

Telecomunicaciones - informática

Diseño de Planta Externa

Ing. Oscar Szymanczyk

Edición
2022



Compendio

DISEÑO DE PLANTA EXTERNA

Telecomunicaciones - Informática

**Planeamiento, Ingeniería y Construcción
de la Planta Externa**

Ing. Oscar Szymanczyk

2022

INDICE DISEÑO DE PLANTA EXTERNA

Prefacio Planta Externa

Objetivos de esta publicación.....	2
Desarrollo de la obra.....	2
Plan de la Obra.....	3

CAPÍTULO 1- Estructuras de las Redes de Telecomunicaciones

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Evolución diferenciada.....	1
1. 1. Incidencia económica de la planta externa.....	2
1. 2. Nuevas características del proyectista de redes.....	3
1. 3. Planta Interna y Planta Externa.....	4
1. 4. Conformación del sistema de telecomunicaciones.....	5
1. 5. Elementos de la red telefónica.....	6
1. 5. 1. El aparato del abonado.....	6
1. 5. 2. La línea de abonado.....	6
1. 5. 3. Centrales de conmutación.....	7
1. 5. 4. Troncal local.....	7
1. 5. 5. Centro interurbano.....	7
1. 5. 6. Troncales interurbanos.....	7
1. 5. 7. Centro internacional.....	7
1. 5. 8. Red internacional.....	8
1. 6. Límite Planta Externa y Planta Interna.....	8
2. Topologías de las redes de telecomunicaciones.....	9
2. 1. Red integrada.....	11
2. 2. Áreas de servicio.....	12
2. 3. Red Borde y Red Centro.....	14
2. 4. Red de telecomunicaciones jerárquica.....	15
2. 5. Configuración de la red óptica.....	17
2. 5. 1. Configuraciones ópticas y su evolución.....	18
2. 5. 2. Redes ópticas en topología de anillo.....	19
2. 5. 3. Otras topologías de redes ópticas.....	20
2. 5. 4. Red óptica pasiva gigabit, GPON.....	20
2. 5. 5. Accesos y enlaces en tecnología LASER.....	21
2. 6. Servicios inalámbricos.....	22
2. 6. 1. Telefonía sin hilos (Cordless).....	22
2. 6. 2. Centralita privada inalámbrica (WPBX).....	22
2. 6. 3. Telepunto.....	22
2. 6. 4. Buscapersonas.....	23
2. 6. 5. Páging.....	23
2. 6. 6. Trunking.....	23
2. 6. 7. Localizadores (GPS).....	23
2. 6. 8. Televisión directa al hogar (DTH-TV).....	24
2. 6. 9. Servicio de comunicación personal (PCS).....	24
2. 6. 10. Sistemas celulares.....	25
2. 6. 11. Tecnología inalámbrica fija (WLL).....	28
2. 6. 12. Sistemas rurales de acceso inalámbrico.....	29
2. 6. 12. 1. Sistemas rurales monocanal.....	30
2. 6. 12. 2. Sistemas rurales multiacceso digitales.....	30

2. 6. 13. Accesos de microondas (MMDS – LMDS).....	30
2. 6. 14. Accesos wireless LAN.....	31
2. 6. 15. Estándares WAP y Bluetooth.....	31
2. 6. 16. Sistemas y servicios Wi-Fi y WiMax.....	31
2. 6. 17. Sistemas satelitales.....	32
2. 7. Conformación básica de las redes de datos.....	33
2. 7. 1. Configuraciones LAN, MAN, WAN.....	35
2. 7. 1. 1. Interfaz.....	36
2. 7. 1. 2. Host.....	36
2. 7. 1. 3. Dominio.....	36
2. 7. 2. Topologías de las LAN, MAN, WAN.....	36
2. 7. 2. 1. Hub.....	37
2. 7. 2. 2. MAU.....	37
2. 7. 3. Red y circuitos privados virtuales, VPN, SVC, PVC.....	38
2. 8. Red de televisión por cable (CATV).....	38
2. 8. 1. Estructura de la red de CATV.....	39
2. 8. 2. Redes de CATV análogas y digitales.....	40
2. 8. 3. Diseño de las redes de distribución de CATV.....	41
2. 9. Internet.....	42
2. 9. 1. Realidad Virtual y Realidad Aumentada.....	44
2. 9. 2. Origen y evolución de las redes sociales.....	45
2. 10. Acceso por red de energía eléctrica.....	46
2. 11. Redes Inteligentes.....	47
2. 11. 1. Alcance de las R I.....	47
2. 11. 2. Características de las R I.....	48
2. 11. 3. Arquitectura de las R I.....	48
2. 11. 4. Base tecnológica de las R I.....	49
2. 11. 5. Requisitos funcionales de las R I.....	50
2. 11. 6. Capacidad de servicios de las R I.....	50
2. 12. Next Generation Network (NGN).....	51
2. 12. 1. Arquitectura NGN.....	52
2. 12. 2. Acceso NGN universal.....	54
2. 12. 3. Gateway, Softswitch, Servidores de red avanzada.....	54
2. 12. 4. Migración hacia la NGN.....	55
2. 13. Redes Neuronales.....	56
2. 14. Operadores de servicios, Modelo EE.UU.....	57
2. 15. Entidades Internacionales de Normalización.....	59
2. 15. 1. ONU y UIT-T (CCITT).....	59
2. 15. 2. Organización internacional de estandarización, ISO.....	59
2. 15. 3. Asociación internacional IEEE.....	60
2. 15. 4. Instituto europeo de estandarización ETSI (CEPT).....	60
2. 15. 5. Asociaciones de Industrias Eléctricas, EIA/TIA.....	60
2. 15. 6. Instituto de estandarización estadounidense, ANSI.....	61
2. 15. 7. Organización Bellcore.....	61
2. 15. 8. Grupo MPEG.....	61
2. 15. 9. Foro ATM.....	62
2. 15. 10. Comisión Electrotécnica Internacional, IEC.....	62
2. 15. 11. Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet, IETF.....	62

CAPÍTULO 2 - Planificación de las Redes

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Importancia de la Ingeniería de Planta Externa.....	1
1. 1. Diferenciación en la Planta de Telecomunicaciones.....	2
1. 2. Tratamiento secuencial del diseño de la red.....	3

1. 3. Calidad del diseño.....	3
2. Prognosis de la demanda.....	4
2. 1. Curvas de crecimiento.....	5
2. 2. Diferenciación de la aplicación de los métodos.....	7
2. 2. 1. Previsión a corto plazo.....	7
2. 2. 2. Previsión a mediano plazo.....	8
2. 2. 3. Previsión a largo plazo.....	8
2. 3. Métodos globales.....	8
2. 3. 1. Método de las Tendencias.....	8
2. 3. 2. Método de la Extrapolación.....	8
2. 3. 3. Método Causal.....	9
2. 3. 4. Método Normativo.....	9
2. 3. 5. Método por Comparación.....	9
2. 4. Métodos Catastrales.....	10
2. 4. 1. Aplicación de los Métodos Catastrales.....	10
2. 4. 2. Procedimiento.....	11
2. 4. 3. Orden de las tareas.....	12
2. 4. 4. Planilla para el Análisis del Desarrollo.....	13
2. 4. 5. Clasificación de Viviendas.....	14
2. 4. 6. Resumen de las tareas del método.....	15
3. Estudios de Tráfico.....	17
3. 1. Expresiones descriptoras.....	18
3. 2. Sistema a la Pérdida o a la Espera.....	20
3. 3. Tipos de tráfico.....	20
3. 4. Cálculo de troncos y elementos de conmutación.....	21
4. Planificación Fundamental.....	22
4. 1. Planes Fundamentales Técnicos.....	23
4. 1. 1. Plan de Encaminamiento.....	23
4. 1. 2. Plan de Conmutación.....	24
4. 1. 3. Plan de Señalización.....	24
4. 1. 4. Plan de Transmisión.....	24
4. 1. 5. Plan de Numeración.....	25
4. 1. 6. Plan de Tarificación.....	25
4. 1. 7. Plan de Sincronización.....	25
4. 1. 8. Plan de Control de la Calidad.....	25
4. 2. Planificación Fundamental Urbana.....	26
4. 2. 1. Límites de áreas de centrales.....	26
4. 2. 2. Premisas a considerar en el diseño.....	27
4. 2. 3. Ubicación de nodos de conmutación.....	29
4. 2. 4. Habilitación de una nueva Oficina Central.....	31
4. 2. 5. Capacidad de los edificios para centrales.....	31
4. 2. 6. Estudio de anillos y troncos.....	32
4. 2. 7. Áreas Múltiples.....	32
4. 2. 8. Análisis de la red existente.....	33
4. 3. Requerimientos para el diseño de la red de acceso.....	34
4. 3. 1. Requerimientos Económicos y Financieros.....	35
4. 3. 2. Requerimientos estructurales y dimensionales.....	37
4. 3. 3. Requerimientos de Transmisión y Seguridad.....	38
4. 3. 4. Requerimientos Constructivos.....	38
4. 3. 5. Requerimientos Estéticos.....	38
4. 3. 6. Calidad y Seguridad de Funcionamiento.....	38
4. 4. Sistemas de distribución.....	39
4. 4. 1. Distribución en red rígida.....	39
4. 4. 2. Distribución con conexionado en múltiple.....	40
4. 4. 3. Distribución con puntos de subrepartición.....	41

