

ÍNDICE

PRÓLOGO, XIX

CAPÍTULO 1: LA TRANSMISIÓN DE DATOS

1. INTRODUCCIÓN, **3**
2. SEÑALES Y DATOS, **3**
 - 2.1. SEÑALES ELÉCTRICAS, **4**
 - 2.2. SEÑALES ANALÓGICAS Y DIGITALES, **5**
 - 2.3. CODIFICACIÓN, **6**
 - 2.4. ANCHO DE BANDA Y VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA, **8**
3. MODALIDADES DE TRANSMISIÓN, **9**
 - 3.1. TRANSMISIÓN ASÍNCRONA, **10**
 - 3.2. TRANSMISIÓN SÍNCRONA, **11**
4. FORMAS DE INTERCAMBIO DE DATOS, **12**
5. INTERFACES DE COMUNICACIONES, **14**
 - 5.1. INTERFAZ V.24, **14**
 - 5.1.1. Aspectos mecánicos, **14**
 - 5.1.2. Aspectos eléctricos, **15**
 - 5.1.3. Aspectos funcionales, **15**
 - 5.2. BUS USB, **16**
 - 5.2.1. Conexión de dispositivos, **17**
 - 5.2.2. Funcionamiento del USB, **17**
6. TÉCNICAS DE CONMUTACIÓN, **19**
 - 6.1. CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS, **20**
 - 6.2. CONMUTACIÓN DE MENSAJES, **20**
 - 6.3. CONMUTACIÓN DE PAQUETES, **21**
7. MODULACIÓN, **23**
8. MULTIPLEXACIÓN, **23**
 - 8.1. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN EN FRECUENCIA, **25**

- 8.2. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN EN EL TIEMPO, **25**
 - 8.2.1. Multiplexación estadística, **26**
- 9. MEDIOS DE TRANSMISIÓN, **26**
 - 9.1. MEDIOS GUIADOS, **27**
 - 9.1.1. Cable coaxial, **27**
 - 9.1.2. Par trenzado, **28**
 - 9.1.3. Cable de Fibra Óptica, **31**
 - 9.2. MEDIOS NO GUIADOS, **32**

CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE TRANSMISIÓN

- 1. INTRODUCCIÓN, **39**
- 2. LOS MÓDEMS, **40**
 - 2.1. TÉCNICAS DE MODULACIÓN, **41**
 - 2.1.1. Modulación de amplitud, **42**
 - 2.1.2. Modulación de frecuencia, **42**
 - 2.1.3. Modulación de fase, **43**
 - 2.2. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN Y DE MODULACIÓN, **44**
 - 2.2.1. Velocidad de transmisión, **44**
 - 2.2.2. Velocidad de modulación, **45**
 - 2.3. NORMALIZACION, **45**
 - 2.3.1. El estándar V.90/92, **46**
 - 2.3.2. El estándar T.4/T.30, **47**
 - 2.3.3. El estándar V.42/V.42bis, **48**
 - 2.3.4. El estándar V.25bis, **50**
- 3. DISPOSITIVOS DE INTERFUNCIONAMIENTO, **50**
 - 3.1. REPETIDOR Y CONCENTRADOR, **51**
 - 3.2. PUENTE, **53**
 - 3.3. CONMUTADOR, **54**
 - 3.3.1. Encapsulamiento, **56**
 - 3.3.2. Flujo de paquetes, **57**

- 3.3.3. Segmentación, **57**
- 3.4. ENCAMINADOR, **58**
 - 3.4.1. Tipología, **60**
 - 3.4.2. Protocolos de encaminamiento, **61**
- 3.5. PASARELA, **63**
- 3.6. CORTAFUEGOS, **64**
 - 3.6.1. Tipología, **65**

CAPÍTULO 3: REDES DE ORDENADORES

- 1. INTRODUCCIÓN, **69**
- 2. EL MODELO DE REFERENCIA OSI, **70**
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CAPAS OSI, **71**
 - 2.1.1. Capa 1: La capa física, **72**
 - 2.1.2. Capa 2: La capa de enlace de datos, **73**
 - 2.1.3. Capa 3: La capa de red, **74**
 - 2.1.4. Capa 4: La capa de transporte, **74**
 - 2.1.5. Capa 5: La capa de sesión, **75**
 - 2.1.6. Capa 6: La capa de presentación, **76**
 - 2.1.7. Capa 7: La capa de aplicación, **76**
 - 2.2. COMPARACIÓN DE LAS CAPAS DE OSI Y TCP/IP, **77**
 - 2.2.1. Funciones de las distintas capas de TCP/IP, **77**
- 3. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES, **79**
 - 3.1. TAMAÑO, **79**
 - 3.2. TECNOLOGÍA, **80**
 - 3.3. TOPOLOGÍA, **80**
 - 3.3.1. Topología en bus, **81**
 - 3.3.2. Topología en anillo, **81**
 - 3.3.3. Topología en estrella, **82**
 - 3.3.4. Topología en árbol, **82**
 - 3.3.5. Topología en malla, **82**

