejados correctamente y hardware;

- Ser de cobre o aleaciones de cobre que tienen un mínimo de 95% de conductividad según lo especificado por la Norma Reconocida Internacional de Cobre (IASC⁵⁸);
- Tener unas dimensiones mínimas de 6,35 mm (0,25 pulgadas) de espesor x 50,8 mm (2 pulgadas) de ancho y de longitud variable; y,
- Se enumeran.

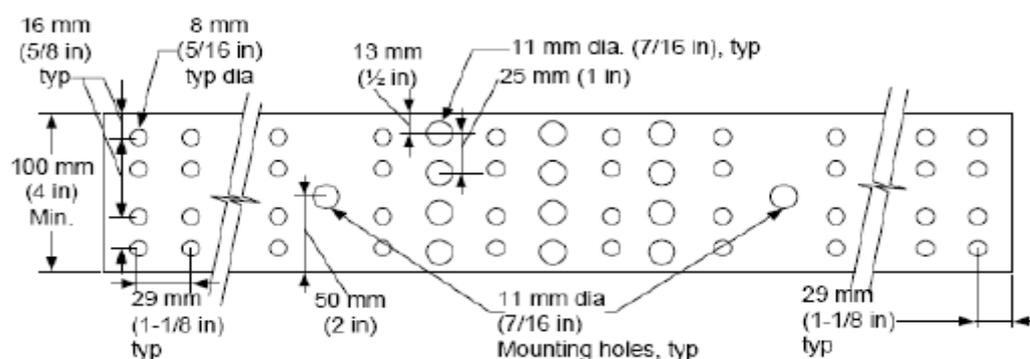


Figura 132. Ilustra las dimensiones típicas de un TMGB.

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.2.2.2 Barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)

Basado en la norma ANSI/TIA 607 B (2011) el TGB deberá:

- Ser una barra provista de orificios para el uso con terminales emparejados correctamente y hardware;
- Ser de cobre o aleaciones de cobre que tiene un mínimo de 95% de conductividad cuando recocido según lo especificado por el IACS;
- Tener dimensiones mínimas de 6,35 mm (0,25 pulgadas) de espesor x 50,8 mm (2 pulgadas) de ancho y de longitud variable; y,
- Se enumeran.

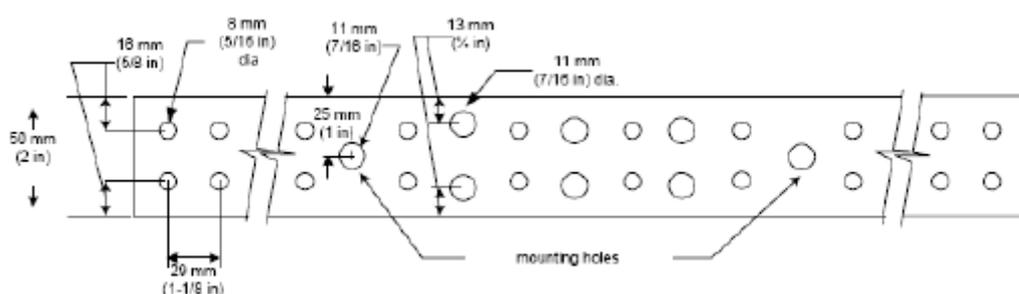


Figura 133. Ilustra las dimensiones típicas de un TGB.

⁵⁸ IASC =International Annealed Copper Standard

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.2.3 Conductores

6.8.2.3.1 General

Todos los conductores de unión y puesta a tierra deberán ser de cobre y pueden ser aislados. Cuando se aíslan los conductores, deberán ser enumerados para la aplicación. El tamaño del conductor no está diseñado para tener en cuenta de la reducción o el control de la interferencia electromagnética (EMI⁵⁹). Los conductores de tierra no deberán disminuir de tamaño como el camino de tierra se acerca a la tierra (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.2.3.2 Dimensionar la columna vertebral de unión de las telecomunicaciones (TBB)

El tamaño mínimo del conductor TBB será un No. 6 AWG (American Wire Gauge). El TBB debe dimensionarse en 2 kcmil por pie lineal de longitud del conductor hasta un tamaño máximo de 750 kcmil (ANSI/TIA 607 B, 2011).

NOTA - La anterior edición de esta Norma de tamaño del conductor TBB hasta 3/0 AWG. Esta norma permite que el conductor de TBB a ser de un tamaño de hasta 750 kcmil. Conductores de unión utilizados para las telecomunicaciones deben ser de un tamaño usando cálculos de ingeniería.

Tabla 29 TBB tamaño del conductor vs longitud

| TBB/GE Longitud lineal m (pies) | TBB / GE Tamaño (AWG) |
|---------------------------------|-----------------------|
| Menos de 4 (13) | 6 |
| 4 – 6 (14 – 20) | 4 |
| 6 – 8 (21 – 26) | 3 |
| 8 – 10 (27 – 33) | 2 |
| 10 – 13 (34 – 41) | 1 |
| 13 – 16 (42 – 52) | 1/0 |
| 16 – 20 (53 – 66) | 2/0 |
| 20 – 26 (67 – 84) | 3/0 |
| 26 – 32 (85 – 105) | 4/0 |
| 32 – 38 (106 – 125) | 250 kcmil |
| 38 – 46 (126 – 150) | 300 kcmil |
| 46 – 53 (151 – 175) | 350 kcmil |
| 53 – 76 (176 – 250) | 500 kcmil |
| 76 – 91 (251 – 300) | 600 kcmil |

⁵⁹ EMI = Electromagnetic Interference

Mayor que 91 (301)

750 kcmil

6.8.2.3.3 *El dimensionamiento del conductor de unión para telecomunicaciones (BCT)*

El BCT será, como mínimo, el mismo tamaño que la mayor TBB.

6.8.2.3.4 *Dimensionamiento del empate a tierra (GE)*

El GE deberá ser, como mínimo, el mismo tamaño que la mayor TBB.

6.8.2.4 **Conectores**

Todos los conectores de unión y puesta a tierra se enumeran para la aplicación (ANSI/TIA 607 B, 2011).

“NOTA - Los conectores se enumeran para la aplicación (por ejemplo, sobre el suelo, directamente enterrado, uniendo a la estructura metálica de un edificio)” (ANSI/TIA 607 B, 2011).

La superficie de todos los conectores de unión y de conexión a tierra usados en un TMGB y un TGB deberá ser de un material que proporciona un potencial de electroquímica de $<30 \times 10^{-2}$ V entre el conector y la barra colectora de puesta a tierra (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.2.5 **Identificación**

6.8.2.5.1.1 *Conductores*

El BCT, cada TBB, y cada GE, deberán ser de color verde o marcado con un color verde característico (ANSI/TIA 607 B, 2011).

6.8.2.5.1.2 *Etiquetas*

Las etiquetas deberán ser no metálico e incluir la información se muestra en la Figura 134.

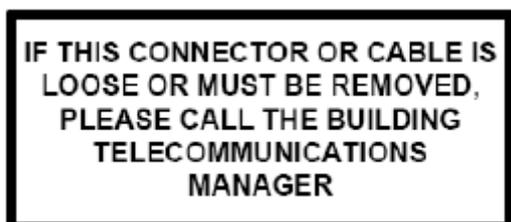


Figura 134. Etiqueta para los conductores de unión y conexión a tierra

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.3 Requerimientos de diseño

6.8.3.1 General

6.8.3.1.1 Instalación de entrada Telecomunicaciones (TEF)

El TEF es el punto de entrada (habitación o espacio dentro de un edificio), donde:

- a) Las instalaciones de telecomunicaciones entran;
- b) La unión de campus y la instalaciones del backbone del edificio toma lugar; y,
- c) La puesta a tierra de estas instalaciones se lleva a cabo.

El TEF también puede incluir entradas de cable de antena y equipos electrónicos que sirven funciones de telecomunicaciones. (p.15)

Es deseable que todos los servicios públicos entran en el edificio en estrecha proximidad entre sí. (p.15)

6.8.3.1.2 Distribuidores (ver ANSI / TIA-568-C.0)

Distribuidor C deberá contener un TMGB o mínimo un TGB. Distribuidor A y B Distribuidor deberán contener mínimo un TGB. El TMGB y TGB estarán situados dentro del distribuidor a fin de proporcionar la máxima flexibilidad y la accesibilidad para el sistema de telecomunicaciones de puesta a tierra (minimizando longitudes prácticas y número de curvas de los cables de conexión al TGB) (ANSI/TIA 607 B, 2011, 15).

6.8.3.1.3 Cuarto de computadora

Cada cuarto de computadoras contendrá un TGB (o TMGB cuando se especifique en el diseño) y también debe contener una red complementaria de unión que se une (y por lo tanto se convierte en tierra) a la TGB o TMGB. Esta red de unión complementaria es típicamente una red de malla de unión (malla-BN) (ANSI/TIA 607 B, 2011, 15).

6.8.3.1.4 Gabinetes y Racks

Cerramientos metálicos, incluidos los gabinetes y racks de telecomunicaciones, se unen a la Mesh- BN, TGB, o TMGB usando un conductor de tamaño mínimo del número 6 AWG. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 15).

Gabinetes, racks y otros recintos en salas de ordenadores no se pueden unir en serie; cada uno tendrá su propio conductor de unión dedicada a la malla-BN, TGB o TMGB. (p.16)

Equipo que contiene partes metálicas en gabinetes y racks se conectará al sistema de conexión a tierra de telecomunicaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Cuando no se dan instrucciones, todos los jumpers de unión que los equipos de tierra instalada será un conductor de tamaño mínimo de No. 12 AWG. Se recomiendan barras de conexión a tierra en rack (RGBs⁶⁰) para gabinetes y racks que necesitan para apoyar múltiples unidades de conductores de unión. Hay tres métodos para unir el equipo situado en el rack del equipo o gabinete para el sistema de unión de telecomunicaciones, véase la Figura 135. (p.16)

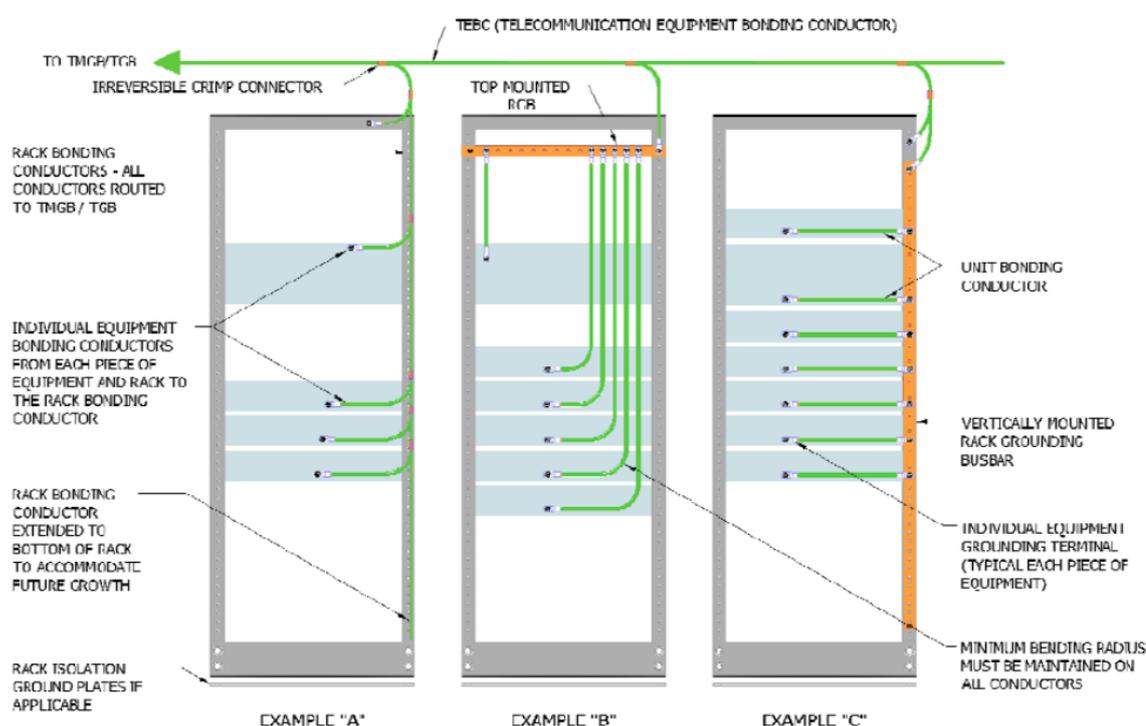


Figura 135. Ejemplo de los tres métodos a equipos y racks de unión y puesta a tierra

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.3.1.5 Eslerillas, canaletas, conductos, tuberías y acero de construcción

Con el fin de limitar la diferencia de potencial entre los conduits de telecomunicaciones o entre los conduits de telecomunicaciones y conduits de energía, los conduits de telecomunicaciones deberán estar unidos al TMGB / TGB. Además, para alcanzar los objetivos de la igualación de potencial, asegúrese de que la secciones de la canaletas/ escalerilla están unidas entre sí y que están unidos a la TMGB / TGB. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 17)

⁶⁰ RGB = Rack grounding busbars

Dónde la estructura de acero edificio es accesible y en la misma habitación que el TMGB / TGB, el TMGB / TGB se une a la estructura de acero del edificio usando un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG. Cuando sea práctico, debido a las distancias más cortas y donde los elementos de acero horizontales están permanentemente unidos eléctricamente a los elementos del backbone, la TMGB / TGB puede estar unido a estos elementos horizontales en lugar de los elementos del backbone. Cuando la estructura de acero del edificio es externo a la habitación, pero fácilmente accesible, debe estar unido a la TMGB / TGB utilizando un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG. La estructura de acero debe ser probado para verificar su conductividad del suelo a la tierra. (p.17)

6.8.3.2 Barra de tierra principal de Telecomunicaciones (TMGB)

6.8.3.2.1 General

La longitud de la TMGB no se especifica dentro de esta Norma. Es deseable que la barra sea electro-estañado para reducir la resistencia de contacto. La barra se limpiará y un anti-oxidante se debe aplicar antes de la fijación de conectores a la barra. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 17).

La ubicación conveniente de la TMGB se encuentra en la TEF. Típicamente, debería haber un solo TMGB por edificio. (p.17)

El TMGB será lo más cerca posible al tablero (panel de la energía eléctrica) y será instalado para mantener autorizaciones requeridas por los códigos eléctricos aplicables. Una ubicación práctica para el TMGB es al lado del tablero (donde esté previsto). La ubicación vertical de la TMGB debe determinarse teniendo en cuenta si los conductores de unión se encaminan en un piso de acceso o el apoyo cable aéreo. Su colocación debe prever la ruta más corta y recta práctica del conductor de unión para telecomunicaciones (BCT) y el conductor de tierra protector primario. Se recomienda un mínimo de separación de la pared 50,8 mm (2 in) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra colectora. (p.18)

Cuando un tablero para equipos de telecomunicaciones no está instalado en el TEF, el TMGB debe estar ubicado cerca del cableado backbone y terminaciones asociados. Además, el TMGB debe estar ubicado de manera que el BCT es tan corto y recto como sea posible. (p.18)

El TMGB debe servir a equipo de telecomunicaciones que se encuentra dentro de la misma habitación o espacio. El TMGB está destinada a ser la ubicación para la conexión de barras de puesta a tierra incorporados en equipos de telecomunicaciones ubicado en la TEF. (p.18) Extensiones del TMGB (es decir, otras barras de telecomunicaciones en otros espacios de telecomunicaciones) serán TGBs. (p.18)

6.8.3.2.2 Uniones a la TMGB

Cuando un tablero se encuentra en la misma habitación o espacio que la TMGB que el tablero corriente alterna de tierra del equipo (ACEG) o la caja del tablero debe ser unido a la TMGB. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 18).