4. 5. Diseños con punto de subrepartición.....	42
4. 5. 1. Distribución con un solo paso de subrepartición.....	42
4. 5. 2. Distribución con pilares.....	43
4. 5. 3. Subrepartición con circuitos transversales.....	44
4. 5. 4. Distribución con doble paso de subrepartición.....	44
4. 5. 5. Distribución con empalme auxiliar.....	45
4. 5. 6. Armario tapón.....	45
4. 5. 7. Distribución HT Ericsson.....	46
4. 5. 8. Concepto de Área de Servicio.....	47
4. 6. Nodos suplementarios de concentración.....	48
4. 6. 1. Unidad remota de abonado URA.....	49
4. 6. 2. Concentrador digital, DLC.....	50
4. 6. 3. Centrales satélites.....	51
5. Planificación de Desarrollo.....	51
5. 1. Flujograma de un proyecto.....	52
5. 2. Cálculo de las líneas troncales.....	53
5. 3. Procedimiento previo al proyecto.....	54
5. 4. Previsiones de la demanda.....	55
5. 5. Adopción de red flexible.....	56
5. 6. Red de distribución directa.....	57
5. 7. Red con subrepartidores.....	58
5. 7. 1. Reticulado.....	58
5. 7. 2. Red linder a la central.....	59
5. 7. 3. Puntos de subrepartición.....	59
5. 8. Zonas de subrepartición.....	59
5. 9. Ubicación de los subrepartidores.....	60
5. 10. Oportunidad de subdividir un distrito.....	61
5. 11. Dimensionamiento de la red secundaria.....	62
5. 12. Dimensionamiento de la red primaria.....	63
5. 13. Cable de ingreso a edificios.....	63
5. 14. Reserva técnica.....	63

CAPÍTULO 3 - Transmisión

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Escenario de aplicación.....	1
1. 1. Red de transporte y red de acceso.....	1
1. 2. Red analógica y red digital.....	1
1. 3. Parámetros admisibles.....	2
1. 4. Términos recorridos.....	2
2. Parámetros eléctricos de los cables multipares.....	2
2. 1. Resistencia óhmica del conductor.....	7
2. 2. Resistencia de un par con dos calibres.....	9
2. 3. Resistencia óhmica del blindaje de cable.....	9
2. 4. Resistencia de aislamiento.....	11
2. 5. Conductancia.....	12
2. 6. Rigidez dieléctrica.....	13
2. 7. Capacidad mutua.....	13
2. 8. Inductancia.....	14
2. 9. Desequilibrio resistivo y capacitivo.....	14
2. 10. Mediciones combinadas.....	16
2. 11. Diafonía.....	16
2. 12. Ruido blanco.....	17
2. 13. Ruido impulsivo.....	17
2. 14. Ruido a tierra.....	17

2. 15. Relación señal a ruido.....	18
2. 16. Tasa de error.....	18
2. 17. Atenuación y equivalentes en decibeles.....	18
2. 18. Atenuación en una línea.....	23
2. 19. Impedancia característica.....	24
2. 20. Equivalente de Referencia.....	24
2. 21. Cables pupinizados.....	27
2. 22. Sistemas de transposición.....	30
3. Dimensionamiento del sistema local.....	32
3. 1. Premisas para el diseño.....	32
3. 2. Dimensionamiento de troncales y accesos.....	33
3. 3. Capacidad de troncales.....	33
3. 4. Premisas para la red de acceso.....	33
3. 5. Cálculo del calibre de los conductores.....	34
4. Equipamiento electrónico en la red de acceso.....	35
4. 1. CODEC Y MÓDEM.....	35
4. 2. Sistemas de multiplexado.....	35
4. 3. Sistemas concentradores.....	36
4. 4. Sistemas de banda ancha.....	36
4. 5. Cálculo del alcance de equipos ADSL.....	38
5. Alta capacidad en sistema HFC.....	39
5. 1. Factor de ruido y de distorsión.....	39
5. 2. Retardo de grupo.....	40
5. 3. Reflexiones de las señales.....	40
5. 4. Ruido de fase.....	40
6. Transmisión de voz, datos y video.....	41
6. 1. Parámetros de transmisión digital.....	41
6. 2. Capacidad del canal.....	41
7. Consideraciones generales.....	42

CAPÍTULO 4 - Ingeniería de Detalle

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Diseño del cableado.....	1
1. 1. Tipos de redes según su función.....	1
1. 1. 1. Red de distribución directa.....	2
1. 1. 2. Red primaria.....	2
1. 1. 3. Red secundaria.....	3
1. 1. 4. Red de dispersión.....	7
1. 2. Tipos de redes según su instalación.....	8
1. 2. 1. Rutas aéreas.....	8
1. 2. 2. Cables instalados en fachada.....	8
1. 2. 3. Red de enterrado directo.....	8
1. 2. 4. Red subterránea canalizada.....	10
1. 3. Ejemplo aplicado a un barrio cerrado.....	10
1. 4. Obras de rehabilitación.....	13
1. 4. 1. Plantel existente con primario saturado.....	13
1. 4. 2. Plantel existente con secundario saturado.....	13
1. 4. 3. Armarios saturados.....	13
1. 4. 4. Ampliación de zonas distantes de la central.....	14
1. 4. 5. Costo unitario de una obra de rehabilitación.....	14
1. 5. Relevos de la red de acceso.....	14
1. 5. 1. Períodos de relevo.....	14
1. 5. 2. Resolución de los períodos de relevo.....	16
1. 5. 3. Punto de relevo.....	16

1. 5. 4. Métodos de relevos.....	16
1. 5. 5. Relevos de los distritos de armarios.....	18
1. 6. Clasificación funcional de los cables.....	18
2. Obra Civil de canalización.....	21
2. 1 Estructura de la red canalizada.....	21
2. 2 Ventajas del plantel subterráneo.....	21
2. 3. Directrices para la canalización principal.....	23
2. 3. 1. Sondeos previos.....	24
2. 3. 2. Volumen de tierra de la excavación.....	24
2. 4. Diseño de la canalización.....	25
2. 4. 1. Selección de clase y diámetro de los conductos.....	25
2. 4. 2. Distancia entre cámaras.....	27
2. 5. Canalización principal.....	29
2. 5. 1. Construcción de cañería en lecho de arena.....	31
2. 5. 2. Colocación de subductos.....	32
2. 5. 3. Superposición de cañerías.....	33
2. 6. Canalización auxiliar.....	33
2. 6. 1. Sistemas de puesta a tierra.....	37
2. 6. 2. Verificaciones.....	37
2. 7. Cálculo de la cantidad de conductos.....	38
2. 8. Diseño de las cámaras.....	39
2. 9. Ubicación de las cámaras.....	42
2. 10. Canalización de acceso a central.....	43
2. 11. Acondicionamiento de los cables.....	45
2. 12. Túnel en la vía pública.....	45
2. 12. 1. Túnel Linner.....	45
2. 12. 2. Trincheras de cables.....	46
2. 13. Estructuras de cámaras.....	47
2. 13. 1. Piso de cámara.....	47
2. 13. 2. Pozo de drenaje.....	48
2. 13. 3. Pared de cámara.....	48
2. 13. 4. Ventanilla de cables.....	48
2. 13. 5. Techo de cámara.....	49
2. 13. 6. Acceso de cámara.....	50