- 3.4. SERVICIOS, **82**
- 3.5. ADMINISTRACIÓN, **83**
 - 3.5.1. Redes Privadas Virtuales, **84**
- 4. SEGURIDAD EN LAS REDES, **85**
 - 4.1. CIFRADO DE DATOS, **86**
- 5. INTERNET, **87**
 - 5.1. ORÍGENES, **87**
 - 5.2. EVOLUCIÓN, **88**
 - 5.3. ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN, **89**
 - 5.4. SERVICIOS, **91**
 - 5.4.1. Correo electrónico, **91**
 - 5.4.2. World Wide Web, **92**
 - 5.4.3. Transferencia de ficheros, **92**
 - 5.4.4. P2P, **92**
 - 5.5. NOMBRES POR DOMINIOS, **92**
 - 5.5.1. Asignación de direcciones, **93**

CAPÍTULO 4: REDES LOCALES

- 1. INTRODUCCIÓN, **97**
- 2. CARACTERÍSTICAS, **98**
 - 2.1. ELEMENTOS, **98**
 - 2.2. TOPOLOGÍAS, **100**
 - 2.3. MÉTODOS DE ACCESO AL MEDIO, **102**
 - 2.3.1. CSMA/CD, **103**
 - 2.3.2. Paso de testigo, **105**
 - 2.4. EL MEDIO FÍSICO, **106**
- 3. NORMATIVA 802.X DEL IEEE, **106**
- 4. ETHERNET, **110**
 - 4.1. FORMATO DE TRAMA, **110**
 - 4.1.1. Direcciones MAC, **112**

- 4.2. VERSIONES DE ETHERNET, **112**
 - 4.2.1. Fast Ethernet, **113**
 - 4.2.2. Gigabit Ethernet, **114**
 - 4.2.3. 10Gigabit Ethernet, **114**
- 5. TOKEN RING, **115**
- 6. REDES LOCALES INALÁMBRICAS, **116**
 - 6.1. NORMALIZACIÓN, **117**
 - 6.2. CONFIGURACIONES, **118**
 - 6.3. WI-FI, **119**
 - 6.3.1. WLAN 802.11b, **120**
 - 6.3.2. WLAN 802.11g, **120**
 - 6.3.3. WLAN 802.11a, **120**
 - 6.4. APLICACIONES, **120**
- 7. SISTEMAS DE CABLEADO, **122**
 - 7.1 TIPOS DE CABLES, **122**
 - 7.1.1. Cables de cobre, **123**
 - 7.1.2. Fibras ópticas, **123**
 - 7.2. SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO, **124**
 - 7.3. ESTÁNDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO, **125**
 - 7.4. SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO, **126**
 - 7.4.1. Área de trabajo, **126**
 - 7.4.2. Subsistema horizontal, **126**
 - 7.4.3. Cableado vertical, **127**
 - 7.4.4. Subsistema de campus, **127**

CAPÍTULO 5: REDES DE ACCESO

- 1. INTRODUCCIÓN, **131**
- 2. RTC, **131**
 - 2.1. FUNCIONAMIENTO, **132**
- 3. RDSI, **133**

- 3.1. FUNCIONAMIENTO, **134**
- 4. ADSL, **135**
 - 4.1. FUNCIONAMIENTO, **137**
 - 4.2. REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACCESO A INTERNET DE BANDA ANCHA, **138**
 - 4.2.1. Acceso indirecto, **139**
 - 4.2.2. Acceso desagregado, **139**
- 5. HFC, **139**
 - 5.1. FUNCIONAMIENTO, **140**
- 6. PLC, **142**
- 7. REDES DE TELEFONÍA MÓVIL, **143**
 - 7.1. GSM, **144**
 - 7.1.1. WAP, **145**
 - 7.1.2. GPRS, **146**
 - 7.2. UMTS, **146**
 - 7.2.1. CDMA, **147**
 - 7.2.2. Aplicaciones, **148**
 - 7.2.3. HSDPA, **149**
- 8. WLL, **150**
 - 8.1. MMDS, **150**
 - 8.2. LMDS, **151**
- 9. WIMAX, **151**
 - 9.1. FUNCIONAMIENTO, **152**
- 10. SATÉLITE, **153**
 - 10.1. ORBITAS SATELITALES, **155**