El conductor principal de puesta a tierra protectora se conecta al TMGB. Este conductor tiene la intención de conducir corrientes de rayo y de fallo de corriente alterna de los protectores primarios de telecomunicaciones. Deberá mantenerse un mínimo de 0.3 m (1 pie) de separación entre este conductor y todos los cables de alimentación de DC, cable conmutadores o cables de alta frecuencia, incluso cuando se coloca en un conducto metálico. (p.18)

Cuando los cables de planta externa en la TEF incorporan una abertura en el blindaje de asilamiento del cable, la pantalla del cable en el lado del edificio de la abertura se une a la TMGB. (p.18)

Todas las canalizaciones metálicas de cableado de telecomunicaciones ubicadas dentro de la misma habitación o espacio como el TMGB se unen a la TMGB. Sin embargo, para las vías metálicas que contienen conductores de puesta a tierra, donde la vía está unido al conductor de puesta a tierra, no se requiere un enlace adicional a la TMGB. (p.18)

6.8.3.2.3 Las conexiones a la TMGB

Las conexiones del BCT y el (TBB) al TMGB utilizarán soldadura exotérmica, Agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 18).

La conexión de los conductores para unión equipos de telecomunicaciones y vías de telecomunicaciones a la TMGB utilizará soldadura exotérmica, Agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros. (p.18)

6.8.3.3 Barra de tierra de telecomunicaciones (TGB)

6.8.3.3.1 General

La longitud de la TGB no se especifica dentro de esta Norma. Es deseable que la barra colectora sea electro estañado para la resistencia de contacto reducida. Las barras se limpiarán y un antioxidante se debe aplicar antes de la fijación de los conectores de la barra. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 18).

El TGB será lo más cerca posible al tablero y se instala para mantener autorizaciones requeridas por los códigos eléctricos aplicables. Una ubicación práctica para la TGB es el lado del tablero (donde esté previsto). La ubicación vertical de la TGB debe determinarse teniendo en cuenta si los conductores de unión se encaminan en un piso de acceso o el apoyo cable aéreo. Se recomienda un mínimo de separación de la pared 50,8 mm (2 in) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra. (p.18)

Cuando un tablero para equipos de telecomunicaciones no está instalado en la misma habitación o espacio como el TGB, que TGB debe estar ubicado cerca del cableado backbone y terminaciones asociados. (p.19)

El conductor de unión entre un TBB y TGB será continuo y encaminado en la trayectoria práctica de línea recta más corta. (p.19)

Múltiple TGBs se puede instalar en el mismo distribuidor para ayudar a reducir al mínimo las longitudes de conductor de unión y minimizar el espacio de terminación. (p.19)

6.8.3.3.2 Uniones al TGB

Cuando un tablero se encuentra en la misma habitación o espacio que el TGB que tablero bus ACEG (cuando está equipado) o el tablero cerrado debe estar unido a la TGB. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 19).

Cuando un tablero para equipos de telecomunicaciones no está en la misma habitación o espacio que el TGB, que TGB debe estar unido al panel de distribución que alimenta el distribuidor. (p.19)

Los TBBs y otros TGBs dentro del mismo espacio se unen a la TGB con un conductor del mismo tamaño que la TBB. En todos los casos, múltiples TGBs dentro de una habitación se unen entre sí con un conductor del mismo tamaño que la TBB o con barras de empalme. (p.19)

Cuando se requiere un ecualizador de puesta a tierra (GE), este se une a la TGB. (p.19)

Todas las canalizaciones metálicas de cableado de telecomunicaciones ubicadas dentro de la misma habitación o espacio que el TGB se une a la TGB. Sin embargo, para las vías metálicas que contienen conductores a tierra, donde la vía está unido al conductor de tierra, no se requiere ningún enlace adicional a la TGB. (p.19)

6.8.3.3.3 Conexiones al TGB

Las conexiones del TBB al TGB utilizarán soldadura exotérmica, Agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 19).

La conexión de los conductores para unión equipos de telecomunicaciones y vías de telecomunicaciones a la TGB utilizará soldadura exotérmica, Agarraderas de compresión de dos hoyos enumerados, o agarraderas exotérmicas con dos agujeros. (p.19)

6.8.3.4 Conductores

6.8.3.4.1 General

Conductores de unión y puesta a tierra para telecomunicaciones no deben colocarse en un conducto metálico ferroso. Si es necesario colocar los conductores de unión y de conexión a tierra en el conducto metálico ferroso los conductores deben estar unidos a cada extremo del conducto usando un casquillo de conexión a tierra o el uso de un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG en ambos extremos del conducto. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 19).

6.8.3.4.2 Conductor de unión para telecomunicaciones (BCT)

El BCT deberá unir el TMGB a la tierra del equipo de servicio (potencia). La Figura 136 representa esquemáticamente esta conexión a tierra del equipo de servicio (potencia). (ANSI/TIA 607 B, 2011, 19).

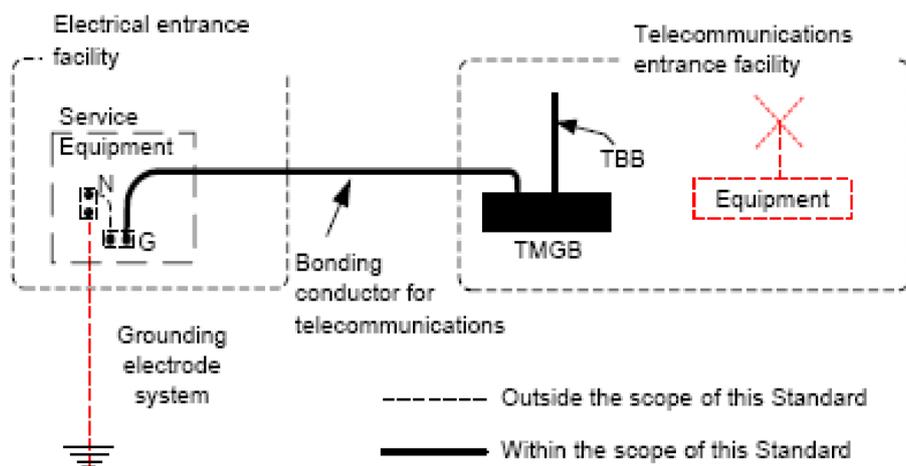


Figura 136. Unión a la tierra del equipo de servicio (alimentación)

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.3.4.3 Unión Backbone Telecomunicaciones (TBB)

El tipo de construcción de edificios, el tamaño del edificio, los requisitos generales de telecomunicaciones, y la configuración de las vías y espacios de telecomunicaciones debe considerarse al diseñar el TBB. Específicamente, el diseño de un TBB deberá (ANSI/TIA 607 B, 2011, 20):

- Ser conectado a la TMGB;
- Ser consistentes con el diseño del sistema de cableado backbone de telecomunicaciones (por ejemplo, seguir las vías de backbone);
- Permitir múltiples TBBs como sea necesario (por ejemplo, varios distribuidores por piso; ver Figura 131); y,
- Reducir al mínimo, en la medida práctica, las longitudes de la TBB (s).

Conductores TBB deberán estar protegidos contra daños físicos y mecánicos. Los conductores TBB deben instalarse sin empalmes, sin embargo, donde son necesarios los empalmes, debe haber un número mínimo de empalmes, vendrán a ser accesible y estar situados en espacios de telecomunicaciones. Segmentos unidos de TBB se unirán por medio de una soldadura exotérmica, se enumeran los conectores de tipo compresión irreversibles, o equivalente. Todas las uniones deberán estar adecuadamente apoyados y protegidos contra daños. (p.20)

Pantalla del cable metálico (s) no se utilizará como TBB ni los sistemas de tuberías pueden utilizar como TBB. (p.20)

6.8.3.4.4 *Ecualizador de puesta a tierra (GE)*

Cuando se utilizan dos o más TBBs dentro de un edificio de varios pisos, los TBBs se unen entre sí con un GE en la planta superior y un mínimo de cada tercer piso en el medio para el nivel de piso más bajo (ver Figura 131). (ANSI/TIA 607 B, 2011, 20).

6.8.3.4.5 *Conductor de unión acoplado (CBC)*

CBC proporcionan protección contra interferencias electromagnéticas (EMI) a través de la proximidad y puede ser parte integral del sistema de cableado. El CBC (ANSI/TIA 607 B, 2011, 20):

- a) Podrá ser parte de un blindaje del cable;
- b) Pueden ser conductores separados que son envuelto a los cables de comunicación; y,
- c) Por lo general están dimensionados en el No. 10 AWG, aunque se recomienda No. 6 AWG.

6.8.3.4.6 *Unión de los conductores para las conexiones a la malla-BN o RGB*

Conductores de unión utilizados en los componentes a la malla-BN o RGB deberán (ANSI/TIA 607 B, 2011, 20):

- a) Ser conductores de cobre trenzados;
- b) Ser perfectamente enrutados y no más que práctico a unir el componente de la malla BN o RGB;
- c) Ser asegurado en no más de 0,9 m (intervalos de 3 pies);
- d) No ser ruteados donde crea un peligro de tropiezo, afecta el acceso a los equipos, ni sujeta con grapas u otro método que podría dañar los conductores;
- e) Ser enumerados como adecuados para aplicaciones de conexión a tierra;
- f) Estar disponible para su uso en el espacio en el que se colocarán;
- g) Tiene una chaqueta verde o una chaqueta verde con franja amarilla, o donde se despliegan conductores desnudos, que debe ser apoyado por aisladores separadores en intervalos no mayores de 0,61 m (2 pies) o estar contenido en la tubería eléctrica no metálica (ENT⁶¹). Conductores de unión desnudos no deben estar en contacto con superficies metálicas u otros conductores que no forman parte de los sectores del sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones;

⁶¹ ENT = Electrical nonmetallic tubing

- h) Se instala mediante soldaduras exotérmicas de baja emisión, donde se especifican las soldaduras exotérmicas y dentro de una habitación con la electrónica; y,
- i) Colocado en un conducto metálico ferroso que es mayor que 0,9 m (3 pies), estar unido a cada extremo del conducto usando un casquillo de conexión a tierra o con un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG.

6.8.3.4.7 Telecomunicaciones conductor de unión (TEBC)

6.8.3.4.7.1 General

La TEBC conecta el TMGB / TGB al equipo racks / gabinetes. Más de un TEBC se puede instalar desde el TMGB / TBG (por ejemplo, un TEBC separada por rack). El TEBC será un conductor continuo de cobre que es de tamaño no inferior a un AWG No. 6 o como el conductor de puesta a tierra de equipos de mayor tamaño en el circuito (s) de alimentación de AC al servicio de racks / gabinete. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 21).

Las conexiones a la TEBC se harán con los conectores de compresión irreversibles cotizadas y con los conductores de conexión de rack (RBCs) enrutados hacia el TMGB / TGB, véase la Figura 137. (p.21)

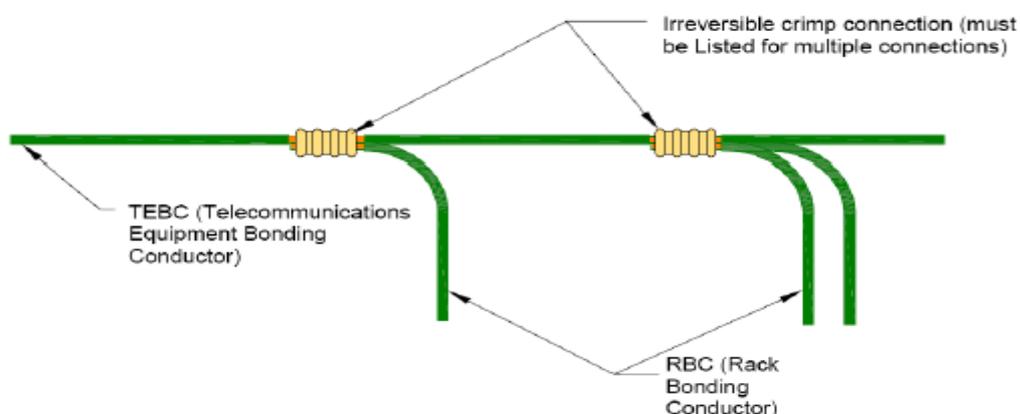


Figura 137. Ejemplo TEBC para rack de conexión del conductor de unión

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

Los TEBCs se pueden encaminar dentro de bandejas de cables, en el exterior de escalerillas, bandeja apoyada en no más intervalos de 0,9 m (3 pies), o a lo largo de plataformas de equipos, véase la Figura 138. Ejemplos de medios aceptables de apoyo a las TEBCs incluyen el uso de agarraderas, soportes de cable, y otros soportes diseñados para este propósito. (p.21)

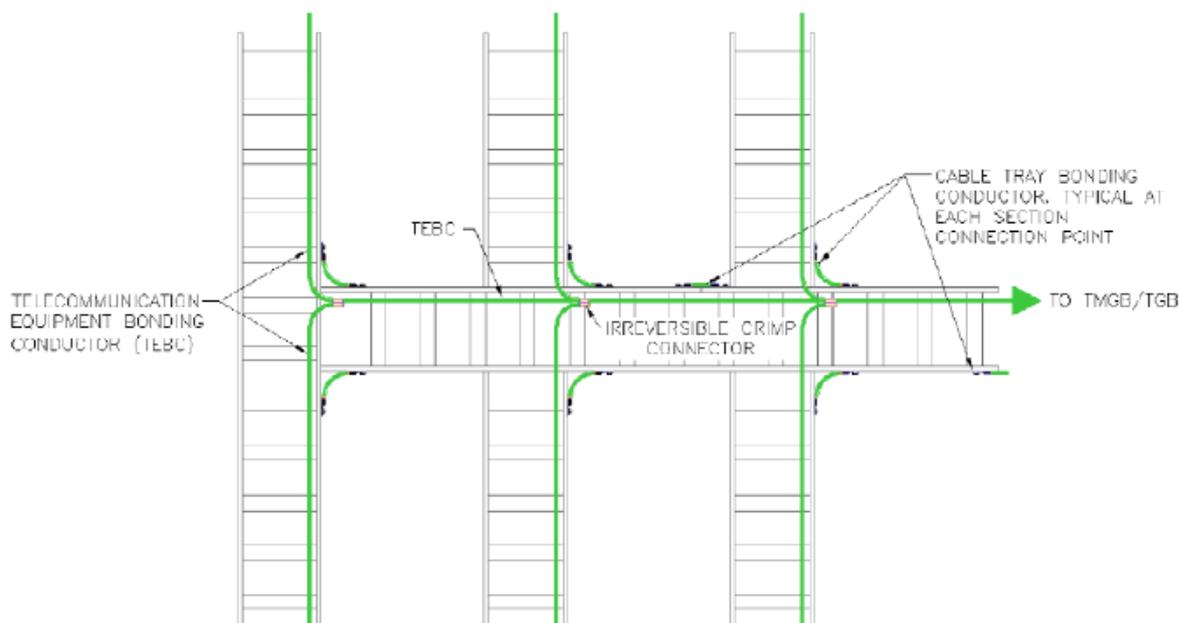


Figura 138. Ejemplo de un TEBC ruteado en bandeja de cables

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

Un método alternativo para ejecutar TEBCs es encaminar bajo un piso de acceso. Todos los requisitos establecidos para el funcionamiento de los conductores de unión especificados en esta norma se aplicarán. (p.22)

6.8.3.4.7.2 Separación

TEBCs se separarán un mínimo de 50,8 mm (2 pulgadas) de los conductores de otros grupos de cables tales como cables de energía o de telecomunicaciones. Por ejemplo, TEBCs pueden ser suspendidos 50,8 mm (2 pulgadas) por debajo o por el lateral de una bandeja de cables. Una excepción puede ser cuando los conductores se agrupan para entrar o salir de un armario o caja. Agrupar sólo en este punto es aceptable, siempre y cuando los conductores se separen adecuadamente a cada lado de la abertura (ANSI/TIA 607 B, 2011, 22).