CAPÍTULO 5 – Construcción Rutas de Postes

Objetivos de este capítulo.....	1
1. El inicio de las líneas aéreas.....	1
2. Rutas de postes.....	2
2. 1. Términos empleados para las rutas de postes.....	2
2. 2. Tipos de postes.....	4
2. 2. 1. Postes de madera.....	4
2. 2. 2. Postes de hormigón armado.....	5
2. 2. 3. Postes tubulares de acero.....	6
2. 2. 4. Postes armados.....	6
2. 3. Estructuras especiales de postes.....	6
2. 4. Zonas De Carga.....	7
2. 5. Ubicación de los postes.....	8
2. 6. Postes de azoteas.....	9
3. Instalación de postes.....	9
3. 1. Excavación de hoyos para instalar postes.....	10
3. 2. Instalación de postes.....	12
4. Rendas.....	14
4. 2. Definiciones para los arriostramientos.....	15

4. 3. Tipos de arriostrados.....	17
4. 3. 1. Rienda longitudinal (normal).....	17
4. 3. 2. Rienda lateral.....	17
4. 3. 3. Rienda de ángulo.....	17
4. 3. 4. Rienda de compensación.....	18
4. 3. 5. Rienda contra tormentas.....	18
4. 3. 6. Rienda en postes adyacentes con ángulos opuestos...	19
4. 3. 7. Rienda en pendientes pronunciadas.....	19
4. 3. 8. Rienda para vanos extensos.....	19
4. 3. 9. Rienda para cruces de vías férreas.....	20
4. 4. Tipos de anclajes.....	20
4. 4. 1. Rienda longitudinal a tierra.....	20
4. 4. 2. Rienda con anclaje a roca.....	22
4. 4. 3. Rienda vertical a tierra.....	23
4. 4. 4. Rienda sobre si misma.....	23
4. 4. 5. Rienda de poste a poste.....	23
4. 4. 6. Rienda con anclaje a madera.....	23
4. 4. 7. Rienda con anclaje de tornillo.....	24
4. 4. 8. Rienda a pared.....	24
4. 5. Sujeción a postes.....	24
4. 5. 1 Método de retención firme.....	25
4. 5. 2 Método de envoltura.....	25
4. 6. Colocación de suspensor de rienda.....	26

CAPÍTULO 6 – Construcción Rutas de Cables Aéreos

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Cables aéreos.....	1
1. 1. Rutas de cable aéreo.....	1
1. 2. Tendido de cable devanado.....	2
1. 3. Tendido de cable Figura 8.....	4
2. Componentes accesorios de rutas aéreas.....	5
2. 1. Travesaños de extensión.....	5
2. 2. Estribos para postes.....	5
2. 3. Conectores y bulones de ojo.....	6
2. 4. Otros elementos del cableado aéreo.....	6
2. 5. Montaje de cables ópticos.....	7
3. Cables ópticos sobre líneas eléctricas aéreas.....	8
3. 1. Tendido sobre Torres de Alta Tensión.....	8
3. 2. Cables ópticos autosoportados dieléctricos.....	9
3. 2. 1. Cable ADSS.....	9
3. 2. 2. Cable OPGW.....	9
3. 2. 3. Cable OPGW Multitubo.....	10
3. 2. 4. Cable OPPC.....	10
3. 2. 5. Cable OPAC.....	11
3. 2. 6. Elementos del cable OPGW.....	11
3. 3. Cables ópticos en rutas compartidas.....	12
3. 4. Instalación aérea de cable de fibra óptica ADSS.....	13
3. 4. 1. Soportes de sujeción.....	15
3. 4. 2. Características físicas ADSS, según vanos.....	16
3. 5. Abrazaderas para torres.....	18
3. 6. Amortiguadores.....	19
3. 7. Instalación en vanos mayores a 600 metros.....	19
3. 7. 1. Instalación de cable.....	20
4. Instalación de cables aéreos compartidos.....	21

4. 1. Estado actual de las rutas aéreas.....	22
4. 2. Proyecto, Red de Acceso Única Abierta.....	22

CAPÍTULO 7 – Construcción de Rutas Canalizadas

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Cañería subterránea de acometida.....	1
1. 1. Caso A.....	1
1. 2. Caso B.....	1
2. Métodos constructivos de cañerías.....	2
2. 1. Enterrado directo.....	2
2. 2. Colocación en trinchera de hasta 0,20 m.....	3
2. 3. Colocación en trinchera de 0,20 m a 0,30 m.....	3
2. 4. Multitubulares en arena Tipo V.....	4
2. 5. Multitubulares en arena Tipo H.....	5
2. 6. Multitubulares en arena Tipo F.....	5
2. 7. Multitubulares hormigonada Tipo A.....	6
2. 8. Multitubulares hormigonada Tipo B.....	6
2. 9. Multitubulares hormigonada Tipo C.....	7
3. Entubado con tres monoconductos.....	7
4. Tritubos adicionales.....	7
5. Tunelado dirigido.....	8
5. 1. Ventajas.....	9
5. 2. Desventajas.....	10
5. 3. Criterios.....	10
6. Excavación localizada para empalmes.....	11
7. Cámaras subterráneas.....	11
7. 1. Cámara Tipo con Losa.....	11
7. 2. Cámaras destapables, sobre veredas.....	12
7. 3. Cámaras de acometida (DU4).....	13
7. 4. Dimensiones de las cámaras.....	13
7. 5. Relación de cámaras a cañerías y a cables.....	13
7. 6. Cámara a emplear, según cañerías que ingresan.....	14
7. 7. Cámara a emplear, según cables y empalmes alojados....	14

CAPÍTULO 8 – Cables subterráneos y de manzana

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Cables subterráneos.....	1
1. 1. Definiciones de las rutas subterráneas.....	1
1. 2. Ventaja económica del cable subterráneo.....	1
1. 3. Tareas de verificaciones previas a la instalación.....	2
1. 4. Instalación de cable subterráneo principal.....	3
1. 5. Instalación de cable subterráneo auxiliar.....	6
2. Cables de manzanas.....	7
2. 1. Procedimiento para el diseño.....	8
2. 2. Determinación del recorrido de cables.....	8
2. 3. Fijación de los cables.....	9
2. 4. Labor final en oficina.....	11

CAPÍTULO 9 - Centrales, Cables, Cajas y Armarios

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Normalización.....	1
2. Elementos de acometida a las centrales.....	1
2. 1. Ventanillas de cables.....	2

2. 2. Túneles de cables.....	3
2. 2. 1. Túnel con gradas.....	5
2. 3. Repartidor general.....	6
2. 3. 1. Repartidor general simple.....	6
2. 3. 2. Alambres puentes (cruzadas).....	7
2. 3. 3. Tipología de los repartidores.....	8
2. 3. 4. Repartidor mural en central portable.....	8
2. 3. 5. Repartidor mural en central rural.....	9
2. 3. 6. Repartidor simple.....	10
2. 3. 7. Repartidor doble.....	11
2. 3. 7. 1. Módulos protectores.....	13
2. 3. 8. Repartidor con plataforma.....	13
2. 3. 9. Ubicación del salón repartidor general.....	14
2. 3. 10. Salón repartidor óptico.....	14
2. 3. 11. Sala de empalmes.....	15
2. 3. 12. Sala de baterías.....	15
2. 3. 13. Sala de presurización.....	15
2. 3. 14. Cálculo dimensional de un repartidor.....	15
2. 3. 15. Escaleras.....	16
3. Cables.....	17
3. 1. Racionalización de cables multipares.....	17
3. 1. 1. Conductores de aluminio.....	18
3. 1. 2. Cables a cuadretes.....	18
3. 1. 3. Paso del trenzado.....	18
3. 1. 4. Aislamiento de conductores.....	19
3. 1. 5. Formación en grupos.....	19
3. 1. 6. Códigos de numeración.....	19
3. 1. 7. Cubiertas.....	21
3. 1. 7. 1. Plomo.....	21
3. 1. 7. 2. Tipo PAL.....	21
3. 1. 7. 3. Tipo Lepeth.....	22
3. 1. 7. 4. Tipo Alpeth.....	22
3. 1. 7. 5. Tipo Stalpeth.....	22
3. 2. Cables autoportantes - Figura 8.....	23
3. 3. Cables rellenos.....	23
3. 4. Cables para sistemas múltiplex.....	24
3. 5. Cables para instalación interna.....	25
3. 6. Cables para red enterrada.....	25
3. 6. 1. Tipo "A".....	25
3. 6. 1. Tipo "B".....	25
3. 7. Alambres de acometida.....	26
3. 8. Cables coaxiales.....	26
3. 9. Cables de fibra óptica.....	29
4. Empalmes de conductores.....	31
4. 1. Conectores Tipo "B".....	33
4. 2. Conectores Tipo "U".....	33
4. 3. Conectores Tipo "Picabond".....	34
4. 4. Conectores Tipo " Tel-Splice".....	34
4. 5. Conector 3M, de empalme modular en 25 pares.....	34
5. Cierre de los empalmes.....	36
5. 1. Ligaduras de plomo.....	36
5. 2. Tubos auxiliares de plomo.....	37
5. 2. 1. Tubos auxiliares y manguitos termocontraibles.....	37
5. 3. Mangas termocontraibles.....	37
5. 4. Cajas de empalmes.....	38

