

ÍNDICE

Prólogo..... 9

Introducción..... 11

Capítulo 1 13

Redes de Telecomunicaciones. Definiciones generales.

Enlace. Redes de Transporte y de Acceso. Redes Conmutadas. Tipos de Conmutación. Tipos de difusión. Medios de Transmisión. Guiados y no guiados. Nodo. Terminal.

Capítulo 2 27

Propagación de la luz en la fibra optica.

La luz como onda electromagnética. Reflexión. Refracción. Reflexión total. Apertura numérica. Perfil de índice de refracción. Fibras Multimodo. Fibras Monomodo. Atenuación. Pérdidas. Espectro óptico. Curvaturas. Absorción. Ancho de banda. Potencia óptica por retorno ORL. Area de campo modal. Dispersión. Dispersión Modal. Dispersión Cromática. Dispersión por Modo de Polarización. Efectos No lineales. Dispersión Estimulada de Brioullin y Raman. Auto modulación de Fase. XPM. Mezclado de cuatro ondas. Clasificación del tipo de fibras según su uso. Fibras monomodo. Standard ITU-T G.652 y G.655.

Capítulo 3 53

Planificación de la red. Etapas

Planificación estratégica. Planificación de alto nivel. Planificación detallada. Datos. Datos Geo-referenciados. Especificaciones de hardware. Costos. Herramientas. Planificación estratégica de la red. En donde y en que Orden. Con que Métodos, Componentes y Tecnologías. Planificación de alto nivel. Localización del POP. Puntos de concentración. Rutas. Costos esperados. Planificación detallada. Datos detallados. Planes para la construcción de la red. Documentación. Gestión de flujo de trabajo.

Capítulo 4	69
------------------	----

Redes FTTx. Arquitecturas, Tecnologías. xPON.

Escenarios posibles de una red FTTH. Arquitecturas FTTH. Variantes en la terminación de las fibras. FTTH. FTTB. FTTC. Equipo activo FTTH. Red Óptica Pasiva. Ventajas. Soluciones PON. Equipos activos PON. Gestión del ancho de banda. Optimización de una implementación PON. Ethernet punto a punto. Soluciones Ethernet. Soluciones híbrida PON-Ethernet. PON: Tecnologías de Transmisión. Soluciones basadas en video RF. Características y Técnicas. Problemática de las redes PON. Compartición del medio.

Capítulo 5	95
------------------	----

Equipos Activos. ONU. ONT. Equipos en los clientes.

Tendencias en el ancho de banda residencial. Evolución de las redes ópticas pasivas. Evolución de los standards ITU-T. Evolución de los standards IEEE. WDM-PON.

Capítulo 6	101
------------------	-----

Costos del despliegue PON.

Costos de Capital. Costos de operación. Modelos de negocios FTTH. Compartiendo infraestructura. Compartir fibra.

Capítulo 7	105
------------------	-----

Red de Distribución Óptica. ODN.

Nodo de acceso. Cableado Feeder. Punto de concentración Primario. Cableado de distribución. Punto de concentración Secundario de fibra. Cableado drop. Cableado subterráneo. Cableado directamente enterrado. Cables aéreos. Cables de Fachada. Cableado Interno. Punto de entrada en el edificio. Punto de Flexibilidad. Vertical riser. Drop Horizontal. ONU.

Capítulo 8	119
------------------	-----

Técnicas de despliegue de la Infraestructura.

Infraestructura de ductos convencional. Componentes. Productos. Red de Ductos. Tipo de ductos. Tipos de cables para ductos. Instalación de Cable por tirado (pulling). Instalación de Cable por soplado (air blowing). Instalación de Cable por floating. Cable de-coring. Cámaras de Acceso y unión. ajas de cierres de empalmes. Micro ductos para soplado (Blown microducts) y microcable. Productos. Soluciones

con Micro ductos. Tubos de conexionado y cajas para Micro ductos. Unidades de cables y fibra para Micro ductos. Unidad de Instalación Micro cable/blown fibre. Cámaras de Acceso y unión. Cajas de cierres para Micro cable. Cable Directamente enterrado. Productos. Opciones de Instalación. Tipos de cable para enterrar directamente. Puestas a tierra y protecciones ante descargas eléctricas. Protección antirroedor. Protección ante Termitas. Cámaras de Acceso y cámaras de unión. Cajas de unión para cables directamente enterrado. Cables Aéreos. Productos. Condición de la infraestructura con postes. Aéreo. Hardware para soporte de cable en poste. Tensionado del cable. Cajas de cierre Aéreas. Otras consideraciones de despliegue. Conjuntos Pre-terminados. Gabinetes de calle. Otras opciones de despliegues usando derechos de paso. Cables de fibras ópticas en sistemas de alcantarillado. Cables de Fibras ópticas en cañerías de gas. Cables de Fibras ópticas en tuberías de agua potable. Canales y waterways. Túneles subterráneos y transporte. Cableado Interno. Cables internos (Indoor cables). Punto de ingreso a edificio. Equipo de cliente (Customer premises equipment, CPE).

Capítulo 9 153

Cableado y fibra óptica para FTTH.

Elección de la fibra para FTTH. Básico sobre fibras ópticas. Monomodo. Fibras multimodo de índice gradual (Graded-index multimode fibres). Fibras más insensibles a curvaturas. Bastidores de distribución óptica. Patchcords y pigtails. Conectores, grados de calidad (Quality grades for fibre-optic connectors). Empalmes de las fibras. Empalmes por fusión. Empalmes mecánicos. Cajas de cierres de Cables. Cámaras de unión y acceso (handholes and manholes). Gabinetes de calle. Splitters ópticos. Fused biconic taper. Planar splitter.

Capítulo 10 175

Planificación. Consideraciones para la construcción.

Guia para planificación de red. Control y planificación de la instalación y operación del sitio. Consideraciones generales de la gestión. Seguridad. Construcción, equipamiento y planificación. Consideraciones de cableado. Guia para la Operación y el Mantenimiento.

Capítulo 11 181

FTTH. PON. Diseño.

Consideraciones generales. ODN. ¿Splitter, en el primario o en el secundario? Pérdidas de potencia. Cálculos. Ubicación del NAP y de la caja terminal. Escenarios. Ejemplos.

Capítulo 12 191

Guía para la operación y el mantenimiento.

Cuidado de los conectores. ¿Por qué es importante limpiar conectores? ¿Cuales son los posibles contaminantes? ¿Dónde se necesita inspeccionar y limpiar? ¿Cuándo deberían inspeccionarse y limpiarse los conectores? Como verificar conectores. Instrucciones para inspección. Herramientas necesarias para inspección. Elementos para limpieza.

Capítulo 13 203

Calificando redes FTTH durante la construcción.

Método 1, test de pérdidas ópticas. Método 2: con OTDR. Fase 2: Al aceptar la obra. Fase 3: Test de activación. Mediciones en varias ubicaciones. Puntos de prueba y medición. Reporte de activación del servicio. Localización de fallas. Cableado interno en hogares. Tips. Defectos en cableado interno en hogares. Problemas en la línea telefónica. Identificación de problemas en cableado Ethernet. Localización y resolución de problemas en coaxil. Datos de alta velocidad sobre FTTx. IPTV. VoIP. Resumen de las herramientas de pruebas.

Anexo 217

IEC Standards.

Glosario.