TEBCs estarán separados de material ferroso por una distancia de al menos 50,8 mm (2 in) donde es alcanzable, o estar unido de manera efectiva al material ferroso. (p.22)

6.8.3.5 Unión de equipos gabinetes / equipos de racks al TEBC

El TEBC debe conectarse a los gabinetes / equipos de rack, a un RBC o a un RGB vertical / horizontal. Cada gabinete o equipo de rack debe tener un punto de conexión adecuada a la que el conductor de unión puede ser terminado. Un tamaño adecuado de dos agujeros agarraderas de compresión o bloque de terminales de tierra con tornillo de

hexágono interno o características de par equivalentes se utilizarán en este punto de conexión, ver Figura 139. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 22).

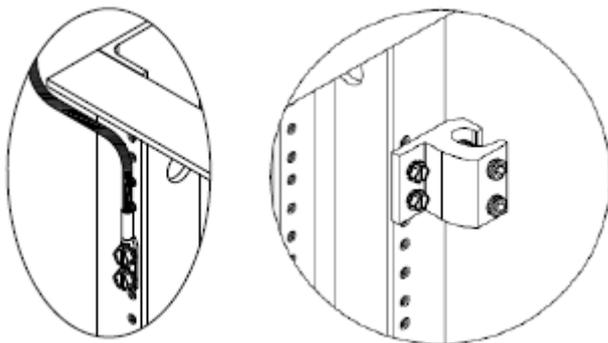


Figura 139. Ilustración de punto de conexión a un rack de un TEBC

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.3.6 Unión estructural de equipos gabinetes / racks de equipos

Para una soldadura de un gabinete/ equipo de rack, la construcción soldada sirve como el método para unir los miembros estructurales del gabinete / rack. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 23).

Para una atornillada gabinete / equipo de rack, la continuidad de tierra no puede ser asumido a través de la utilización de tornillos normales utilizados para construir o estabilizar armarios y bastidores de equipos. Hardware de unión, tales como pernos, arandelas, tuercas y tornillos, diseñados específicamente para llevar a cabo la unión integral del montaje en armario y bastidor, marco y apoyo, y probados para cumplir con los requisitos aplicables NRTL son un medio de unión aceptable. Sin embargo, si los pernos, tuercas y tornillos para el montaje y el apoyo del gabinete y la cremallera no están diseñados específicamente para propósitos de puesta a tierra, la pintura deberá ser retirada de todas las áreas de contacto de unión. En cualquier caso, se recomienda la retirada de la pintura de todas las áreas de contacto de unión. (p.23)

Todas las partes extraíbles metálicos de los gabinetes de equipos (por ejemplo, marco, puertas, paneles laterales, panel superior) se conectarán a tierra, ya sea directamente por medio de jumpers de puesta a tierra/ jumpers de unión o a través del marco del gabinete, hasta el punto de conexión en el gabinete donde el conductor de unión gabinete conecta al gabinete. (p.23)

Cuando una parte desmontable, metálico de un gabinete de equipo está conectado a tierra por un puente de conexión a tierra, el puente será un conductor de tamaño mínimo de No. 12 AWG trenzado, alto conteo de hebra, conductor de cobre aislado con chaqueta verde o verde con raya amarilla. Además, el puente de conexión a tierra / enlace debe tener una rápida fácilmente visible conectar para facilitar Extracción y fijación del panel o puerta, ver Figura 140. (p.23)



Figura 140. Ilustración de una conexión de unión de un gabinete a la puerta del armario

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.3.7 Redes de unión complementarias

6.8.3.7.1 Red aislada de malla de unión (IBN)

6.8.3.7.2 Mesh-BN

En general, la topología por defecto ya que la mayoría ITE tiene inter/intra interconexiones metálicas intencionales y no intencionales. Una malla-BN aumenta la CBN mediante el aumento de la densidad local de los conductores y funciones al tratar de diversificar y limitar la frecuencia de radio (RF) captura de la zona de bucle de las trayectorias de corriente de tal manera que la densidad de corriente en cualquier bucle conductor o conductora se reduce a un nivel aceptable. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 25).

Una malla-BN es una red de unión a la que todos los gabinetes de equipos asociados, marcos y bastidores y las vías de cableado se unen entre sí, así como en varios puntos a la CBN (ver Figura 141). (p.25)

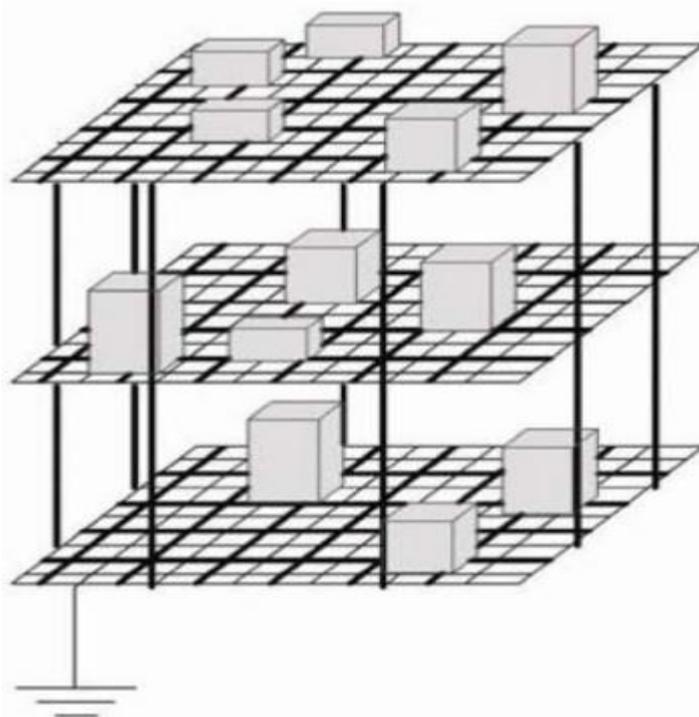


Figura 141. Una malla-BN con los gabinetes de equipos, marcos, racks y CBN unidas entre sí

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

Si la malla-BN se construye a partir conductores planos, la malla-BN debe ser prefabricadas de mínimo 0,4 mm (0,0159 pulg; calibre 26) x tiras de cobre de ancho 50,8 mm (2 pulg) con todos los cruces y unidad a secciones adecuadamente soldadas. (p.25)

Cuando la malla-BN se construye a partir de alambre redondo estándar, desnudo, los conductores deberán ser un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG conductores de cobre trenzados unidas mediante soldadura adecuada, soldadura fuerte, conectores de compresión enumerados, o abrazaderas de puesta a tierra que figuran en cada uno de los puntos de cruce. (p.25)

Si la malla-BN se construye con los pedestales de acceso de la planta, el sistema de suelo debe ser eléctricamente continua y debe ser unida entre sí cada 4 a 6 pedestales en cada dirección con un conductor de tamaño mínimo de No. 6 AWG conductores de cobre trenzado y pedestal con abrazaderas de puesta a tierra enumerados.(p.21)

La malla-BN tendrá las siguientes conexiones:

- a) No. 1/0 AWG o mayor conductor de unión a la TMGB o TGB en el cuarto de computadores:

- b) No. 6 AWG o mayor conductor de unión para cada gabinete ITE y rack- gabinetes y racks no deberán estar unidos en serie;
- c) Un conductor de conexión al bus de tierra por cada unidad de distribución de energía (PDU) o el tablero al servicio de la habitación, tamaño por NEC 250.122 y por las recomendaciones del fabricante;
- d) No. 6 AWG o mayor conductor de conexión a la calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) equipos - equipos de aire acondicionado no se une al sistema de unión en serie, cada uno debe tener su propia conexión a la malla-BN;
- e) No. 4 AWG o mayor conductor de unión a cada columna de acero de construcción en el cuarto de computadores;
- f) No. 6 AWG o mayor conductor de unión para cada bandeja de cable metálico y escalerillas en el cuarto- que se pueden unir en serie;
- g) No. 6 AWG o mayor conductor de unión para cada conduit metálico, tubería de agua, conduits metálico de aire en el cuarto - que se pueden unir en serie;
- h) No. 6 AWG o mayor conductor de unión para cada 4 a 6 pedestales en el piso de acceso en cada dirección

6.8.3.7.3 *Mesh-IBN*

En general se puede describir como un bloque de sistema funcional de malla-BN que está dispuesto en una entidad de unión de un solo punto y conexión a tierra que se aísla de la CBN a excepción de en un lugar controlado – una ventana conexión de punto único (SPC). La topología IBN es conocido por ofrecer una alta solidez a las corrientes de rayo y de fallo de alimentación en el edificio. La topología en estrella es susceptible de "asignación actual" para la resolución de problemas dentro de la IBN. Las funciones de topología IBN por intentar bloquear las corrientes extrañas (como rayos) fluya dentro de la CBN y luego entrar y recorrer a través de la IBN. Esta topología es especialmente robusto a los transitorios que ocurren en el CBN. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 26).

Una malla-IBN es una red de unión topología -malla que tiene un SPC ya sea a la CBN u otro IBN (ver Figura 142). La malla-IBN se limita normalmente a una zona restringida dentro de un edificio, como en una sala de ordenadores. La malla-IBN no es típico (pero se puede utilizar) para un entorno comercial o sala de ordenadores, pero es reconocido y a veces utilizado en la oficina central de proveedor de acceso y sala de ordenadores. El principal beneficio del IBN es el bloqueo de las corrientes del edificio, tales como rayos y fallas de eléctricas, entre en el IBN. (p.26)

Los componentes de malla-IBN como gabinetes asociados de equipos, marcos, racks y las vías de cableado están aislados de la CBN a excepción de una ubicación SPC controlada (ventana) de la CBN. La ubicación SPC se aplica a todos los conductores de puesta a tierra (incluyendo circuitos de potencia) entrar o salir de la malla-IBN. Debido al aislamiento de la CBN, excepto en el SPC controlada, la malla-IBN se dice que está "aislamiento o aislado" de la CBN. (p.26)

Para una malla-IBN, un acceso bajo planta, el SBG es típicamente solo directamente conectado al servicio de la TMGB o TGB con el fin de no violar los requisitos de aislamiento para la malla-IBN. Un gabinete / rack por encima de SBG se puede incorporar más fácilmente cuando sea deseable en la malla-IBN por medio de dispositivos de aislamiento entre la rejilla de unión y cualquiera de los componentes de CBN cercanas. (p.26)

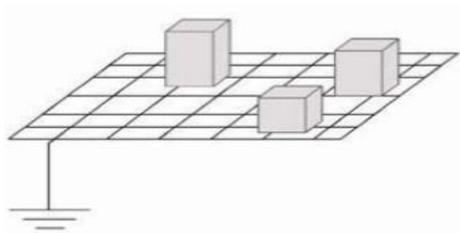


Figura 142. Una malla-IBN que tiene un único punto de conexión

Fuente: ANSI/TIA 607 B., 2011

6.8.3.7.4 Conductor de unión para las conexiones a la red de compensación suplementaria

Basado en la norma ANSI/TIA 607 B (2011) los conductores de unión utilizados para componentes de unión complementaria a la red deberán:

- a) Ser conductores de cobre trenzados;
- b) Estar claramente ruteados en una línea recta como sea posible y no más de lo necesario para el componente de la red de unión complementario ;
- c) Estar asegurado en no más de 0,9 m (intervalos de 3 pies);
- d) No estar ruteado donde crea un peligro de tropiezo, afecta el acceso a los equipos, ni sujeta con grapas u otros métodos que puedan dañar los conductores;
- e) Estar en la listados como adecuados para aplicaciones de unión / conexión a tierra;
- f) Disponible para su uso en el espacio en el que se colocarán, tener una chaqueta verde o una chaqueta verde con franja amarilla, o donde se despliegan conductores

desnudos, deben ser apoyados por aislantes separadores en intervalos no mayores de 0,61 m (2 pies) o estar contenido en la tubería no metálico eléctrico (ENT). Conductores de unión desnudos no deben estar en contacto con superficies metálicas que no forman parte de los sectores de telecomunicaciones sistema de puesta a tierra;

- g) Ser instalado usando soldaduras exotérmicas de baja emisión, donde son especificados las soldaduras exotérmicas y dentro de una habitación con la electrónica; y,
- h) Cuando se coloca en un conducto metálico ferroso que es mayor que 0,9 m (3 pies), estar unido a cada extremo del conducto utilizando un casquillo de conexión a tierra o con un conductor de mínimo No. 6 AWG

6.8.3.8 Administración

Cada unión de telecomunicaciones y conductor de tierra se etiquetarán en sus puntos de terminación. Las etiquetas deberán estar ubicados en conductores lo más cerca posible de sus puntos de terminación en condiciones legibles. (ANSI/TIA 607 B, 2011, 27).