5. 5. Empalmes de disco.....	39
6. Cajas terminales de distribución.....	40
6. 1. Cajas terminales para la red con conductores de cobre....	40
6. 2. Caja terminal aérea de fácil acceso.....	41
6. 3. Caja terminal para fibras ópticas.....	42
6. 4. Caja tipo Domo para fibras ópticas.....	43
6. 5. Terminal en pedestal.....	43
6. 6. Cajas de empalme y de distribución.....	45
6. 7. Pilar de distribución.....	45
7. Cableado interno de edificios inmuebles.....	46
7. 1. Edición del Reglamento.....	46
7. 2. Reglamento Edición N° 5.....	46
7. 2. 1. Cajas de cruzadas y Gabinetes ópticos.....	47
7. 2. 2. Cajas de distribución.....	48
7. 2. 3. Certificación de instalaciones.....	49
8. Armarios subrepartidores.....	49

CAPÍTULO 10 – Sistemas de Presurización

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Consideraciones generales.....	1
2. Objetivos y ventajas de la presurización.....	2
3. Limitaciones del sistema.....	3
4. Definiciones - Unidades.....	3
4. 1. Presión hidrostática.....	3
4. 2. Presión neumática relativa.....	4
4. 3. Presión absoluta.....	4
4. 4. Presión corregida.....	5
4. 5. Capacidad neumática.....	5
4. 6. Capacidad neumática específica de un cable.....	6
4. 7. Flujo gaseoso (Caudal).....	6
4. 8. Resistencia neumática.....	7
4. 9. Resistencia neumática específica.....	7
4. 10. Amortiguación.....	8
4. 11. Constante de tiempo neumática.....	8
4. 12. Régimen estacionario.....	9
4. 13. Factores de conversión.....	9
5. Aplicación del sistema.....	11
5. 1. Respiración del cable.....	12
5. 2. Tipos de faltas.....	12
5. 3. Métodos de presurización.....	13
6. Discusión de las magnitudes a utilizar.....	17
6. 1. Variación de presión en el cable.....	17
6. 2. Capacidad neumática del cable.....	19
6. 3. Flujo de protección.....	19
6. 4. Flujo de fuga aceptable.....	21
6. 5. Resistencia neumática de la fuga.....	21
6. 6. Resistencia neumática del cable.....	22
6. 7. Régimen estacionario del cable.....	24
6. 8. Constante de tiempo neumática.....	26
7. Instalación - operación de los sistemas.....	26
7. 1. Puesta en servicio.....	26
7. 2. Componentes internos y externos.....	27
7. 2. 1. Funcionamiento básico.....	28
7. 2. 2. Fuentes de alimentación del gas seco.....	29

7. 2. 3. Panel de distribución y medición del flujo.....	32
7. 2. 4. Panel de distribución con dispositivo de alarma.....	33
7. 2. 5. Válvulas de inyección).....	34
7. 2. 6. Tuberías de conexión neumática.....	35
7. 2. 7. Panel de alarmas).....	36
7. 2. 8. Panel de transductores.....	36
7. 2. 9. Válvula para pruebas de presión.....	37
7. 2. 10. Sellos de taponamiento.....	38
7. 2. 11. Puente de paso o derivación.....	45
7. 2. 12. Bloqueo con derivación.....	46
7. 2. 13. Manóstatos.....	47
7. 2. 14. Transductores.....	49
8. Localización de las fugas.....	50
8. 1. Criterios de actuación.....	51
8. 2. Curvas gradientes.....	51
8. 3. Trazado del gráfico gradiente.....	53
8. 4. Método del gradiente de presión.....	53
8. 5. Mediciones sucesivas.....	54
8. 6. Mediciones simultáneas.....	55
8. 7. Corrección de las mediciones.....	56
8. 7. 1. Corrección barométrica.....	56
8. 7. 2. Corrección termométrica.....	56
8. 7. 3. Corrección altimétrica y termométrica.....	57
8. 8. Análisis de las curvas.....	59
8. 9. Localización precisa de una fuga.....	61
8. 10. Medición de la presión en extremos de una sección.....	62
8. 11. Análisis del flujo gaseoso).....	63
8. 12. Medición de la resistencia neumática.....	63
8. 13. Supervisión por telemedición.....	64
9. Diseño de un sistema de presurización.....	64
9. 1. Criterio para la selección de un sistema.....	64
9. 2. Elección del método de inyección.....	65
9. 3. Valores de adopción.....	66
9. 4. Tapones de bloqueo - válvulas de inyección.....	67
9. 5. Válvulas para medición.....	67
9. 6. Ubicación de los componentes internos.....	68
9. 7. Sistemas de supervisión por telemedición.....	71
9. 7. 1. Supervisión de alarmas.....	72
9. 7. 2. Vía neumática.....	76
9. 7. 3. Ubicación de los manóstatos.....	77
9. 7. 4. Transductores de presión.....	82
9. 7. 5. Ubicación de los transductores.....	84
9. 7. 6. Numeración y codificación de los sensores.....	85
9. 7. 7. Instalación de los sensores.....	87
9. 7. 8. Pares de medición /alarma.....	87
9. 7. 9. Pares de conversación.....	89
9. 8. Documentación técnica.....	89
9. 9. Simbología.....	90

CAPÍTULO 11 – Reseña de sistemas tecnológicos

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Sistemas de telecomunicación e informática.....	1
1. 2. Procesos de modulación y multiplexación.....	2
2. Caracterización de los sistemas.....	3

2. 1. Arquitectura de normas para redes abiertas.....	4
2. 2. Línea dedicada o línea conmutada.....	5
2. 3. Circuitos virtuales, SVC ó PVC.....	7
2. 4. Transmisión sincrónica o plesiócrona.....	8
2. 4. 1. Transmisión sincrónica.....	8
2. 4. 2. Transmisión asincrónica (plesiócrona).....	8
2. 5. Forma de transmisión, serie o paralelo.....	9
2. 6. Banda base, estrecha, media o ancha.....	10
2. 7. Servicios orientados a la conexión o sin conexión.....	12
2. 8. Transmisión punto a punto, a multipunto o de difusión.....	13
2. 9. Carácter de la transmisión dúplex o semidúplex.....	14
2. 10. Procesamiento del flujo de señales.....	15

CAPÍTULO 12 – Sistemas de Redes Analógicas

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Procesamientos de las señales analógicas.....	1
2. Sistemas de multiplexación analógica.....	2
2. 1. Múltiplex por distribución de frecuencias (FDM).....	..3
2. 1. 1. Modulación de la señal.....	4
2. 2. Proceso del agrupamiento de canales en FDM.....	..5
2. 3. Múltiplex por división de longitud de onda (WDM).....	7
2. 4. WDM Denso (DWDM).....	8
3. Sistemas de accesos múltiples.....	9
3. 1. Acceso múltiple por división en frecuencias (FDMA).....	10
3. 2. Acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA).....	10
3. 3. Acceso múltiple por división de código (CDMA).....	11
3. 4. Acceso múltiple por división de longitud de onda (WDMA).....	12
3. 5. Acceso de paquetes por división de captura (CDPA).....	14
3. 6. Acceso múltiple por división de espacio (SDMA).....	15
3. 7. Acceso múltiple por división de polarización (PDMA).....	15
3. 8. Transmisión por espectro esparcido (Spread Spectrum).....	15
4. Duplexación en el bucle, FDD y TDD/ TCM.....	16
5. Acceso con multiplexación combinada.....	17