6.8.4 ADDENDUM 2015

En este addendum se pretende que los sistemas de unión y conexión a tierra (puesta a tierra) diseñados para cumplir con los requisitos de ANSI/TIA-607-C también reunirían los requisitos del estándar internacional. Esto permitiría utilizar una sola estrategia de diseño donde sea que se encuentre un edificio. (Empit R, 2014)

En la Figura 143 podemos ver la relación entre los términos anteriores con los términos que estarán presentes en las normas.

| Términos usados en ANSI/TIA-607-C | Términos usados en ediciones previas |
|--|---|
| conductor de unión de backbone (backbone bonding conductor, BBC) | ecualizador de conexión a tierra (grounding equalizer, GE) |
| barra colectora de unión primaria (primary bonding busbar, PBB) | barra colectora de conexión a tierra principal de telecomunicaciones (telecommunications main grounding busbar, TMGB) |
| barra colectora de unión de bastidor (rack bonding busbar, RBB) | barra colectora de conexión a tierra de bastidor (rack grounding busbar, RGB) |
| barra colectora de unión secundaria (secondary bonding busbar, SBB) | barra colectora de conexión a tierra de telecomunicaciones (telecommunications grounding busbar, TGB) |
| conductor de unión de telecomunicaciones (telecommunications bonding conductor (TBC) | conductor de unión para telecomunicaciones (bonding conductor for telecommunications, BCT) |

Figura 143. Referencia cruzada de términos usados en ANSI/TIA-607-C y en ediciones previas del estándar

Fuente: Empit R, 2014. Estándares para unir y conectar a tierra los sistemas de TIC

Anexo D Factores que influyen en el cálculo de rendimiento de transmisión del canal

Tabla 30 Mínima pérdida de retorno en el canal

| Channel return loss | | | | |
|----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 17.0 | 19.0 | 19.0 |
| 4.00 | - | 17.0 | 19.0 | 19.0 |
| 8.00 | - | 17.0 | 19.0 | 19.0 |
| 10.00 | - | 17.0 | 19.0 | 19.0 |
| 16.00 | - | 17.0 | 18.0 | 18.0 |
| 20.00 | - | 17.0 | 17.5 | 17.5 |
| 25.00 | - | 16.0 | 17.0 | 17.0 |
| 31.25 | - | 15.1 | 16.5 | 16.5 |
| 62.50 | - | 12.1 | 14.0 | 14.0 |
| 100.00 | - | 10.0 | 12.0 | 12.0 |
| 200.00 | - | - | 9.0 | 9.0 |
| 250.00 | - | - | 8.0 | 8.0 |
| 300.00 | - | - | - | 7.2 |
| 400.00 | - | - | - | 6.0 |
| 500.00 | - | - | - | 6.0 |

Tabla 31 Máxima pérdida de inserción en el canal

| Channel insertion loss | | | | |
|-------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | 3.0 | 2.2 | 2.1 | 2.3 |
| 4.00 | 6.5 | 4.5 | 4.0 | 4.2 |
| 8.00 | 9.8 | 6.3 | 5.7 | 5.8 |
| 10.00 | 11.2 | 7.1 | 6.3 | 6.5 |
| 16.00 | 14.9 | 9.1 | 8.0 | 8.2 |
| 20.00 | - | 10.2 | 9.0 | 9.2 |
| 25.00 | - | 11.4 | 10.1 | 10.2 |
| 31.25 | - | 12.9 | 11.4 | 11.5 |
| 62.50 | - | 18.6 | 16.5 | 16.4 |
| 100.00 | - | 24.0 | 21.3 | 20.9 |
| 200.00 | - | - | 31.5 | 30.1 |
| 250.00 | - | - | 35.9 | 33.9 |
| 300.00 | - | - | - | 37.4 |
| 400.00 | - | - | - | 43.7 |
| 500.00 | - | - | - | 49.3 |

Tabla 32 Mínima pérdida NEXT en el canal

| Channel NEXT loss (near-end crosstalk) | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | 39.1 | 60.0 | 65.0 | 65.0 |
| 4.00 | 29.3 | 53.5 | 63.0 | 63.0 |
| 8.00 | 24.3 | 48.6 | 58.2 | 58.2 |
| 10.00 | 22.7 | 47.0 | 56.6 | 56.6 |
| 16.00 | 19.3 | 43.6 | 53.2 | 53.2 |
| 20.00 | - | 42.0 | 51.6 | 51.6 |
| 25.00 | - | 40.3 | 50.0 | 50.0 |
| 31.25 | - | 38.7 | 48.4 | 48.4 |
| 62.50 | - | 33.6 | 43.4 | 43.4 |
| 100.00 | - | 30.1 | 39.9 | 39.9 |
| 200.00 | - | - | 34.8 | 34.8 |
| 250.00 | - | - | 33.1 | 33.1 |
| 300.00 | - | - | - | 31.7 |
| 400.00 | - | - | - | 28.7 |
| 500.00 | - | - | - | 26.1 |

Tabla 33 Mínima pérdida PSNEXT en el canal

| Channel PSNEXT loss (powersum near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 57.0 | 62.0 | 62.0 |
| 4.00 | - | 50.5 | 60.5 | 60.5 |
| 8.00 | - | 45.6 | 55.6 | 55.6 |
| 10.00 | - | 44.0 | 54.0 | 54.0 |
| 16.00 | - | 40.6 | 50.6 | 50.6 |
| 20.00 | - | 39.0 | 49.0 | 49.0 |
| 25.00 | - | 37.3 | 47.3 | 47.3 |
| 31.25 | - | 35.7 | 45.7 | 45.7 |
| 62.50 | - | 30.6 | 40.6 | 40.6 |
| 100.00 | - | 27.1 | 37.1 | 37.1 |
| 200.00 | - | - | 31.9 | 31.9 |
| 250.00 | - | - | 30.2 | 30.2 |
| 300.00 | - | - | - | 28.8 |
| 400.00 | - | - | - | 25.8 |
| 500.00 | - | - | - | 23.2 |

Tabla 34 Mínimo ACRF en el canal

| Channel ACRF (attenuation to crosstalk ratio, far-end) or elfext (equal-level far-end crosstalk) | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 57.4 | 63.3 | 63.3 |
| 4.00 | - | 45.4 | 51.2 | 51.2 |
| 8.00 | - | 39.3 | 45.2 | 45.2 |
| 10.00 | - | 37.4 | 43.3 | 43.3 |
| 16.00 | - | 33.3 | 39.2 | 39.2 |
| 20.00 | - | 31.4 | 37.2 | 37.2 |
| 25.00 | - | 29.4 | 35.3 | 35.3 |
| 31.25 | - | 27.5 | 33.4 | 33.4 |
| 62.50 | - | 21.5 | 27.3 | 27.3 |
| 100.00 | - | 17.4 | 23.3 | 23.3 |
| 200.00 | - | - | 17.2 | 17.2 |
| 250.00 | - | - | 15.3 | 15.3 |
| 300.00 | - | - | - | 13.7 |
| 400.00 | - | - | - | 11.2 |
| 500.00 | - | - | - | 9.3 |

Tabla 35 Mínimo PSACRF en el canal

| Channel PSACRF (powersum insertion loss to alien crosstalk ratio far-end) or PSELFEXT (powersum equal-level far-end crosstalk) | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 54.4 | 60.3 | 60.3 |
| 4.00 | - | 42.4 | 48.2 | 48.2 |
| 8.00 | - | 36.3 | 42.2 | 42.2 |
| 10.00 | - | 34.4 | 40.3 | 40.3 |
| 16.00 | - | 30.3 | 36.2 | 36.2 |
| 20.00 | - | 28.4 | 34.2 | 34.2 |
| 25.00 | - | 26.4 | 32.3 | 32.3 |
| 31.25 | - | 24.5 | 30.4 | 30.4 |
| 62.50 | - | 18.5 | 24.3 | 24.3 |
| 100.00 | - | 14.4 | 20.3 | 20.3 |
| 200.00 | - | - | 14.2 | 14.2 |
| 250.00 | - | - | 12.3 | 12.3 |
| 300.00 | - | - | - | 10.7 |
| 400.00 | - | - | - | 8.2 |
| 500.00 | - | - | - | 6.3 |

Anexo E Valores que influye en el retardo sesgado de propagación en el canal

Tabla 36 Máximo retardo de propagación en el canal

| Channel propagation delay | | | | |
|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (ns) | Category 5e (ns) | Category 6 (ns) | Category 6A (ns) |
| 1.00 | 580 | 580 | 580 | 580 |
| 4.00 | 562 | 562 | 562 | 562 |
| 8.00 | 557 | 557 | 557 | 557 |
| 10.00 | 555 | 555 | 555 | 555 |
| 16.00 | 553 | 553 | 553 | 553 |
| 20.00 | - | 552 | 552 | 552 |
| 25.00 | - | 551 | 551 | 551 |
| 31.25 | - | 550 | 550 | 550 |
| 62.50 | - | 549 | 549 | 549 |
| 100.00 | - | 548 | 548 | 548 |
| 200.00 | - | - | 547 | 547 |
| 250.00 | - | - | 546 | 546 |
| 300.00 | - | - | - | 546 |
| 400.00 | - | - | - | 546 |
| 500.00 | - | - | - | 546 |

Tabla 37 Mínima pérdida PSANEXT en el canal

| Channel PSANEXT loss (powersum alien near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | - | - | 67.0 |
| 4.00 | - | - | - | 67.0 |
| 8.00 | - | - | - | 67.0 |
| 10.00 | - | - | - | 67.0 |
| 16.00 | - | - | - | 67.0 |
| 20.00 | - | - | - | 67.0 |
| 25.00 | - | - | - | 66.0 |
| 31.25 | - | - | - | 65.1 |
| 62.50 | - | - | - | 62.0 |
| 100.00 | - | - | - | 60.0 |
| 200.00 | - | - | - | 55.5 |
| 250.00 | - | - | - | 54.0 |
| 300.00 | - | - | - | 52.8 |
| 400.00 | - | - | - | 51.0 |
| 500.00 | - | - | - | 49.5 |

Tabla 38 Mínima pérdida PSAACRF en el canal

| Channel PSAACRF (powersum insertion loss to alien crosstalk ratio far-end) or PSAELFEXT (powersum alien equal level far-end crosstalk) | | | | |
|---|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | - | - | 67.0 |
| 4.00 | - | - | - | 65.0 |
| 8.00 | - | - | - | 58.9 |
| 10.00 | - | - | - | 57.0 |
| 16.00 | - | - | - | 52.9 |
| 20.00 | - | - | - | 51.0 |
| 25.00 | - | - | - | 49.0 |
| 31.25 | - | - | - | 47.1 |
| 62.50 | - | - | - | 47.1 |
| 100.00 | - | - | - | 37.0 |
| 200.00 | - | - | - | 31.0 |
| 250.00 | - | - | - | 29.0 |
| 300.00 | - | - | - | 27.5 |
| 400.00 | - | - | - | 25.0 |
| 500.00 | - | - | - | 23.0 |

Anexo F Valores del rendimiento en la transmisión por el enlace permanente

Tabla 39 Mínima pérdida de retorno en el enlace permanente

| Permanent link return loss | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 19.0 | 19.1 | 19.1 |
| 4.00 | - | 19.0 | 21.0 | 21.0 |
| 8.00 | - | 19.0 | 21.0 | 21.0 |
| 10.00 | - | 19.0 | 21.0 | 21.0 |
| 16.00 | - | 19.0 | 20.0 | 20.0 |
| 20.00 | - | 19.0 | 20.0 | 20.0 |
| 25.00 | - | 19.0 | 19.5 | 19.5 |
| 31.25 | - | 17.1 | 18.5 | 18.5 |
| 62.50 | - | 14.1 | 16.0 | 16.0 |
| 100.00 | - | 12.0 | 14.0 | 14.0 |
| 200.00 | - | - | 11.0 | 11.0 |
| 250.00 | - | - | 10.0 | 10.0 |
| 300.00 | - | - | - | 9.2 |
| 400.00 | - | - | - | 8.0 |
| 500.00 | - | - | - | 8.0 |

Tabla 40 Máxima pérdida de inserción en el enlace permanente

| Permanent link insertion loss | | | | |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | 2.6 | 2.1 | 1.9 | 1.9 |
| 4.00 | 5.6 | 3.9 | 3.5 | 3.5 |
| 8.00 | 8.5 | 5.5 | 5.0 | 5.0 |
| 10.00 | 9.7 | 6.2 | 5.5 | 5.5 |
| 16.00 | 13.0 | 7.9 | 7.0 | 7.0 |
| 20.00 | - | 8.9 | 7.9 | 7.8 |
| 25.00 | - | 10.0 | 8.9 | 8.8 |
| 31.25 | - | 11.2 | 10.0 | 9.8 |
| 62.50 | - | 16.2 | 14.4 | 14.0 |
| 100.00 | - | 21.0 | 18.6 | 18.0 |
| 200.00 | - | - | 27.4 | 26.1 |
| 250.00 | - | - | 31.1 | 29.5 |
| 300.00 | - | - | - | 32.7 |
| 400.00 | - | - | - | 38.4 |
| 500.00 | - | - | - | 43.8 |

Tabla 41 Mínima pérdida NEXT en el enlace permanente

| Permanent link NEXT loss (near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | 40.1 | 60.0 | 65.0 | 65.0 |
| 4.00 | 30.7 | 54.8 | 64.1 | 64.1 |
| 8.00 | 25.9 | 50.0 | 59.4 | 59.4 |
| 10.00 | 24.3 | 48.5 | 57.8 | 57.8 |
| 16.00 | 21.0 | 45.2 | 54.6 | 54.6 |
| 20.00 | - | 43.7 | 53.1 | 53.1 |
| 25.00 | - | 42.1 | 51.5 | 51.5 |
| 31.25 | - | 40.5 | 50.0 | 50.0 |
| 62.50 | - | 35.7 | 45.1 | 45.1 |
| 100.00 | - | 32.3 | 41.8 | 41.8 |
| 200.00 | - | - | 36.9 | 36.9 |
| 250.00 | - | - | 35.3 | 35.3 |
| 300.00 | - | - | - | 34.0 |
| 400.00 | - | - | - | 29.9 |
| 500.00 | - | - | - | 26.7 |

Tabla 42 Mínima pérdida PSNEXT en el enlace permanente

| Permanent link PSNEXT loss (powersum near-end crosstalk) | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 57.0 | 62.0 | 62.0 |
| 4.00 | - | 51.8 | 61.8 | 61.8 |
| 8.00 | - | 47.0 | 57.0 | 57.0 |
| 10.00 | - | 45.5 | 55.5 | 55.5 |
| 16.00 | - | 42.2 | 52.2 | 52.2 |
| 20.00 | - | 40.7 | 50.7 | 50.7 |
| 25.00 | - | 39.1 | 49.1 | 49.1 |
| 31.25 | - | 37.5 | 47.5 | 47.5 |
| 62.50 | - | 32.7 | 42.7 | 42.7 |
| 100.00 | - | 29.3 | 39.3 | 39.3 |
| 200.00 | - | - | 34.3 | 34.3 |
| 250.00 | - | - | 32.7 | 32.7 |
| 300.00 | - | - | - | 31.4 |
| 400.00 | - | - | - | 27.1 |
| 500.00 | - | - | - | 23.8 |

Tabla 43 Mínimo ACRF en el enlace permanente

| Permanent link ACRF (attenuation to crosstalk ratio, far-end) or ELFEXT (equal-level far-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 58.6 | 64.2 | 64.2 |
| 4.00 | - | 46.6 | 52.1 | 52.1 |
| 8.00 | - | 40.6 | 46.1 | 46.1 |
| 10.00 | - | 38.6 | 44.2 | 44.2 |
| 16.00 | - | 34.5 | 40.1 | 40.1 |
| 20.00 | - | 32.6 | 38.2 | 38.2 |
| 25.00 | - | 30.7 | 36.2 | 36.2 |
| 31.25 | - | 28.7 | 34.3 | 34.3 |
| 62.50 | - | 22.7 | 28.3 | 28.3 |
| 100.00 | - | 18.6 | 24.2 | 24.2 |
| 200.00 | - | - | 18.2 | 18.2 |
| 250.00 | - | - | 16.2 | 16.2 |
| 300.00 | - | - | - | 14.6 |
| 400.00 | - | - | - | 12.1 |
| 500.00 | - | - | - | 10.2 |

Tabla 44 Mínimo PSACRF en el enlace permanente

| Permanent link PSACRF (powersum insertion loss to alien crosstalk ratio far-end) or PSELFEXT (powersum equal level far-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 55.6 | 61.2 | 61.2 |
| 4.00 | - | 43.6 | 49.1 | 49.1 |
| 8.00 | - | 37.5 | 43.1 | 43.1 |
| 10.00 | - | 35.6 | 41.2 | 41.2 |
| 16.00 | - | 31.5 | 37.1 | 37.1 |
| 20.00 | - | 29.6 | 35.2 | 35.2 |
| 25.00 | - | 27.7 | 33.2 | 33.2 |
| 31.25 | - | 25.7 | 31.3 | 31.3 |
| 62.50 | - | 19.7 | 25.3 | 25.3 |
| 100.00 | - | 15.6 | 21.2 | 21.2 |
| 200.00 | - | - | 15.2 | 15.2 |
| 250.00 | - | - | 13.2 | 13.2 |
| 300.00 | - | - | - | 11.6 |
| 400.00 | - | - | - | 9.1 |
| 500.00 | - | - | - | 7.2 |

Tabla 45 Máximo retardo de propagación en el enlace permanente

| Permanent link propagation delay | | | | |
|---|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (ns) | Category 5e (ns) | Category 6 (ns) | Category 6A (ns) |
| 1.00 | 521 | 521 | 521 | 521 |
| 4.00 | 504 | 504 | 504 | 504 |
| 8.00 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 10.00 | 498 | 498 | 498 | 498 |
| 16.00 | 496 | 496 | 496 | 496 |
| 20.00 | - | 495 | 495 | 495 |
| 25.00 | - | 495 | 495 | 495 |
| 31.25 | - | 494 | 494 | 494 |
| 62.50 | - | 492 | 492 | 492 |
| 100.00 | - | 491 | 491 | 491 |
| 200.00 | - | - | 490 | 490 |
| 250.00 | - | - | 490 | 490 |
| 300.00 | - | - | - | 490 |
| 400.00 | - | - | - | 490 |
| 500.00 | - | - | - | 490 |

Anexo G Valores a tener en cuenta en el retardo sesgado de propagación en el enlace permanente

Tabla 46 Mínima pérdida PSANEXT en el enlace permanente

| Permanent link PSANEXT Loss (powersum alien near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | - | - | 67.0 |
| 4.00 | - | - | - | 67.0 |
| 8.00 | - | - | - | 67.0 |
| 10.00 | - | - | - | 67.0 |
| 16.00 | - | - | - | 67.0 |
| 20.00 | - | - | - | 67.0 |
| 25.00 | - | - | - | 66.0 |
| 31.25 | - | - | - | 65.1 |
| 62.50 | - | - | - | 62.0 |
| 100.00 | - | - | - | 60.0 |
| 200.00 | - | - | - | 55.5 |
| 250.00 | - | - | - | 54.0 |
| 300.00 | - | - | - | 52.8 |
| 400.00 | - | - | - | 51.0 |
| 500.00 | - | - | - | 49.5 |

Tabla 47 Mínima pérdida PSAACRF en el enlace permanente

| Permanent link PSAACRF (powersum insertion loss to alien crosstalk ratio far-end) or PSAELFEXT (powersum alien equal-level far-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | - | - | 67.0 |
| 4.00 | - | - | - | 65.7 |
| 8.00 | - | - | - | 59.6 |
| 10.00 | - | - | - | 57.7 |
| 16.00 | - | - | - | 53.6 |
| 20.00 | - | - | - | 51.7 |
| 25.00 | - | - | - | 49.7 |
| 31.25 | - | - | - | 47.8 |
| 62.50 | - | - | - | 41.8 |
| 100.00 | - | - | - | 37.7 |
| 200.00 | - | - | - | 31.7 |
| 250.00 | - | - | - | 29.7 |
| 300.00 | - | - | - | 28.2 |
| 400.00 | - | - | - | 25.7 |
| 500.00 | - | - | - | 23.7 |

Anexo H Especificaciones de los parámetros a tomar en cuenta en el rendimiento del cableado horizontal

Tabla 48 Mínima pérdida de retorno del cable horizontal

| Horizontal cable return loss | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| 4.00 | - | 23.0 | 23.0 | 23.0 |
| 8.00 | - | 24.5 | 24.5 | 24.5 |
| 10.00 | - | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| 16.00 | - | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| 20.00 | - | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| 25.00 | - | 24.3 | 24.3 | 24.3 |
| 31.25 | - | 23.6 | 23.6 | 23.6 |
| 62.50 | - | 21.5 | 21.5 | 21.5 |
| 100.00 | - | 20.1 | 20.1 | 20.1 |
| 200.00 | - | - | 18.0 | 18.0 |
| 250.00 | - | - | 17.3 | 17.3 |
| 300.00 | - | - | - | 16.8 |
| 400.00 | - | - | - | 15.9 |
| 500.00 | - | - | - | 15.2 |

Tabla 49 Máxima pérdida de inserción del cable horizontal

| Horizontal cable insertion loss | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 0.772 | 2.2 | - | - | - |
| 1.00 | 2.6 | 2.0 | 2.0 | 2.1 |
| 4.00 | 5.6 | 4.1 | 3.8 | 3.8 |
| 8.00 | 8.5 | 5.8 | 5.3 | 5.3 |
| 10.00 | 9.7 | 6.5 | 6.0 | 5.9 |
| 16.00 | 13.1 | 8.2 | 7.6 | 7.5 |
| 20.00 | - | 9.3 | 8.5 | 8.4 |
| 25.00 | - | 10.4 | 9.5 | 9.4 |
| 31.25 | - | 11.7 | 10.7 | 10.5 |
| 62.50 | - | 17.0 | 15.4 | 15.0 |
| 100.00 | - | 22.0 | 19.8 | 19.1 |
| 200.00 | - | - | 29.0 | 27.6 |
| 250.00 | - | - | 32.8 | 31.1 |
| 300.00 | - | - | - | 34.3 |
| 400.00 | - | - | - | 40.1 |
| 500.00 | - | - | - | 45.3 |

Tabla 50 Mínima pérdida NEXT del cable horizontal

| Horizontal cable NEXT loss (near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 0.772 | 43.0 | - | - | - |
| 1.00 | 41.3 | 65.3 | 74.3 | 74.3 |
| 4.00 | 32.3 | 56.3 | 65.3 | 65.3 |
| 8.00 | 27.8 | 51.8 | 60.8 | 60.8 |
| 10.00 | 26.3 | 50.3 | 59.3 | 59.3 |
| 16.00 | 23.2 | 47.2 | 56.2 | 56.2 |
| 20.00 | - | 45.8 | 54.8 | 54.8 |
| 25.00 | - | 44.3 | 53.3 | 53.3 |
| 31.25 | - | 42.9 | 51.9 | 51.9 |
| 62.50 | - | 38.4 | 47.4 | 47.4 |
| 100.00 | - | 35.3 | 44.3 | 44.3 |
| 200.00 | - | - | 39.8 | 39.8 |
| 250.00 | - | - | 39.3 | 38.3 |
| 300.00 | - | - | - | 37.1 |
| 400.00 | - | - | - | 35.3 |
| 500.00 | - | - | - | 33.8 |

Tabla 51 Mínima pérdida PSNEXT del cable horizontal

| Horizontal cable PSNEXT loss (powersum near-end crosstalk) | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 62.3 | 72.3 | 72.3 |
| 4.00 | - | 53.3 | 63.3 | 63.3 |
| 8.00 | - | 48.8 | 58.8 | 58.8 |
| 10.00 | - | 47.3 | 57.3 | 57.3 |
| 16.00 | - | 44.2 | 54.2 | 54.2 |
| 20.00 | - | 42.8 | 52.8 | 52.8 |
| 25.00 | - | 41.3 | 51.3 | 51.3 |
| 31.25 | - | 39.9 | 49.9 | 49.9 |
| 62.50 | - | 35.4 | 45.4 | 45.4 |
| 100.00 | - | 32.3 | 42.3 | 42.3 |
| 200.00 | - | - | 37.8 | 37.8 |
| 250.00 | - | - | 36.3 | 36.3 |
| 300.00 | - | - | - | 35.1 |
| 400.00 | - | - | - | 33.3 |
| 500.00 | - | - | - | 31.8 |

Tabla 52 Mínimo ACRF del cable horizontal

| Horizontal cable ACRF (attenuation to crosstalk ratio, far-end) or ELFEXT (equal-level far-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 63.8 | 67.8 | 67.8 |
| 4.00 | - | 51.8 | 55.8 | 55.8 |
| 8.00 | - | 45.7 | 49.7 | 49.7 |
| 10.00 | - | 43.8 | 47.8 | 47.8 |
| 16.00 | - | 39.7 | 43.7 | 43.7 |
| 20.00 | - | 37.8 | 41.8 | 41.8 |
| 25.00 | - | 35.8 | 39.8 | 39.8 |
| 31.25 | - | 33.9 | 37.9 | 37.9 |
| 62.50 | - | 27.9 | 31.9 | 31.9 |
| 100.00 | - | 23.8 | 27.8 | 27.8 |
| 200.00 | - | - | 21.8 | 21.8 |
| 250.00 | - | - | 19.8 | 19.8 |
| 300.00 | - | - | - | 18.3 |
| 400.00 | - | - | - | 15.8 |
| 500.00 | - | - | - | 13.8 |

Tabla 53 Mínimo PSACRF del cable horizontal

| Horizontal cable PSACRF (powersum insertion loss to alien crosstalk ratio far-end) or PSELFEXT (powersum equal-level far-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 60.8 | 64.8 | 64.8 |
| 4.00 | - | 48.8 | 52.8 | 52.8 |
| 8.00 | - | 42.7 | 46.7 | 46.7 |
| 10.00 | - | 40.8 | 44.8 | 44.8 |
| 16.00 | - | 36.7 | 40.7 | 40.7 |
| 20.00 | - | 34.8 | 38.8 | 38.8 |
| 25.00 | - | 32.8 | 36.8 | 36.8 |
| 31.25 | - | 30.9 | 34.9 | 34.9 |
| 62.50 | - | 24.9 | 28.9 | 28.9 |
| 100.00 | - | 20.8 | 24.8 | 24.8 |
| 200.00 | - | - | 18.8 | 18.8 |
| 250.00 | - | - | 16.8 | 16.8 |
| 300.00 | - | - | - | 15.3 |
| 400.00 | - | - | - | 12.8 |
| 500.00 | - | - | - | 10.8 |

Anexo I Especificaciones para el retardo sesgado en la transmisión por el cable horizontal

Tabla 54 Máximo retardo de propagación del cable horizontal

| Horizontal cable propagation delay | | | | |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (ns/100 m) | Category 5e (ns/100 m) | Category 6 (ns/100 m) | Category 6A (ns/100 m) |
| 1.00 | 570 | 570 | 570 | 570 |
| 4.00 | 552 | 552 | 552 | 552 |
| 8.00 | 547 | 547 | 547 | 547 |
| 10.00 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 16.00 | 543 | 543 | 543 | 543 |
| 20.00 | - | 542 | 542 | 542 |
| 25.00 | - | 541 | 541 | 541 |
| 31.25 | - | 540 | 540 | 540 |
| 62.50 | - | 539 | 539 | 539 |
| 100.00 | - | 538 | 538 | 538 |
| 200.00 | - | - | 537 | 537 |
| 250.00 | - | - | 536 | 536 |
| 300.00 | - | - | - | 536 |
| 400.00 | - | - | - | 536 |
| 500.00 | - | - | - | 536 |

Tabla 55 Mínima pérdida PSANEXT del cable horizontal

| Horizontal cable PSANEXT loss (powersum alien near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | - | - | 67.0 |
| 4.00 | - | - | - | 67.0 |
| 8.00 | - | - | - | 67.0 |
| 10.00 | - | - | - | 67.0 |
| 16.00 | - | - | - | 67.0 |
| 20.00 | - | - | - | 67.0 |
| 25.00 | - | - | - | 67.0 |
| 31.25 | - | - | - | 67.0 |
| 62.50 | - | - | - | 65.6 |
| 100.00 | - | - | - | 62.5 |
| 200.00 | - | - | - | 58.0 |
| 250.00 | - | - | - | 56.5 |
| 300.00 | - | - | - | 55.3 |
| 400.00 | - | - | - | 53.5 |
| 500.00 | - | - | - | 52.0 |

Tabla 56 Mínima pérdida PSACRF del cable horizontal

| Horizontal cable PSAACRF (powersum insertion loss to alien crosstalk ratio far-end) or PSAELFEXT (powersum alien equal level far-end crosstalk) | | | | |
|--|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | - | - | 67.0 |
| 4.00 | - | - | - | 66.2 |
| 8.00 | - | - | - | 60.1 |
| 10.00 | - | - | - | 58.2 |
| 16.00 | - | - | - | 54.1 |
| 20.00 | - | - | - | 52.2 |
| 25.00 | - | - | - | 50.2 |
| 31.25 | - | - | - | 48.3 |
| 62.50 | - | - | - | 42.3 |
| 100.00 | - | - | - | 38.2 |
| 200.00 | - | - | - | 32.2 |
| 250.00 | - | - | - | 30.2 |
| 300.00 | - | - | - | 28.7 |
| 400.00 | - | - | - | 26.2 |
| 500.00 | - | - | - | 24.2 |

Anexo J Especificaciones a tomar en cuenta en la construcción de un patch cord

Tabla 57 Mínima pérdida de retorno en un Patch Cord

| Patch cord return loss | | | | |
|-------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 19.8 | 19.8 | 19.8 |
| 4.00 | - | 21.6 | 21.6 | 21.6 |
| 8.00 | - | 22.5 | 22.5 | 22.5 |
| 10.00 | - | 22.8 | 22.8 | 22.8 |
| 16.00 | - | 23.4 | 23.4 | 23.4 |
| 20.00 | - | 23.7 | 23.7 | 23.7 |
| 25.00 | - | 24.0 | 24.0 | 24.0 |
| 31.25 | - | 23.0 | 23.0 | 23.0 |
| 62.50 | - | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| 100.00 | - | 18.0 | 18.0 | 18.0 |
| 200.00 | - | - | 15.0 | 15.0 |
| 250.00 | - | - | 14.0 | 14.0 |
| 300.00 | - | - | - | 12.8 |
| 400.00 | - | - | - | 10.9 |
| 500.00 | - | - | - | 9.5 |

Tabla 58 Mínima pérdida NEXT en un Patch Cord de 2 metros

| 2-Meter patch cord NEXT loss (near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 65.0 | 65.0 | 65.0 |
| 4.00 | - | 65.0 | 65.0 | 65.0 |
| 8.00 | - | 60.6 | 65.0 | 65.0 |
| 10.00 | - | 58.7 | 65.0 | 65.0 |
| 16.00 | - | 54.7 | 62.0 | 62.0 |
| 20.00 | - | 52.8 | 60.1 | 60.1 |
| 25.00 | - | 50.9 | 58.1 | 58.2 |
| 31.25 | - | 49.0 | 56.2 | 56.3 |
| 62.50 | - | 43.2 | 50.4 | 50.4 |
| 100.00 | - | 39.3 | 46.4 | 46.4 |
| 200.00 | - | - | 40.6 | 40.7 |
| 250.00 | - | - | 38.8 | 38.9 |
| 300.00 | - | - | - | 36.2 |
| 400.00 | - | - | - | 31.9 |
| 500.00 | - | - | - | 28.4 |