CAPÍTULO 13 – Sistemas de Redes Digitales

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Teoría de la Información.....	1
1. 1. Pulso, Celda, Trama y Multitrama.....	3
1. 2. Velocidades de Transmisión y Eficiencia Espectral.....	4
1. 3. Eficiencia de la Modulación Digital.....	5
2. Múltiplex por Distribución en el Tiempo (TDM).....	6
2. 1. Modulación en Amplitud (PAM).....	7
2. 2. Transmisión múltiplex de pulsos PAM.....	8
2. 3. Modulación PDM y PPM.....	9
2. 4. Modulación por Codificación de Pulso (PCM).....	9
2. 4. 1. Cuantificación digital en el sistema PCM.....	10
2. 4. 2. Compresión digital del sistema PCM.....	11
2. 4. 3. Codificación digital del sistema PCM.....	12
2. 5. Modulación Delta y DPCM.....	12
3. Codificación digital.....	13
3. 1. Código NRZ.....	15
3. 2. Código RZ.....	15
3. 3. Código Manchester.....	16

3. 4. Código Manchester Diferencial.....	17
3. 5. Código AMI.....	17
3. 6. Código HDB3.....	18
3. 7. Código CMI.....	18
3. 8. Código mB /nB.....	19
3. 9. Control Sincrónico de Enlaces de Datos, SDLC.....	19
3. 10. Control de Enlace de Datos de Alto Nivel, HDLC.....	20
4. Modulación digital multinivel.....	20
4. 1. Modulación digital en amplitud, ASK.....	21
4. 2. Modulación digital por desplazamiento de frecuencia, FSK.....	22
4. 3. Modulación digital por desplazamiento de fase, PSK.....	23
4. 4. Modulación multinivel cuaternario, QPSK.....	24
4. 5. Modulación digital en cuadratura, QAM.....	24
4. 6. Modulación por multitonos discretos, DMT.....	25
5. Plan de Jerarquía Digital.....	25
5. 1. Canal de voz telefónico.....	26
5. 2. Ancho de banda.....	27
5. 3. Nivel digital, DS0 (T0 /E0).....	27
5. 4. Nivel digital DS1 (T1 /E1).....	28
5. 5. Nivel digital DS2 (T2 /E2).....	29
5. 6. Nivel digital DS3 (T3 /E3).....	29
5. 7. Nivel digital DS4 (T4 /E4).....	29
5. 8. Sistema portador fraccional T1, T3.....	29
5. 9. Sistema portador FT2, FT3 Y FT3C.....	29
6. Compresión digital.....	31
6. 1. Compresión de la información.....	31
6. 2. Tecnología de Compresión de Voz.....	35
7. Servicio de canal de datos.....	38
7. 1. Generación de redes de datos.....	38
7. 2. Estándar X.25.....	39
7. 3. Sistema de Datos Conmutados Multimegabits SMDS.....	41
7. 4. Frame Relay.....	41
7. 5. Sistema bus dual de cola distribuida DQDB.....	42
7. 6. Modo de transferencia sincrónica STM.....	44
7. 7. Modo de transferencia asincrónico ATM.....	44
7. 8. Sistema Portador 56 Conmutado.....	59
7. 9. Otros sistemas portadores.....	59
8. Sistemas de Transporte.....	60
8. 1. Interfaz para datos distribuidos por fibra FDDI.....	60
8. 2. Multiplexación óptica PDH y SONET /SDH.....	65
9. Acceso con multiplexación combinada.....	74

CAPÍTULO 14 - Redes de Televisión por Cable

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Características de las Redes de TV por Cable, CATV.....	1
1. 1. Perspectiva histórica.....	1
1. 2. Acondicionamiento de la red de acceso.....	2
2. Arquitectura de la red CATV.....	3
2. 1. Conformación de la red de CATV.....	3
2. 2. Calidad de la señal.....	9
2. 3. Conversor inteligente, STB.....	10
2. 4. Redes coaxiales.....	11
2. 5. Red híbridas fibra - coaxial, HFC.....	11
3. Relevos de la red de acceso CATV.....	13

3. 1. Relevos iniciales.....	13
3. 2. Relevos de áreas de servicios.....	14
3. 3. Relevos mediante amplificadores puente.....	15
3. 4. Relevos mediante conmutadores ópticos.....	16
3. 5. Arquitectura de los relevos.....	18
3. 5. 1. Arquitectura de supertronco.....	19
3. 5. 2. Arquitectura FBB.....	19
3. 5. 3. Arquitectura CAN.....	19
3. 5. 4. Arquitectura FTF.....	19
3. 6. Arquitectura celular.....	20
4. Bandas del espectro de frecuencias.....	23
4. 1. Espectro de frecuencias en TV por aire.....	23
4. 2. Espectro de frecuencias en TV por cable.....	24
4. 3. Parámetros en canales descendentes.....	25
4. 4. Parámetros de la red en canales de retorno.....	26
4. 5. Espectro de frecuencia en una red fibra/coaxial.....	26
5. Conceptos técnicos.....	27
5. 1. Capacidad portable de canal.....	27
5. 2. Normalización de las frecuencias de canales.....	28
5. 3. Incrementar la capacidad de canales.....	29
5. 3. 1. Actualización y reconstrucción de planta.....	29
5. 3. 2. Factor de ruido y de distorsión.....	29
5. 3. 3. Retardo de grupo.....	30
5. 3. 4. Reflexiones de las señales.....	31
5. 3. 5. Ruido de fase.....	31
6. Alta capacidad en cable.....	31
6. 1. Arquitectura híbrida fibra - coaxial.....	31
6. 2. Compresión digital.....	33
6. 3. Mercado competitivo.....	33
7. Servicios adicionales a la CATV.....	34
7. 1. Servicio de telefonía.....	34
7. 2. Servicio de datos de alta velocidad.....	35
7. 3. Servicio de vídeo interactivo.....	35
7. 4. Servicio de Internet.....	37
7. 5. Otros servicios.....	36
8. Diseño de CATV en redes ópticas.....	37
8. 1. Diseño de los enlaces ópticos.....	38
8. 1. 1. Recomendaciones de la UIT-T.....	38
8. 1. 2. Estudio de las atenuaciones.....	39
8. 1. 3. Estudio de las dispersiones.....	42
8. 1. 4. Estudio de los códigos de línea.....	43
8. 1. 5. Metodología de cálculo.....	43
8. 2. Potenciación de una línea existente.....	45
8. 3. Diseño de las redes de distribución de CATV.....	46
9. Mediciones de aceptación.....	48
10. Parámetros característicos de red CATV.....	50
10. 1. Estación cabecera.....	50
10. 2. Cabecera o concentración remota.....	51
10. 3. Enlace de microondas AML.....	53
10. 4. Enlace de microondas FML.....	54
10. 5. Amplificador de supertronco.....	55
10. 6. Cables.....	56
10. 7. Conectores.....	57
10. 8. Amplificador troncal.....	57
10. 9. Divisores de líneas.....	58

10. 10. Extensores de línea.....	59
10. 11. Cajas de distribución múltiple.....	59
10. 12. Divisores internos.....	61
10. 13. Conversor.....	61
10. 14. Videocasetera.....	61
10. 15. Televisor.....	62
10. 16. Elementos de redes.....	62