Tabla 59 Mínima pérdida NEXT en un Patch Cord de 5 metros

| 5-Meter patch cord NEXT loss (near-end crosstalk) | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 65.0 | 65.0 | 65.0 |
| 4.00 | - | 64.5 | 65.0 | 65.0 |
| 8.00 | - | 58.6 | 65.0 | 65.0 |
| 10.00 | - | 56.7 | 64.5 | 64.5 |
| 16.00 | - | 52.8 | 60.5 | 60.5 |
| 20.00 | - | 50.9 | 58.6 | 58.7 |
| 25.00 | - | 49.1 | 56.8 | 56.8 |
| 31.25 | - | 47.2 | 54.9 | 54.9 |
| 62.50 | - | 41.6 | 49.2 | 49.2 |
| 100.00 | - | 37.8 | 45.3 | 45.4 |
| 200.00 | - | - | 39.8 | 39.9 |
| 250.00 | - | - | 38.1 | 38.1 |
| 300.00 | - | - | - | 35.9 |
| 400.00 | - | - | - | 32.1 |
| 500.00 | - | - | - | 29.0 |

Tabla 60 Mínima pérdida NEXT en un Patch Cord de 10 metros

| 10-Meter patch cord NEXT loss (near-end crosstalk) | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Frequency (MHz) | Category 3 (dB) | Category 5e (dB) | Category 6 (dB) | Category 6A (dB) |
| 1.00 | - | 65.0 | 65.0 | 65.0 |
| 4.00 | - | 62.5 | 65.0 | 65.0 |
| 8.00 | - | 56.7 | 64.8 | 64.8 |
| 10.00 | - | 54.9 | 62.9 | 63.0 |
| 16.00 | - | 51.0 | 59.0 | 59.1 |
| 20.00 | - | 49.2 | 57.2 | 57.3 |
| 25.00 | - | 47.4 | 55.4 | 55.4 |
| 31.25 | - | 45.6 | 53.6 | 53.6 |
| 62.50 | - | 40.2 | 48.1 | 48.1 |
| 100.00 | - | 36.7 | 44.4 | 44.5 |
| 200.00 | - | - | 39.3 | 39.3 |
| 250.00 | - | - | 37.6 | 37.7 |
| 300.00 | - | - | - | 35.8 |
| 400.00 | - | - | - | 32.5 |
| 500.00 | - | - | - | 29.8 |

Anexo K Separación recomendada del cableado de potencia para cableado de par trenzado balanceado.

Tabla 61 Separación recomendada del cableado de potencia para cableado de par trenzado balanceado.

| Power Circuit Type (Sinusoidal) | Number of Radial Power Circuits | Minimum Recommended Separation, mm (in.) ¹ | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|---|--|-----------------------|---|
| | | E1 (EFV/B = 500 V) | | E2 (EFV/B = 500 V), E3 (EFV/B = 1,000 V) | | |
| | | Unscreened Power Cables | Armored or Screened Power Cables ² | Unshielded Cable | Shielded Cable | Armored or Screened Power Cables ² |
| 120/230 V AC, 20 A 1-phase | 1 | 0 (0) | 0 (0) | 50 (2) | 1 (0.04) ³ | 0 (0) |
| | 2 | 0 (0) | 0 (0) | 50 (2) | 5 (0.2) ³ | 2.5 (0.1) |
| | 3 | 0 (0) | 0 (0) | 50 (2) | 10 (0.4) ³ | 5 (0.2) |
| | 4 | 0 (0) | 0 (0) | 50 (2) | 12 (0.5) ³ | 6 (0.2) |
| | 5–15 | 0 (0) ³ | 0 (0) | 50 (2) | 50 (2) | 25 (1) |
| | 16–30 | 100 (4) | 50 (2) | 100 (4) | 100 (4) | 50 (2) |
| | 31–60 | 200 (8) | 100 (4) | 200 (8) | 200 (8) | 100 (4) |
| | 61–90 | 300 (12) | 150 (6) | 300 (12) | 300 (12) | 150 (6) |
| ≥ 91 | 600 (24) | 300 (12) | 600 (24) | 600 (24) | 300 (12) | |
| 120/230 V AC, 32 A 1-phase | 1 | 10 (0.4) ³ | 5 (0.2) | 50 (2) | 10 (0.4) ³ | 5 (0.2) |
| | 2 | 20 (0.8) ³ | 10 (0.4) | 50 (2) | 20 (0.8) ³ | 10 (0.4) |
| | 3 | 30 (1) ³ | 15 (0.6) | 50 (2) | 30 (1) ³ | 15 (0.6) |
| | 4–5 | 50 (2) | 25 (1) | 50 (2) | 50 (2) | 25 (1) |
| | 6–9 | 100 (4) | 50 (2) | 100 (4) | 100 (4) | 50 (2) |
| | 10–19 | 200 (8) | 100 (4) | 200 (8) | 200 (8) | 100 (4) |
| | 20–28 | 300 (12) | 150 (6) | 300 (12) | 300 (12) | 150 (6) |
| | ≥ 29 | 600 (24) | 300 (12) | 600 (24) | 600 (24) | 300 (12) |
| 120/230 V AC, 63 A 1-phase | 1 | 50 (2) | 25 (1) | 50 (2) | 50 (2) | 25 (1) |
| | 2–3 | 100 (4) | 50 (2) | 100 (4) | 100 (4) | 50 (2) |
| | 4–8 | 200 (8) | 100 (4) | 200 (8) | 200 (8) | 100 (4) |
| | 9–14 | 300 (12) | 150 (6) | 300 (12) | 300 (12) | 150 (6) |
| | ≥ 15 | 600 (24) | 300 (12) | 600 (24) | 600 (24) | 300 (12) |
| 120/230 V AC, 100 A 1-phase | 1 | 100 (4) | 50 (2) | 100 (4) | 100 (4) | 50 (2) |
| | 2 | 200 (8) | 100 (4) | 200 (8) | 200 (8) | 100 (4) |
| | 3 | 300 (12) | 150 (6) | 300 (12) | 300 (12) | 150 (6) |
| | ≥ 4 | 600 (24) | 300 (12) | 600 (24) | 600 (24) | 300 (12) |
| 480 V AC, 100 A 3-phase | 1 | 300 (12) | 300 (12) | 300 (12) | 300 (12) | 300 (12) |
| | ≥ 2 | 600 (24) | 600 (24) | 600 (24) | 600 (24) | 600 (24) |

Fuente: Basado en “Separación recomendada del cableado de potencia para cableado de par trenzado balanceado”, ANSI/TIA 569 C., 2012

Nota:

1. Distancias de separación puede reducirse a la mitad si los cables de alimentación y cables de datos están instalados en las vías metálicas separadas (véase más arriba).
2. Blindaje debe rodear completamente el cable (excepto en el zócalo) y estar correctamente unido y conectado a tierra (puesta a tierra).
3. 50 mm (2 pulg.). Si se utilizan conductores (individuales) de energía sueltos y no agrupados o mantenidas juntas.

Anexo L Identificadores agrupados por clase, compatible con ANSI / TIA-606-A

Tabla 62 Identificadores agrupados por clase, compatible con ANSI / TIA-606-A

| Identifier | Text Clauses | Description of Identifier | Class of administration | | | |
|---|--------------|---|-------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| [[c-]b-][f]s | 5.1.1 | telecommunications space (TS) | R | R | R | R |
| [[[c-]b-][f]s.][x]y | 5.1.2 | cabinet, rack, enclosure, wall segment | R | R | R | R |
| [[[c-]b-][f]s.][x]y-r1-r2 | 5.1.3 | patch panel or termination block | R | R | R | R |
| [[[c-]b-][f]s.][x]y-r1-r2:P | 5.1.4 | port on patch panel or termination on termination block | R | R | R | R |
| [[[c1-]b1-][f1]s1.][x1]y1-r1-r2:P1{-P2} / [[c2-]b2-][f2]s2.][x2]y2-r3-r4:P3{-P4} | 5.1.5 | Cabling Subsystem 2 or 3 (backbone) cable or cable between cabinets, racks, enclosures, or wall segments | O | R | R | R |
| [[[c1-]b1-][f1]s1.][x1]y1-r1-r2:P1 / [[c2-]b2-][f2]s2.][x2]y2-r3-r4:P3 | 5.1.6 | Port within Cabling Subsystem 2 or 3 cable or cable within distributor, telecommunications room, equipment room, or computer room | O | R | R | R |
| [[[c1-]b1-][f1]s1.][x1]y1-r1-r2:P1 / [[c2-]b2-][f2]s2.][x2]y2-r3-r4:P3 or [[c-]b-][f]s-an | 5.1.7 | Cabling Subsystem 1 (horizontal) link | R | R | R | R |
| [[[c2-]b2-][f2]s2.][x2]y2-r3-r4:P2 or [[c-]b-][f]s-an=XO | 5.1.8 | Equipment outlet or telecommunications outlet | O | O | O | O |
| [[[c-]b-][f]s-an=XO | 5.1.8.3 | Consolidation point | O | O | O | O |
| [[[c1-]b1-][f1]s1.][x1]y1-r1-r2:P1 / [[c2-]b2-][f2]s2.][x2]y2-r3-r4:P3=XL:P3 | 5.1.10 | Port in ZDA in a data center | O | O | O | O |
| [[[c1-]b1-][f1]s1.][x1]y1-r1-r2:P1 / [[c2-]b2-][f2]s2.][x2]y2-r3-r4:P3=XSz or [[c-]b-][f]s-an=XSz | 5.1.11 | Splice in Cabling Subsystem 1 link | O | O | O | O |
| [[cM-]bM-][fM]sM-TMGB | 5.1.12 | TMGB - telecommunications main grounding busbar | R | R | R | R |
| [[cT-]bT-][fT]sT-TGB[i] | 5.1.13 | TGB - telecommunications grounding busbar | R | R | R | R |
| [[[c-]b-][f]s.][x]y=RGB[i] | 5.1.14 | RGB - rack grounding busbar | O | O | O | O |
| [[c-]b-][f]s=MBN | 5.1.15 | mesh-BN - mesh bonding network | O | O | O | O |

| Identifier | Text Clauses | Description of Identifier | Class of administration | | | |
|---|--------------|---|-------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $[[c_M]b_M][f_M]s_M / [[c_E]b_E][f_E]s_E=BCT$ | 5.1.16 | BCT - bonding conductor for telecommunications | R | R | R | R |
| $[[c_M]b_M][f_M]s_M-TMGB / [[c_2]b_2][f_2]s_2-TGB[i_2]$ or $[[c_1]b_1][f_1]s_1-TGB[i_1] / [[c_2]b_2][f_2]s_2-TGB[i_2]$ | 5.1.17 | TBB - telecommunications bonding backbone | O | R | R | R |
| $[[c_1]b_1][f_1]s_1-TGB[i_1] / [[c_2]b_2][f_2]s_2-TGB[i_2]$ | 5.1.18 | GE - grounding equalizer | O | R | R | R |
| $[[c_M]b_M][f_M]s_M-TMGB / object$ | 5.1.19 | Bonding conductor from <i>object</i> to TMGB | R | R | R | R |
| $[[c_T]b_T][f_T]s_T-TGB[i] / object$ | 5.1.20 | Bonding conductor from <i>object</i> to TGB | R | R | R | R |
| $[[c-]b-][f]s=MBN / object$ | 5.1.21 | Bonding conductor from <i>object</i> to mesh-BN | O | O | O | O |
| $[[[c-]b-][f]s.[x]y=RGB[j] / object$ | 5.1.22 | Bonding conductor from <i>object</i> to RGB | O | O | O | O |
| $[[c_1]b_1][f_1]s_1.[x_1]y_1-r_1[_r_2]:P_1[-P_2] /$ $[[c_2]b_2][f_2]s_2.[x_2]y_2-r_3[_r_4]:P_3[-P_4]$ or f_1s_1/f_2s_2-n | 6.1.1 | building Cabling Subsystem 2 or 3 (backbone) cable | O | R | R | R |
| $[[c_1]b_1][f_1]s_1.[x_1]y_1-r_1[_r_2]:P_1 /$ $[[c_2]b_2][f_2]s_2.[x_2]y_2-r_3[_r_4]:P_3$ or $f_1s_1 / f_2s_2-n.d$ | 6.1.2 | building Cabling Subsystem 2 or 3 pair / port | O | R | R | R |
| $[[c_1]b_1][f_1]s_1.[x_1]y_1-r_1[_r_2]:P_1 /$ $[[c_2]b_2][f_2]s_2.[x_2]y_2-r_3[_r_4]:P_3=XSz(g)$ or $f_1s_1 / f_2s_2-n.d=XSz(g)$ | 6.1.3 | building Cabling Subsystem 2 or 3 cable splice | O | O | O | O |
| $[[c_1]b_1][f_1]s_1 / [[c_2]b_2][f_2]s_2$ $=U(n(d))=F(m)$ or $f-FSLn(h)$ | 6.1.4 | firestop location | O | R | R | R |
| c | 7.1.1 | campus or site | O | O | O | R |
| $[c-]b$ | 7.1.2 | building | O | O | R | R |
| $[c_1]b_1-[f_1]s_1.[x_1]y_1-r_1[_r_2]:P_1[-P_2] /$ $[c_2]b_2-[f_2]s_2.[x_2]y_2-r_3[_r_4]:P_3[-P_4]$ or $[c_1]b_1-[f_1]s_1 / [c_2]b_2-[f_2]s_2-n$ | 7.1.3 | Inter-building cable | O | O | R | R |
| $[c_1]b_1-[f_1]s_1.[x_1]y_1-r_1[_r_2]:P_1 /$ $[c_2]b_2-[f_2]s_2.[x_2]y_2-r_3[_r_4]:P_3$ or $[c_1]b_1-[f_1]s_1 / [c_2]b_2-[f_2]s_2-n.d$ | 7.1.4 | Inter-building cable pair / port | O | O | R | R |
| $[c_1]b_1-[f_1]s_1.[x_1]y_1-r_1[_r_2]:P_1 /$ $[c_2]b_2-[f_2]s_2.[x_2]y_2-r_3[_r_4]:P_3=XSz(g)$ or $[c_1]b_1-[f_1]s_1 / [c_2]b_2-[f_2]s_2-n.d=XSz(g)$ | 7.1.5 | Inter-building cable splice | O | O | O | O |
| $c-T(g)$ or $c-UUU(g)$ | 9.3 | Outdoor telecommunications space (e.g., maintenance holes, handholes, pedestals, outdoor cabinets). | O | O | O | O |

| Identifier | Text Clauses | Description of Identifier | Class of administration | | | |
|--|--------------|--|-------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $[[[c_1-b_1-[f_1]s_1][x_1]y_1 / [[c_1-b_1-[f_1]s_1][x_2]y_2=U(n(d))]]$ or $[[c-b-[f]s-UUU.n.d][q]]$ | 9.4.1 | intra-space pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[[c_1-b_1-[f_1]s_1 / [[c_1-b_1-[f_2]s_2=U(n(d))]]$ or $[[c_1-b_1-[f_1]s_1/[f_2]s_2-UUU.n.d][q]]$ | 9.4.2 | building pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[c_1-b_1-[f_1]s_1=U(n(d))]$ or $[c-b-[f]s-EN.n.d][q]$ | 9.4.3 | building entrance pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[c_1-b_1-[f_1]s_1 / [c_2-b_2-[f_2]s_2=U(n(d))]$ or $c-UUU.n.d][q]$ | 9.4.4 | outside plant pathway Outdoor telecommunications space Identifier [c]-T(g) may be used in place of building identifier [c]-b-[f]s | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $c-T(g)=U(n(d))]$ or $c-EN.n.d][q]$ | 9.4.5 | campus entrance pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[[[c_1-b_1-[f_1]s_1][x_1]y_1-r_1[r_2]:P_1 \setminus [[c_2-b_1-[f_2]s_2][x_2]y_2-r_3[r_4]:P_3]]$ or $[[f_1]s_1][x_1]y_1-a_1:P_1 \setminus [[f_2]s_2][x_2]y_2-a_2:P_2]$ | A.1 | patch cord | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[[[c_1-b_1-[f_1]s_1][x_1]y_1-r_1[r_2]:P_1 \setminus [[c_2-b_1-[f_2]s_2][x_2]y_2-e_2-s_2:P_2]]$ or $[[f_1]s_1][x_1]y_1-a_1:P_1 \setminus [[f_2]s_2][x_2]y_2-e_2-s_2:P_2]$ | A.2 | equipment cord | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[[[c_1-b_1-[f_1]s_1][x_1]y_1-e_1-s_1:P_1 \setminus [[c_2-b_2-[f_2]s_2][x_2]y_2-e_2-s_2:P_2]]$ or $[[f_1]s_1][x_1]y_1-e_1-s_1:P_1 \setminus [[f_2]s_2][x_2]y_2-e_2-s_2:P_2]$ | A.3 | direct cable between equipment | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Basado en "Identificadores agrupados por clase, compatible con ANSI / TIA-606-B", ANSI/TIA 606 B, 2012