CAPÍTULO 15 - Redes de Edificios inteligentes

Objetivos de esta Anexo.....	1
1. Criterio de Inteligencia.....	1
2. Infraestructuras inteligentes.....	2
3. Configuración de un sistema inteligente.....	3
3. 1. Control inteligente individual.....	3
3. 2. Control inteligente global.....	4
3. 3. Unidad Central de Control.....	6
4. Sistemas auxiliares.....	6
4. 1. Registros de Información.....	6
4. 2. Entrada de Datos.....	6
4. 3. Control de Servicios.....	6
4. 4. Tablero de Control de Energía Eléctrica.....	7
4. 5. Sistema de Telecomunicaciones.....	7
4. 6. Ascensores.....	8
5. Control de Acceso.....	8
5. 1. Registros de Salida.....	8
6. Controlador lógico programable, PLC.....	9
6. 1. Lógica programable.....	9
6. 2. Tiempos lógicos.....	10
6. 3. Ciclos tipo.....	11
6. 4. Instrucciones tipo.....	11
7. Sensores.....	12
7. 1. Sensores de temperatura.....	12
7. 2. Sensores lumínicos.....	13
7. 3. Sensores de incendio.....	13
7. 4. Sensores de intrusión.....	15
7. 5. Sensores de control automático.....	17
8. Actuadores.....	17
9. Confort versus ahorro de energía.....	18
10. Modelos determinísticos y estocásticos.....	18
10. 1. Redes y subredes locales.....	18
10. 2. Sistemas con inteligencia distribuida.....	19
10. 3. Requerimientos para el diseño de una red.....	19
10. 4. Diseño de una red de edificio inteligente.....	21
11. Redes Inteligentes.....	24
11. 1. Alcance de las R I.....	24
11. 2. Características de las R I.....	25
11. 3. Arquitectura de las R I.....	25
11. 4. Base tecnológica de las R I.....	26
11. 5. Requisitos funcionales de las R I.....	27
11. 6. Capacidad de servicios de las R I.....	27

CAPÍTULO 16 - Elementos de la Red Óptica

Objetivos de este Anexo.....	1
1. Redes de Fibra Óptica.....	1
1. 2. Ventajas de las fibras ópticas.....	1
1. 3. Propagación lumínica en la fibra óptica.....	3
1. 3. 1. Estructura básica de una fibra óptica.....	3
1. 3. 2. Ley de la Reflexión.....	4
1. 3. 3. Ley de Refracción de Snell.....	5
1. 3. 4. Velocidad de Grupo.....	6
1. 3. 5. Ángulo Límite.....	7
1. 3. 6. Apertura Numérica.....	7
1. 3. 7. Óptica Ondulatoria.....	8
1. 4. Parámetros Ópticos.....	9
1. 4. 1. Atenuación.....	10
1. 4. 2. Factores Intrínsecos a la fibra.....	11
1. 4. 3. Factores Extrínsecos a la fibra.....	11
1. 4. 4. Atenuación por modos fugados.....	12
1. 4. 5. Ventanas ópticas de transmisión.....	12
1. 5. Perfiles.....	15
1. 5. 1. Cantidad de Modos.....	16
1. 6. Factores de dispersión.....	17
1. 6. 1. Dispersión en Fibra Multimodo.....	17
1. 6. 2. Dispersión en Fibra Monomodo.....	19
2. Fabricación de las fibras ópticas.....	24
2. 1. OVD, (Outside Vapor Deposition).....	25
2. 2. VAD (Vapor Phase Axial Deposition).....	26
2. 3. MCVD (Modified Chemical Vapor Deposition).....	27
2. 4. PCVD (Plasma Chemical Vapor Deposition).....	27
3. Tipos y conformación de los cables ópticos.....	27
3. 1. Elementos constitutivos del cable.....	28
3. 1. 1. Miembros centrales para la tracción.....	28
3. 1. 2. Fibras ópticas.....	29
3. 2. Recubrimientos de protección.....	29
3. 3. Configuraciones del armado de los cables.....	31
3. 4. Compuestos de relleno.....	32
3. 5. Trenzados.....	32
3. 6. Cubiertas.....	32
3. 7. Armaduras y blindajes.....	33
3. 8. Códigos de colores.....	33
3. 9. Nomenclatura para la designación de los cables.....	34
4. Manipulación de los cables ópticos.....	34
5. Conversión electro-óptica.....	35
6. Emisores Ópticos.....	36
6. 1. Diodo LED.....	41
6. 2. Diodo Láser Multilongitudinal.....	39
6. 3. Diodo Láser Monolongitudinal.....	39
6. 4. Diodos Láser VCSEL.....	40
6. 5. Circuito de polarización.....	40
7. Fotorreceptores Ópticos.....	41
7. 1. Fotodiodo tipo PIN.....	41
7. 2. Fotodiodo de avalancha APD.....	42
8. Elementos y procesos de conexionado óptico.....	43
8. 1. Pérdidas intrínsecas.....	43
8. 2. Pérdidas extrínsecas.....	43
9. Procesos del conexionado óptico.....	45

9. 1. Empalme óptico por fusión.....	45
9. 2. Empalme óptico por medio capilar.....	46
9. 3. Empalme óptico de surco.....	47
9. 4. Empalme óptico mediante conectores.....	48
9. 5. Conectores Ópticos.....	50
10. Dispositivos activos y pasivos de la red óptica.....	54
10. 1. Divisores Ópticos.....	54
10. 2. Acopladores Ópticos.....	55
10. 3. Atenuadores Ópticos.....	56
10. 4. Filtros de medios.....	56
10. 5. Cajas de distribución.....	57
10. 6. Cajas de empalmes.....	57
10. 7. Paneles de conexiones.....	57
10. 8. Equipos regeneradores remoto.....	58
11. Métodos de instalación.....	59
12. Conmutación óptica.....	63
12. 1. Conmutadores ópticos inteligentes.....	65
12. 2. Conmutadores MEMS difractivos.....	66
12. 2. 1. Elemento MEMS difractivo.....	67
13. Método FFBG como OADM.....	69
13. 1. Multiplexor óptico de inserción extracción (OADM).....	70
14. Amplificador de fibra dopada con erbio (EDFA).....	71
14. 1. Amplificador Raman.....	73
14. 2. Configuraciones de la red EDFA.....	74
15. Fibras optimizadas.....	74
16. Distribuidor digital DCS en el anillo óptico.....	75
16. 1. DCS de banda angosta.....	75
16. 2. DCS de banda ancha.....	75
16. 3. DCS de banda muy ancha.....	76
16. 4. Integración del WDCS en anillo.....	76
16. 5. ADM versus WDCS.....	77
16. 6. El futuro de los DCS.....	77
17. Elementos de la PON.....	77
17. 1. Cross connect y conmut. (OXC, WXC y MEMS).....	78
17. 2. Amplificador óptico semiconductor (SOA).....	80
18. Parámetros ópticos típicos.....	80
18. 1. Longitud de onda de corte.....	81
18. 2. Dispersión por retardo de modo diferencial.....	82
18. 3. Alinealidades de la fibra.....	82
18. 4. Pérdidas de retorno y ruido interferométrico.....	84

CAPÍTULO 17 – Elementos Redes informáticas

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Constitución de las LAN, MAN y WAN.....	1
2. Definiciones para las redes de computadoras.....	2
3. Modelos de arquitecturas de redes.....	9
3. 1. Modelo ISO / ITU.....	9
3. 2. Modelo IEEE.....	14
3. 3. Modelo TCP/IP.....	15
3. 4. Modelo Novell.....	16
4. Topologías de las Redes de Computadoras.....	17
5. Sinopsis de los Protocolos.....	20
6. Control de Acceso al Medio.....	22
6. 1. Red Aloha.....	22

6. 2. Acceso CSMA/CD.....	23
6. 3. Protocolos de acceso sin colisiones.....	25
6. 3. 1. Acceso CSMA/CA.....	25
6. 3. 2. Protocolo Bitmap.....	25
6. 3. 3. Protocolos con Contención Limitada.....	26
6. 3. 4. Paso de Testigo (Token Passing).....	26
6. 3. 5. Prioridad según Demanda.....	27
7. Arquitecturas de las LAN.....	28
7. 1. Arquitecturas Ethernet.....	28
7. 2. Arquitecturas Ethernet Estándar.....	30
7. 2. 1. Ethernet 10Base-5.....	30
7. 2. 2. Ethernet 10Base-2.....	32
7. 2. 3. Ethernet 10Base-T.....	33
7. 2. 4. Ethernet 10Base-F.....	34
7. 3. Arquitecturas Fast Ethernet.....	34
7. 3. 1. Ethernet 100Base-X.....	35
7. 3. 2. Ethernet 100Base-T4.....	35
7. 3. 3. Ethernet 100Base-TX.....	35
7. 3. 4. Ethernet 100BaseFX.....	36
7. 3. 5. Ethernet Full Duplex.....	36
7. 3. 6. Ethernet 100Base-VG.....	37
7. 4. Arquitecturas Gigabit Ethernet.....	38
7. 4. 1. Ethernet 1000Base-X.....	38
7. 4. 2. Ethernet 1000Base-SX.....	40
7. 4. 3. Ethernet 1000Base-LX.....	40
7. 4. 4. Ethernet 1000Base-CX.....	40
7. 4. 5. Ethernet 1000Base-T.....	41
7. 4. 6. Ethernet Isócrona.....	41
8. Otras Arquitecturas LAN.....	42
8. 1. Arquitectura Token Passing Ring.....	42
8. 2. Arquitectura Token Bus.....	47
8. 3. Arquitectura Apple Talk.....	48
8. 4. Arquitectura ArcNet.....	48
8. 5. Arquitecturas LAN ATM.....	49
9. Fiabilidad y códigos LAN.....	50
10. Comparación entre sistemas LAN.....	50
11. Planificación de una LAN.....	51
12. Redes de áreas amplias, MAN y WAN.....	52
12. 1. Capa física WAN.....	53
12. 1. 1. Interfases.....	54
12. 1. 2. Nodo conmutador o enrutador.....	55
12. 1. 3. Proceso de tunelado.....	56
12. 1. 4. Proceso de sincronismo.....	56
12. 1. 5. Redes TDM.....	57
12. 2. Capa de Enlace WAN.....	57
13. Redes Frame Relay.....	64
14. Arquitecturas HIPPI.....	67
15. Arquitecturas Fiber Channel.....	67
16. Protocolos de Internet.....	68
16. 1. Protocolos de la Web.....	69
16. 2. Niveles del Modelo TCP/IP.....	70
16. 3. Capa de Acceso a Red.....	70
16. 4. Capa Interredes.....	71
16. 5. Capa de Transporte.....	76
16. 6. Capa de Aplicación.....	78

17. Otros protocolos típicos.....	84
19. Valor operativo de los equipos de la Red.....	85
20. Seguridad en las Redes.....	90

CAPÍTULO 18 - Sinopsis de las Redes Inalámbricas

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Organismos reguladores del espectro.....	1
2. Los progresos de la tecnología inalámbrica.....	3
3. Las señales electromagnéticas.....	3
3. 1. Anchos de banda a transmitir.....	6
4. Principios de la telefonía móvil y celular.....	6
5. Desarrollo de las tecnologías móviles.....	9
5. 1. Servicio de telefonía sin hilos (Cordless).....	9
5. 2. Telepunto.....	10
5. 3. Buscapersonas.....	10
5. 4. Paging.....	11
5. 5. Trunking.....	11
5. 6. Centralita privada inalámbrica (WPBX).....	12
5. 7. LAN Inalámbrica.....	12
5. 8. Sistema y Servicio Wi-Fi.....	14
5. 9. Localizadores (GPS).....	15
5. 10. Televisión directa al hogar (DTH -TV).....	16
5. 11. Sistemas de enlaces LASER.....	16
6. Sistemas de transmisión móvil y celular.....	17
6. 1. Normas de Europa y Japón.....	17
6. 2. Normas aprobadas en EE.UU.....	19
6. 3. Técnicas celulares de movilidad restringida.....	20
6. 4. Microondas en la Red de Acceso (MMDS Y LMDS)..	21
6. 4. 1. Distribución multipunto multicanal, MMDS.....	21
6. 4. 2. Distribución local multipunto LMDS.....	22
6. 5. Relación entre las tecnologías ATM y el PCS.....	22
6. 5. 1. Sistema PCS.....	23
6. 5. 2. ATM inalámbrico.....	24
7. Sistemas Satelitales.....	25
7. 1. Definiciones de los sistemas satelitales.....	26
7. 2. Clasificación de las comunicaciones satelitales....	26
7. 2. 1. Sistema dual y servicio de roaming.....	27
7. 2. 2. Apogeo, perigeo e inclinación.....	27
7. 3. Acceso Múltiple al Medio.....	27
7. 3. 1. Acceso Múltiple Polling.....	28
7. 3. 2. Acceso Múltiple Aloha.....	28
7. 3. 3. Acceso Múltiple FDM / FDMA.....	28
7. 3. 4. Acceso Múltiple TDM / TDMA.....	29
7. 3. 5. Acceso Múltiple CDMA.....	29
7. 4. Bandas de frecuencias utilizadas.....	29
7. 5. Terminales de muy pequeña apertura (VSAT).....	30
7. 6. Sistemas orbitales empleados.....	31
7. 6. 1. Sistema geoestacionario (GEO).....	32
7. 6. 2. Sistema de órbita baja (LEO).....	32
7. 6. 3. Sistema de órbita media (MEO).....	34
7. 6. 4. Sistema de órbita altamente elíptica (HEO).....	34
7. 7. Técnicas de acceso múltiple por sistema satelital	34
7. 8. Sistemas de antenas.....	35
7. 9. Distintos sistemas satelitales.....	37

7. 9. 1. Sistema INMARSAT.....	37
7. 9. 2. Sistema IRIDIUM.....	38
7. 9. 3. Proyecto GLOBALSTAR.....	38
7. 9. 4. Proyecto ICO.....	39
7. 9. 5. Proyecto TELEDESIC.....	39
7. 9. 6. Proyecto ODISEY.....	40
7. 9. 7. Sistema ORBCOMM.....	41
7. 9. 8. Constelación LEO One.....	41
7. 9. 9. Proyecto TRITIUM.....	41
7. 9. 10. Proyecto ELIPSO.....	41
7. 9. 11. Proyecto ARIES.....	41
7. 9. 12. Sistema ECO - 8.....	42
7. 9. 13. Sistema AGRANI.....	42
7. 9. 14. Sistema Spaceway.....	43
7. 9. 15. Sistema Nahuelsat.....	43
7. 10. Consideraciones sobre los sistemas satelitales....	46
7. 11. Tendencias futuras de los sistemas satelitales....	48
8. Telecomunicaciones rurales.....	49
8. 1. Sistema monocanal.....	50
8. 2. Sistemas multiacceso digitales.....	51
8. 3. Acceso local inalámbrico (WLL).....	51
8. 4. Sistemas celulares operados como redes fijas.....	53
8. 5. Sistemas rurales de microondas punto – multipunto..	54
8. 6. Sistemas rurales de microondas vía satelital.....	54
8. 7. Sistemas híbridos, HCR.....	55

CAPÍTULO 19 – Primeros auxilios

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Normativa general de primeros auxilios.....	1
2. Botiquín de primeros auxilios.....	1
3. Casos comunes de primeros auxilios.....	2
3. 1. Picaduras de animales.....	2
3. 1. 1. Picadoras de víboras.....	2
3. 1. 2. Picaduras de pulgas; mosquitos y niguas.....	3
3. 1. 3. Picaduras de garrapatas.....	3
3. 1. 4. Picaduras de abejas, avispas, escorpiones.....	3
3. 1. 5. Picaduras de arañas capuchina o tarántulas.....	3
3. 2. Fracturas y traumatismos.....	4
3. 2. 1. Huesos fracturados.....	4
3. 2. 2. Fracturas del cuello o de la columna vertebral...	4
3. 2. 3. Lesiones del cráneo.....	4
3. 2. 4. Articulaciones dislocadas.....	5
3. 2. 5. Esguinces.....	5
3. 3. Quemaduras.....	5
3. 3. 1. Clasificación de las quemaduras.....	5
3. 3. 2. Quemaduras por electricidad.....	6
3. 3. 3. Quemadura química.....	6
3. 3. 4. Quemaduras oculares.....	6
3. 3. 5. Quemaduras de sol.....	6
3. 3. 6. Insolación.....	6
3. 3. 7. Golpe de calor.....	6
3. 4. Choque eléctrico.....	7
3. 5. Shock.....	7
3. 6. Hemorragias.....	8