Anexo M Identificadores agrupados por clase - ISO / IEC TR 14763-2-1 compatibles

Tabla 63 Identificadores agrupados por clase - ISO / IEC TR 14763-2-1 compatibles

| Identifier | Text Clauses | Description of Identifier | Class of administration | | | |
|--|--------------|---|-------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $[[+c]+b]+[f]s$ | 5.1.1 | telecommunications space (TS) | R | R | R | R |
| $[[[+c]+b]+[f]s.][x]y$ | 5.1.2 | cabinet, rack, enclosure, wall segment | R | R | R | R |
| $[[[+c]+b]+[f]s.][x]y+r_1[_r_2]$ | 5.1.3 | patch panel or termination block | R | R | R | R |
| $[[[+c]+b]+[f]s.][x]y+r_1[_r_2].P$ | 5.1.4 | port on patch panel or termination on termination block | R | R | R | R |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]s_1.][x_1]y_1+r_1[_r_2].P_1[_P_2] / [[+c_2]+b_2]+[f_2]s_2.][x_2]y_2+r_3[_r_4].P_3[_P_4]$ | 5.1.5 | Cabling Subsystem 2 or 3 (backbone) cable or cable between cabinets, racks, enclosures, or wall segments | O | R | R | R |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]s_1.][x_1]y_1+r_1[_r_2].P_1 / [[+c_2]+b_2]+[f_2]s_2.][x_2]y_2+r_3[_r_4].P_3$ | 5.1.6 | Port within Cabling Subsystem 2 or 3 cable or cable within distributor, telecommunications room, equipment room, or computer room | O | R | R | R |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]s_1.][x_1]y_1+r_1[_r_2].P_1=W$ or $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]s_1.][x_1]y_1+r_1[_r_2].P_1 / [[+c_2]+b_2]+[f_2]s_2.][x_2]y_2+r_3[_r_4].P_3$ | 5.1.7 | Cabling Subsystem 1 (horizontal) link | R | R | R | R |

| Identifier | Text Clauses | Description of Identifier | Class of administration | | | |
|--|--------------|--|-------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1].[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1=XO$ or $[[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2].[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_2$ | 5.1.8 | Equipment outlet or telecommunications outlet | O | O | O | O |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1].[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1=XC[:P_3]$ | 5.1.8.3 | Consolidation point | O | O | O | O |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1].[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1 /$ $[[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2].[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3=XL[:P_3]$ | 5.1.10 | Port in ZDA in a data center | O | O | O | O |
| $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1].[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1=XSz$ or $[[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1].[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1 /$ $[[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2].[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3=XSz$ | 5.1.11 | Splice in Cabling Subsystem 1 link | O | O | O | O |
| $[[+c_M]+b_M]+[f_M]S_M=TMGB$ | 5.1.12 | TMGB - telecommunications main grounding busbar | R | R | R | R |
| $[[+c_T]+b_T]+[f_T]S_T=TGB[i]$ | 5.1.13 | TGB - telecommunications grounding busbar | R | R | R | R |
| $[[+c]+b]+[f]S.[X]Y=RGB[i]$ | 5.1.14 | RGB - rack grounding busbar | O | O | O | O |
| $[[+c]+b]+[f]S=MBN$ | 5.1.15 | mesh-BN - mesh bonding network | O | O | O | O |
| $[[+c_M]+b_M]+[f_M]S_M / [[+c_E]+b_E]+[f_E]S_E=BCT$ | 5.1.16 | BCT - bonding conductor for telecommunications | R | R | R | R |
| $[[+c_M]+b_M]+[f_M]S_M=TMGB /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2=TGB[i_2]$ or $[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1=TGB[i_1] /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2=TGB[i_2]$ | 5.1.17 | TBB - telecommunications bonding backbone | O | R | R | R |
| $[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1=TGB[i_1] /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2=TGB[i_2]$ | 5.1.18 | GE - grounding equalizer | O | R | R | R |
| $[[+c_M]+b_M]+[f_M]S_M=TMGB / object$ | 5.1.19 | Bonding conductor from <i>object</i> to TMGB | O | O | O | O |
| $[[+c_M]+b_M]+[f_M]S_M=TMGB / object$ | 5.1.19 | Bonding conductor from <i>object</i> to TMGB | O | O | O | O |
| $[[+c_T]+b_T]+[f_T]S_T=TGB[i] / object$ | 5.1.20 | Bonding conductor from <i>object</i> to TGB | O | O | O | O |
| $[[+c]+b]+[f]S=MBN / object$ | 5.1.21 | Bonding conductor from <i>object</i> to mesh-BN | O | O | O | O |
| $[[[+c]+b]+[f]S.[X]Y=RGB[i] / object$ | 5.1.22 | Bonding conductor from <i>object</i> to RGB | O | O | O | O |
| $[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1.[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1[_P_2] /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2.[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3[_P_4]$ | 6.1.1 | building Cabling Subsystem 2 or 3 (backbone) cable | O | R | R | R |
| $[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1.[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1 /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2.[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3$ | 6.1.2 | building Cabling Subsystem 2 or 3 pair / port | O | R | R | R |
| $[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1.[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1 /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2.[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3=XSz(g)$ | 6.1.3 | building Cabling Subsystem 2 or 3 cable splice | O | O | O | O |
| $[[+c_1]+b_1]+[f_1]S_1 /$ $[[+c_2]+b_2]+[f_2]S_2=U(n((d)))=F(m)$ | 6.1.4 | firestop location | O | R | R | R |
| +c | 7.1.1 | campus or site | O | O | O | R |
| +c+b | 7.1.2 | building | O | O | R | R |
| $[+c_1]+b_1+[f_1]S_1.[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1[_P_2] /$ $[+c_2]+b_2+[f_2]S_2.[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3[_P_4]$ | 7.1.3 | Inter-building cable | O | O | R | R |
| $[+c_1]+b_1+[f_1]S_1.[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1 /$ $[+c_2]+b_2+[f_2]S_2.[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3$ | 7.1.4 | Inter-building cable pair / port | O | O | R | R |
| $[+c_1]+b_1+[f_1]S_1.[X_1]Y_1+r_1[_r_2]:P_1 /$ $[+c_2]+b_2+[f_2]S_2.[X_2]Y_2+r_2[_r_3]:P_3=XSz(g)$ | 7.1.5 | Inter-building cable splice | O | O | O | O |

| Identifier | Text Clauses | Description of Identifier | Class of administration | | | |
|---|--------------|--|-------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $[+c]+T(g)$ | 9.3 | Outdoor telecommunications space (e.g., maintenance holes, handholes, pedestals, outdoor cabinets). | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $\frac{[[[+c_1]+b_1]+f_1]s_1][x_1]y_1}{[[[+c_1]+b_1]+f_1]s_1][x_2]y_2=U(n(d))}$ | 9.4.1 | intra-space pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $\frac{[[[+c_1]+b_1]+f_1]s_1}{[[[+c_1]+b_1]+f_2]s_2=U(n(d))}$ | 9.4.2 | building pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[+c_1]+b_1[f_1]s_1=U(n(d))$ | 9.4.3 | building entrance pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $[+c_1]+b_1[f_1]s_1 / [+c_2]+b_2[f_2]s_2=U(n(d))$ | 9.4.4 | outside plant pathway Outdoor telecommunications space Identifier $[+c]+T(g)$ may be used in place of building identifier $[+c]+b+[f]s$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $+c+T(g)=U(n(d))$ | 9.4.5 | campus entrance pathway | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $\frac{[[[+c_1]+b_1]+f_1]s_1][x_1]y_1+r_1[_r_2]:P_1 \setminus}{[[[+c_2]+b_2]+f_2]s_2][x_2]y_2+r_2[_r_3]:P_3}$ | A.1 | patch cord | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $\frac{[[[+c_1]+b_1]+f_1]s_1][x_1]y_1+r_1[_r_2]:P_1 \setminus}{[[[+c_2]+b_2]+f_2]s_2][x_2]y_2-e_2-s_2:P_2}$ | A.2 | equipment cord | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $\frac{[[[+c_1]+b_1]+f_1]s_1][x_1]y_1-e_1-s_1:P_1 \setminus}{[[[+c_2]+b_2]+f_2]s_2][x_2]y_2-e_2-s_2:P_2}$ | A.3 | direct cable between equipment | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Basado en "Identificadores agrupados por clase - ISO / IEC TR 14763-2-1 compatibles", ANSI/TIA 606 B, 2012

Las siguientes notas se aplican tanto para la tabla 1 y la tabla 2.

NOTAS:

1. R = identificador requerido para la clase, cuando el elemento correspondiente está presente.
O = identificador opcional para clase.
2. Las variables aparecen en cursiva.
3. Los corchetes "[" y "]" indican los campos opcionales que pueden no estar presentes dependiendo de la clase de la administración o la ubicación del componente que está siendo identificado.
4. El signo igual "=" se utiliza para especificar un aspecto funcional de un objeto.
5. El punto "." Carácter separa la parte del identificador para el espacio de la parte del identificador para el armario o del marco.
6. Los dos puntos ":" se usa como un prefijo a identificadores de puerto.
7. La raya baja "_" carácter que separa las coordenadas verticales y horizontales de un panel de conexión en un armario, marco o sección de pared.
8. La barra inclinada "/" se utiliza entre los identificadores de los dos extremos de un subsistema de cableado 1, 2, o 3 por cable o vía telecomunicaciones.
9. La barra invertida "\" se utiliza entre los identificadores de los dos extremos de un patch cord o jumper.
10. El guión "-" se utiliza en los identificadores compatibles TIA-606-A como delimitador entre porciones del identificador y en los identificadores compatibles ISO/IEC como prefijo de porciones de identificadores de equipo (por ejemplo, cambiar el nombre y puerto del switch).

11. Los paréntesis "(" se utiliza para proporcionar información adicional, como las coordenadas de un agujero de mantenimiento, número de conduit en un banco de ductos, o número subconductor dentro de un conduit.
12. Para ISO / IEC TR 14763-2-1 identificadores compatibles, en el signo más "+" es parte del identificador y especifica que la siguiente parte del identificador es el aspecto ubicación de un objeto.

6.9 Prevención riesgos laborales en la instalación de SCE

6.9.1 Análisis de riesgos en la instalación y el mantenimiento de las LAN

Las preguntas fundamentales que debemos responder para analizar los riesgos laborales a los que estamos expuestos son las siguientes:

¿Qué actividades realizamos en nuestro puesto de trabajo?

¿Cuáles son los riesgos a los que nos exponemos en cada una de ellas?

6.9.1.1 Actividades básicas del puesto de trabajo

En el caso de la instalación y el mantenimiento de las LAN, las actividades básicas que se realizan son las siguientes:

- **Instalación y mantenimiento del cableado de cobre y de fibra óptica:** corte del cableado, instalación y crimpado de los conectores, despliegue/recogida del cableado, trabajos en altura, trabajos en exteriores con el cableado, transporte del cableado, etc.
- **Instalación y mantenimiento de los armarios de red y de sus componentes:** instalación/retirada del armario, instalación/retirada de los componentes, transporte de los materiales, etc.
- **Instalación y mantenimiento de las canalizaciones para cables:** uso de sierras y taladros, montaje/desmontaje de las propias canaletas y bandejas portacables, trabajos en altura, transporte del material, etc.

6.9.1.2 Riesgos asociados a cada actividad

Riesgos en el trabajo con cableado

- **Riesgo de corte:** al cortar el cable.
- **Riesgo de daños en los ojos:** por salpicadura de pequeños fragmentos de cable al recortarlo en sus extremos.
- **Riesgo de pinzamiento de los dedos:** originados por las crimpadoras.
- **Riesgo de tropiezo, caídas a nivel del suelo y torceduras:** producido fácilmente por los cables cuando la zona de trabajo está desordenada.
- **Propagación de incendios:** originados a menudo porque el cableado de cobre, a través de su aislamiento, y el de fibra óptica suelen ser muy inflamables.

Riesgos en el trabajo con cableado de fibra óptica

- **Riesgos de corte y de irritación por abrasión:** ya que el cable de fibra óptica contiene vidrio que, si se corta o se rompe, puede dejar extremos cortantes o liberar pequeñas astillas o polvo de vidrio que podrían penetrar en la piel o irritarla por abrasión.
- **Riesgo para los ojos,** que puede estar producido por dos elementos:
 - **Partículas de vidrio,** que pueden alcanzar los ojos por salpicadura o por contacto con las manos sucias de vidrio.
 - **Luz del láser o del LED,** si incide sobre el ojo.
- **Riesgo para las vías respiratorias:** por el polvo de vidrio que, si se inhala, puede irritar las vías respiratorias.
- **Riesgo químico:** por los limpiadores y adhesivos químicos, pues suelen ser perjudiciales si se inhalan o llegan a contactar con la piel o los ojos.

Riesgos en el trabajo con cableado de cobre

- **Riesgo eléctrico:** ya que, a pesar de que el cableado de datos opera con un voltaje muy bajo (2-3 voltios), existe riesgo de electrocución debido a:
 - **Altos voltajes derivados de fugas:** los dispositivos de red están conectados a la red eléctrica, que suele operar a 100-240 voltios, y pueden producirse fugas de corriente de los dispositivos hacia el cableado debidas a fallos en los circuitos y a accidentes.
 - **Altos voltajes derivados de los rayos:** los rayos pueden atravesar el aislamiento del cableado y ser letales tanto para las personas como para los equipos conectados. Son especialmente peligrosos los cables que circulan por el exterior de los edificios (cableado de campus).