3. 6. 1. Hemorragia nasal.....	9
3. 7. Heridas punzantes, cortaduras y escoriaciones.....	9
3. 8. Intoxicación.....	9
3. 8. 1. Intoxicación por gases inhalados.....	9
3. 8. 2. Intoxicación por óxido de carbono.....	9
3. 8. 3. Intoxicación por anhídrido carbónico.....	10
3. 8. 4. Intoxicación por gas butano.....	10
3. 9. Ingestión de venenos.....	10
3. 9. 1. Venenos no corrosivos.....	10
3. 9. 2. Venenos corrosivos.....	10
3. 9. 3. Plantas venenosas.....	11
3. 10. Coma diabético.....	11
3. 11. Diarreas.....	11
3. 12. Contusiones.....	12
3. 13. Cuerpo extraño en el ojo.....	12
3. 14. Ataque cardíaco.....	13
3. 15. Hipo.....	13
3. 16. Astillas.....	13
3. 17. Furúnculos, ampollas, orzuelos.....	13
3. 18. Enfriamientos.....	13
3. 19. Convulsiones.....	14
3. 20. Desmayos.....	14
3. 21. Como mover una persona herida.....	14
3. 22. Respiración artificial.....	15
3. 23. Reanimación cardiopulmonar, RCP.....	16
3. 24. Auxilio sobre postes.....	16

CAPÍTULO 20 – Seguridad Industrial

CAPÍTULO 21 - Simbología

1. Objetivos de este capítulo.....	1
2. Principio de la simbología utilizada.....	1
3. Representación de límites.....	2
3. 1. Límite de central existente.....	2
3. 2. Límite de central futura.....	2
3. 3. Límite de área de subrepartidor existente.....	2
3. 4. Límite de área de subrepartidor futuro.....	2
3. 5. Límite de área de terminal existente.....	2
3. 6. Límite de área de terminal futura.....	2
3. 7. Límite de proyecto.....	2
4. Elementos de la Central.....	3
4. 1. Ubicación de la Central.....	3
4. 2. Ubicación del Túnel de Cables.....	3
5. Postes y sus accesorios.....	3
5. 1. Poste.....	3
5. 2. Poste con rienda.....	4
5. 3. Poste con estribo.....	4
5. 4. Poste con rienda y estribo.....	4
5. 5. Palma.....	4
6. Cables.....	5

6. 1. Cable subterráneo.....	5
6. 2. Cable enterrado.....	5
6. 3. Cable aéreo.....	5
6. 4. Cable en fachada.....	5
7. Recorrido de cables.....	6
7. 1. Recorrido de cable enterrado.....	6
7. 2. Recorrido de cable en fachada.....	6
7. 3. Recorrido de cable aéreo.....	6
7. 4. Cruce americano.....	6
8. Empalme.....	6
8 1. Reserva.....	7
9. Caja terminal.....	7
10. Punto de dispersión.....	8
11. Toma de tierra.....	8
12. Cableado en edificio.....	9
12. 1. Caja terminal en edificio.....	9
12. 2. Armario en edificio.....	9
12. 3. Bloque de bornes.....	9
13. Armario de distribución exterior.....	10
13. 1. Bloque de red primaria.....	10
13. 2. Bloque de red secundaria.....	10
13. 3. Bloque libre.....	11
14. Canalizaciones.....	11
14. 1. Cámaras de red primaria.....	11
14. 2. Cámaras de red secundaria.....	11
14. 3. Recorrido de cañería.....	11
14. 4. Detalle de las bocas de los conductos.....	12
14. 5. Detalle de conductos a construir.....	12
14. 6. Cable a colocar en conducto existente.....	12
14. 7. Cable a colocar en conducto a construir.....	12
14. 8. Subducto.....	12
14. 9. Subducto con cable existente.....	13
14. 10. Cañería sifón.....	13
15. Sistemas de presurización.....	13
15. 1. Transductor de presión.....	13
15. 2. Transductor de presión en cazoleta.....	13
15. 3. Medidor de caudal.....	13
15. 4. Indicador de la medición.....	14
15. 5. Válvula de inyección.....	14
15. 6. Sentido del flujo.....	14
15. 7. Manómetro.....	14
15. 8. Válvula de inyección y/o medición.....	14
15. 9. Bloqueo.....	15
15. 10. By Pass CV.....	15
15. 11. By Pass CB.....	15
16. Codificación y numeración.....	16
17. Cable.....	16
17. 1. Cable subterráneo.....	16
17. 2. Cable enterrado.....	16
17. 3. Cable aéreo.....	16
17. 4. Cable en fachada.....	16
18. Empalme.....	17
18. 1. Reserva de pares.....	17
19. Caja terminal, armario y montante en edificio.....	17
19. 1. Tabla de cajas terminales.....	19

19. 2. Puntos de dispersión.....	20
20. Bloques de distribuidor y de armario.....	21
21. Cámaras y cañerías.....	21

CAPÍTULO 22 - Planimetría para la red de acceso

Objetivos de este capítulo.....	1
1. Planimetría requerida.....	1
1. 1. Planimetría para la red primaria.....	1
2. Planimetría utilizada en la Red Primaria.....	1
2. 1. Plano de Plantel Exterior para la Red Primaria.....	1
2. 2. Diagrama de Cables de la Red Primaria.....	2
2. 3. Diagrama del Repartidor General.....	3
2. 4. Diagrama de presurización.....	3
2. 5. Ficha de ocupación de conductos.....	3
2. 6. Planos de Cámaras y Conductos.....	4
3. Planimetría utilizada en la Red Primaria.....	4
3. 1. Plano de Plantel Exterior para la Red Primaria.....	4
3. 2. Diagrama de Cables de la Red Primaria.....	5
3. 3. Planos de Cableado Interno.....	6
4. Proyectos con prestaciones contratadas.....	6
4. 1. Diseño de las zonas de subrepartición.....	6
4. 2. Plantel exterior de la red primaria y secundaria.....	6
4. 3. Planos de cañerías y cámaras.....	7
4. 4. Licencia de uso del software CAD.....	7
4. 5. Recepción de los estudios de proyecto.....	7
5. Rótulos de los planos.....	8
6. Código de claves.....	8
7. Ejemplos de la planimetría aplicada.....	9

ANEXO - Diseños Especiales

Objetivo de este apartado.....	1
1. Diseño de acometidas a oficinas centrales.....	1
1. 1. Funciones de las acometidas a centrales.....	1
1. 2. Implementaciones.....	1
1. 3. Normalización, ventajas e inconvenientes.....	12
1. 4. Premisas y pautas de diseño.....	13
1. 4. 1. Valores referenciales.....	13
1. 4. 2. Sentido de equipamiento.....	14
1. 4. 3. Tipos de regletas en repartidor general.....	16
1. 4. 4. Valores referenciales para centrales.....	16
1. 5. Armazón soporte de cables.....	16
1. 6. Desarrollo de los cálculos.....	17
1. 6. 1. Cantidad de pares de acometida.....	17
1. 6. 2. Cantidad de ductos de acometida.....	19
1. 6. 3. Altura de la galería de cables.....	22
1. 6. 4. Ancho de la galería de cables.....	23
1. 6. 5. Longitud de la galería de cables.....	23
1. 6. 6. Asignación de ductos, soportes y acceso.....	24
1. 6. 7. Identificación de ductos, cables y pares.....	25
1. 6. 8. Presurización.....	25
1. 6. 9. Drenaje del agua.....	26
1. 6. 10. Acceso a las galerías.....	26
1. 6. 11. Iluminación.....	26

1. 6. 12. Ventilación.....	26
1. 6. 13. Detectores de gas.....	26
1. 6. 14. Bandejas porta cables.....	27
2. Túnel de cables en la vía pública.....	28
3. Trincheras de cables en la vía pública.....	29
4. Cálculo de arriostrajes especiales.....	29
5. Cruces especiales de obstáculos.....	36
5. 1. Canalizaciones en puentes.....	41
5. 2. Cruces ferroviarios.....	44
5. 3. Túnel Linner.....	50
5. 4. Tramos anticipados.....	53
6. Presurización de conductos.....	54
7. Telecomunicaciones rurales.....	55
7. 1. Zona rural.....	57
7. 2. Diseños de redes rurales.....	58
7. 3. Configuraciones de interconexión rural.....	58
7. 4. Estructura de una red rural.....	59
7. 5. Modelos topológicos rurales.....	59
7. 6. Márgenes de los valores de transmisión.....	60
7. 7. Sistemas de distribución rural.....	62
7. 8. Sistema de transmisión radioeléctrica rural.....	63
7. 8. 1. Sistema monocal rural.....	64
7. 8. 2. Sistemas de acceso múltiple.....	64

----oooo0000oooo----