Riesgos en trabajos con armarios de red y sus componentes

- **Riesgo de lesión traumática:** durante la manipulación de los armarios de comunicaciones se pueden producir daños musculares o articulares.
- **Riesgo de aplastamiento:** si el armario cae. El riesgo es mayor si se utilizan falsos suelos, ya que estos pueden llegar a ceder.
- **Riesgo eléctrico:** por una posible fuga o fallo eléctrico en el armario.

- **Riesgo electrostático:** producido por descargas cuando el armario y sus componentes se cargan electrostáticamente.

Riesgos en trabajos de canalizaciones de los cables

- **Riesgo de corte:** al cortar las canaletas, al manipular canalizaciones metálicas con los bordes y cantos sin lijar, etc.
- **Riesgo de perforación:** al taladrar la pared, el techo o el suelo para fijar las canaletas o las bandejas portacables.
- **Riesgo de daños por ruido:** tanto al cortar como al taladrar.
- **Riesgo de electrocución y de explosión:** al taladrar si alcanzamos algún cable eléctrico o perforamos un conducto de gas, agua, etc.
- **Riesgo de daños en los ojos:** al cortar la canaleta o al taladrar la pared, ya que pueden saltar pequeños trozos de plástico, metal, pared, etc.
- **Riesgo de quemaduras leves:** si la broca se calienta mucho al taladrar.
- **Riesgo de golpes:** si un objeto pesado llega a caer encima.
- **Riesgo de tropiezo, caídas a nivel del suelo y torceduras:** podemos tropezar con las canaletas, las bandejas, el cable del taladro, etc.
- **Riesgo de pinzamiento de los dedos:** al montar o desmontar la canaleta.
- **Riesgo de caída:** al trabajar en altura.

Riesgos en el almacenaje y transporte de los materiales

- **Riesgo de lesión traumática o aplastamiento:** por los bultos pesados.

6.9.1.3 Otros riesgos

Hay que tener presente el riesgo de transmisión de enfermedades como el tétanos u otras de transmisión sanguínea, como la hepatitis o el VIH.

6.9.2 Medidas de prevención en la instalación y mantenimiento de las LAN

Es importante conocer cuáles son los riesgos a fin de prevenir y protegernos de posibles daños.

A continuación detallamos las acciones de prevención de riesgos laborales más importantes a la hora de instalar y mantener una red local.

6.9.2.1 Medidas de prevención generales

Previsión

- Ubicar los distintos elementos del sistema de cableado de tal forma que su instalación, mantenimiento y prueba no suponga un riesgo.
- Localizar los elementos de emergencia (botiquines, extintores, pulsadores de incendio...) y las salidas de emergencia.
- Aprenderse los códigos básicos de seguridad (tipos de extintores, toxicidad de productos, señalización...) y los teléfonos básicos de emergencia.

Concentración

- Mantenerse permanentemente concentrado en lo que se está haciendo.

Limpieza y orden



- Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada, de esta forma se evitan muchos accidentes (como tropiezos, resbalones, caídas de objetos...) y otros riesgos para la salud (como infecciones, irritaciones, alergias...).
- Por la misma razón, mantener los utensilios siempre limpios.

Cuidado de la salud y la higiene

- Evitar posturas forzadas.

CONVIENE EVITAR ESTAS POSTURAS
EN LO POSIBLE:
(Cucillias, arrodillado, encorvado, estirado...)



- Descansar en los tiempos de descanso e ir al trabajo descansado. Mantener hábitos de higiene en el trabajo.
- Evitar poner los dedos en los ojos, la boca o la nariz, ya que son fuentes de irritación, infecciones y alergias.
- No comer ni beber en la zona de trabajo, para mantener la zona más limpia y evitar que se contamine la comida.



Uso de herramientas

- Seguir siempre las normas de conservación, mantenimiento y uso de las herramientas que indique el fabricante.
- Comprobar siempre que la herramienta se encuentra en buen estado antes de usarla.
- Evitar las ropas holgadas y accesorios (como anillos, cadenas...) que puedan engancharse o enrollarse en partes móviles de la herramienta.
- Proteger los brazos y las piernas con mangas y pantalones largos para evitar cortaduras, arañazos y otros peligros. Si la herramienta tiene algún tipo de seguro, ponerlo siempre cuando no se está utilizando.

Uso de los EPI (Equipos de Protección Individual)

Un EPI es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

En la siguiente URL <http://epis.caeb.es> podemos localizar los diferentes EPIs en función de la zona a proteger, la actividad laboral y el tipo de riesgo

Las medidas de prevención asociadas son:

- Utilizar siempre los EPI que correspondan y asegurarse de que estén homologados y que contengan el sello CE.

- Leer siempre las instrucciones de uso de cada EPI antes de utilizarlo y seguirlas al pie de la letra.

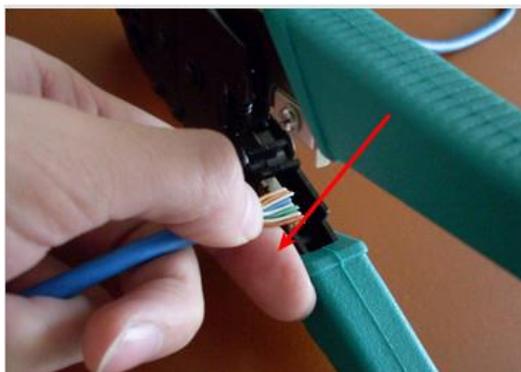
6.9.2.2 Prevención en los trabajos con cableado

Prevención en la preparación de los cables de cobre

- Al cortar los extremos de los hilos de los cables para adaptarlos al conector, protegerse los ojos con gafas o pantallas para prevenir los daños por salpicaduras de fragmentos hacia los ojos.



- Al cortar el cable, si es posible, utilizar herramientas con resguardos para no cortarse o tener mucho cuidado de no hacerlo.



- Al crimpar el cable, estar atento para no pillarse los dedos. Antes de crimpar, leer las instrucciones de la crimpadora con detalle.

Prevención contra el riesgo de electrocución

- No trabajar nunca con las manos húmedas o mojadas.
- Evitar trabajar en ambientes húmedos o mojados.
- Antes de ponerse en contacto con un cable, dispositivo o superficie (armarios metálicos, bandejas portacables...), es conveniente verificar que no hay riesgo eléctrico. Se pueden utilizar dispositivos de medición de voltaje, como los multímetros.
- Comprobar el voltaje al finalizar el trabajo para asegurarnos de no haber cometido errores.

- Verificar siempre que todos los dispositivos y armarios se encuentran conectados a tierra, así como la operatividad de la toma y uniones a tierra.
- Para prevenir el riesgo eléctrico derivado de los rayos se pueden tomar las siguientes medidas:
 - Equipar todo el cableado externo, en los puntos de entrada o de salida del edificio, con protectores contra las sobretensiones conectados a tierra.
 - Para el cableado externo se puede valorar el uso de fibra óptica, ya que, a no ser que tenga una guía metálica, no conduce la electricidad de los rayos.
 - No instalar ni conectar cableado de cobre durante tormentas eléctricas.

Prevención en los trabajos con fibra óptica

- Utilizar siempre gafas de protección que cubran los laterales.
- Colocar una alfombrilla o algún material adhesivo sobre la mesa de modo que las astillas y el polvo de vidrio que se generen se puedan identificar y retirar fácilmente.
- Ubicar los trozos de fibra óptica cortados en un lugar seguro y tener cuidado al desecharlos, ya que se trata de material cortante. Asegurarnos de que no supongan un peligro para nadie.
- Evitar tocarse los ojos mientras se esté trabajando con fibra óptica y lavarse bien las manos al finalizar.
- Si caen astillas o polvo de vidrio sobre la piel o la ropa, utilizar un trozo de cinta adhesiva para retirarlos.
- No mirar nunca directamente hacia dentro de los extremos de los cables de fibra. Utilizar siempre gafas de protección aptas contra el tipo de luz que se esté utilizando.

Importancia de la conexión y unión a tierra

Cuando se produce una fuga de voltaje de un dispositivo eléctrico o electrónico hacia su chasis, el sistema de conexión a tierra del edificio ofrece una vía de muy baja resistencia que permite conducir el voltaje desviado hacia la tierra.

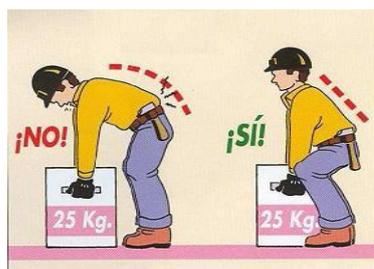
Sin una conexión a tierra adecuada, el voltaje perdido puede utilizar un medio diferente, como por ejemplo el cuerpo humano o un cable de red. Los diferentes equipos

y armarios se encuentran conectados al sistema de conexión a tierra a través de los elementos de unión a tierra.

6.9.2.3 Prevención en los trabajos con armarios de red y sus componentes

Prevención en la instalación de los armarios y sus componentes

- Los armarios y sus componentes suelen ser elementos pesados. Si se necesita levantarlos, hacerlo manteniendo la espalda recta para ejercer la fuerza con las piernas y no con la espalda, como se detalla a continuación:



- Con la espalda recta flexionamos las rodillas, con los pies un poco separados y uno ligeramente por delante del otro para mantener mejor el equilibrio.
- Cogemos el peso y nos alzamos utilizando la fuerza de las piernas y mantenemos recta la espalda.
- Una vez tenemos el peso cogido, mantenemos los brazos extendidos y no los flexionamos.
- Utilizar una faja para mayor seguridad.
- Los pies, además, pueden protegerse de los objetos que caen con calzado con puntera de acero.

Prevención en el manejo de los armarios y sus componentes

- Tomar las mismas medidas que se utilizan contra el riesgo de electrocución en el trabajo con el cableado de cobre.
- Dado que los armarios suelen ser muy pesados cuando tienen todos sus componentes instalados, comprobar siempre que la base del armario es estable y que no cederá, especialmente si se trata de un falso suelo, en cuyo caso el peso deberá reposar sobre las vigas que lo sustentan.
- Mantener los cables ordenados y bien sujetos para evitar enredarnos en ellos cuando los armarios empiezan a llenarse y la cantidad de cables que llega a ellos es elevada.

Prevención contra la electricidad estática

- Revisar las conexiones y uniones a tierra de los armarios y dispositivos. ya que permiten que se descargue la electricidad estática acumulada.
- Utilizar siempre pulseras o correas antiestáticas, ya que permiten que descarguemos la electricidad estática que hayamos acumulado. También existe calzado especial antiestático.



6.9.2.4 Prevención en los trabajos con canalizaciones

Prevención en el corte de la canaleta

- Comprobar si hay irregularidades en la canaleta antes de cortar.
- Sujetar con prensos la pieza que se va a cortar para que las manos estén alejadas del punto de corte. De esta forma, al estar mejor fijada la pieza, se proyectarán menos partículas.
- Si se utiliza una sierra automática, usar empujadores y, sobre todo, no empujar con los pulgares extendidos.
- No distraerse durante el proceso de corte.
- Utilizar guantes de malla metálica, gafas de protección o pantalla, mascarilla, orejeras o tapones, etc.

Prevención en el uso del taladro

- Antes de taladrar, comprobar que no pasa ningún conducto eléctrico, de agua o de gas por el punto de perforación.
- Utilizar gafas de protección, mascarilla y orejeras o tapones.
- Confirmar que la broca es adecuada para el tipo de material que se va a taladrar, que está afilada y que está correctamente fijada.
- Asegurarse de que nada estorbará en el avance de la broca.
- Realizar el cambio de broca y el mantenimiento con el taladro parado y desenchufado de la corriente eléctrica o con el seguro puesto.

- No tocar nunca la broca con los dedos inmediatamente después de taladrar, ya que puede estar a muy alta temperatura por la fricción.
- Retirar las virutas y el polvo a menudo y con los utensilios adecuados (cepillos por ejemplo), no con las manos.
- Dejar el taladro en posición estable para que no se caiga y asegurarse de que nadie pueda tropezar con él. Al guardarlo, quitar la broca.

6.9.2.5 Prevención en los trabajos en altura

Prevención con las escaleras de mano

- Asegurarse de que la escalera que se utiliza está homologada y es lo suficientemente larga como para trabajar con comodidad. Procurarnos además un buen apoyo que impida su deslizamiento.
- Si es una escalera de tijera, comprobar que está completamente abierta y que los separadores están trabados y con el seguro puesto.
- Verificar el estado de la escalera antes de usarla.
- Cumplir la norma que establece que las escaleras simples deben estar separadas de la pared 0,25 cm por cada metro de altura.
- No subir nunca más allá del penúltimo escalón de una escalera tipo tijera o del antepenúltimo de una escalera simple.
- Acordonar el área de trabajo y señalizarla adecuadamente para avisar de la presencia de la escalera. Cerrar y bloquear las puertas cercanas que puedan impactar contra la escalera.
- Cuando se trabaje con electricidad, emplear escaleras de madera o de fibra de vidrio, nunca de metal.
- Usar casco.

Prevención en trabajos en suspensión

- Utilizar siempre el arnés o el cinturón de seguridad.

6.9.2.6 Otros aspectos preventivos a tener en cuenta

- No intentar apagar un incendio sin saber qué extintor utilizar y cómo.
- Estar al día de las vacunas (del tétanos, hepatitis...).
- Mantener limpias las herramientas punzantes y cortantes y emplearlas preferiblemente de modo unipersonal.

Anexo O. Carta de auspicio y conformidad



Ibarra 13 de enero de 2015

Ingeniero:
Daniel Jaramillo V.

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicaciones de la Universidad Técnica del Norte

Presente.-

De nuestra consideración:

Por la presente, Mgs. Esteban Vallejos en mi calidad de Gerente General de la empresa SINFOTECNIA, nos comprometemos a otorgar el auspicio al señor Marco Rigoberto Hidrobo Pérez para que realice el proyecto de titulación **"Manual de fiscalización de obras de cableado estructurado para una infraestructura de telecomunicaciones en edificios según las normas ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606B, 607 B"**, comprometiéndose a entregar el apoyo necesario para que el mencionado proyecto llegue a su feliz término.

A su gentil atención le expreso mi agradecimiento

Mgs. Esteban Vallejos
GERENTE GENERAL





Ibarra 15 de abril del 2016

Ingeniero:
Daniel Jaramillo V.

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicaciones de la Universidad Técnica del Norte

Presente.-
De nuestra consideración:

Por la presente, Mgs. Esteban Vallejos en mi calidad de Gerente General de la empresa SINFOTECNIA, quisiera hacer de su conocimiento que estamos totalmente conformes con la culminación y entrega del trabajo de titulación **"MANUAL DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS SEGÚN LAS NORMAS ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA LA EMPRESA SINFOTECNIA"** por parte del Sr. Marco Rigoberto Hidrobo Pérez.

A su gentil atención le expreso mi agradecimiento

Mgs. Esteban Vallejos
GERENTE GENERAL

Sinfotecnia
RUC 1002167003001

MATRIZ IBARRA: Dr. Marco Nicolalde 4-22 y Brasil
Teléfono: 062 957 127 ext. 101 / 062 953 686
AMBATO: Av. Los Shyris 2239 y Luis Cordero / Teléfono: 032 850 037
QUITO: Gaspar de Villeroel y 6 de Diciembre Edif. Parque Real,
Torre Cipress 5, Dpto. 41 Teléfono: 023 360 583

www.Sinfotecnia.com