CAPÍTULO 6: REDES METROPOLITANAS

- 1. INTRODUCCIÓN, **159**
- 2. X.25, **160**
- 3. FRAME RELAY, **161**

- 4. ATM, **162**
 - 4.1. CARACTERÍSTICAS, **162**
 - 4.1.1. Elementos de red, **164**
 - 4.1.2. Celda, **165**
 - 4.1.3. Modelo de referencia, **167**
 - 4.1.4. Tipos de circuitos, **169**
 - 4.1.5. Emulación de LAN, **171**
- 5. METRO ETHERNET, **173**
 - 5.1. CARACTERÍSTICAS, **173**
 - 5.1.1. Servicios Metro Ethernet, **175**
 - 5.1.2. VLAN, **176**
 - 5.2. BENEFICIOS, **177**
- 6. DWDM METROPOLITANO, **180**
 - 6.1. CARACTERÍSTICAS, **181**
- 7. CWDM, **183**
 - 7.1. CARACTERÍSTICAS, **183**

CAPÍTULO 7: REDES TRONCALES

- 1. INTRODUCCIÓN, **189**
- 2. PDH, **190**
- 3. SDH, **192**
 - 3.1. ESTRUCTURA DE MULTIPLEXACIÓN, **192**
 - 3.1.1. Estructura de las tramas STM-1, **193**
 - 3.2. ELEMENTOS DE RED, **197**
 - 3.2.1. Regeneradores intermedios, **198**
 - 3.2.2. Equipos multiplexores terminales, **198**
 - 3.2.3. Equipos multiplexores de inserción/extracción, **199**
 - 3.2.4. Equipos distribuidores multiplexores, **199**
 - 3.3. SINCRONIZACIÓN, **200**
 - 3.4. BENEFICIOS, **201**

- 4. DWDM LARGA DISTANCIA, **202**
 - 4.1. ELEMENTOS DE RED, **202**
 - 4.2. COMPONENTES, **204**
 - 4.2.1. Transpondedores, **205**
 - 4.2.2. Amplificadores, 206

CAPÍTULO 8: PILA DE PROTOCOLOS TCP/IP

- 1. INTRODUCCIÓN, **211**
- 2. NIVEL DE INTERFAZ, **212**
 - 2.1. MTU, **213**
 - 2.2. ARP, **214**
 - 2.3. RARP, **215**
- 3. NIVEL INTERNET, **217**
 - 3.1. IP, **217**
 - 3.1.1. Cabecera, **218**
 - 3.1.2. Direccionamiento, **220**
 - 3.2. ENCAMINAMIENTO, **222**
 - 3.2.1. OSPF, **223**
 - 3.3. ICMP, **224**
 - 3.3.1. Mensajes de solicitud y respuesta de eco, **225**
 - 3.3.2. Mensajes de tiempo excedido, **225**
- 4. NIVEL DE TRANSPORTE, **226**
 - 4.1. PUERTOS, **226**
 - 4.2. UDP, **227**
 - 4.2.1. Cabecera, **227**
 - 4.3. TCP, **228**
 - 4.3.1. Cabecera, **229**
 - 4.3.2. Fiabilidad, **231**
 - 4.3.3. Conexiones, **232**
- 5. NIVEL DE APLICACIÓN, **234**

- 5.1 DHCP, **235**
 - 5.1.1. Funcionamiento, **236**
- 5.2. DNS, **237**
 - 5.2.1. Funcionamiento, **237**

CAPÍTULO 9: EVOLUCIÓN DE TCP/IP

- 1. INTRODUCCIÓN, **241**
- 2. IPV6, **242**
 - 2.1. LIMITACIONES DE IPV4, **242**
 - 2.2. CARACTERÍSTICAS DE IPV6, **243**
 - 2.2.1. Cabecera, **244**
 - 2.2.2. Direccionamiento, **246**
 - 2.2.3. Descubrimiento de nodos vecinos, **249**
 - 2.2.4. Transición de IPv4 a IPv6, **250**
- 3. MPLS, **252**
 - 3.1. CARACTERÍSTICAS, **253**
 - 3.1.1. Cabecera, **254**
 - 3.1.2. Elementos de red, **254**
 - 3.1.3. Implementaciones, **256**
 - 3.2. BENEFICIOS, **257**
- 4. IMS, **258**
 - 4.1. CARACTERÍSTICAS, **258**
 - 4.1.1. Arquitectura IMS, **259**
 - 4.2. BENEFICIOS, **262**

CAPÍTULO 10: GESTIÓN DE RED

- 1. INTRODUCCIÓN, **265**
- 2. ARQUITECTURA DE LA GESTIÓN DE RED, **266**
 - 2.1. TMN, **267**
- 3. FUNCIONES DE UN SISTEMA DE GESTIÓN, **269**

- 3.1. GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN, **269**
- 3.2. GESTIÓN DE PRESTACIONES, **270**
- 3.3. GESTIÓN DE CONTABILIDAD, **270**
- 3.4. GESTIÓN DE FALLOS, **270**
- 3.5. GESTIÓN DE SEGURIDAD, **271**
- 4. SNMP, **271**
 - 4.1. COMPONENTES BÁSICOS, **272**
 - 4.2. LA MIB, **273**
 - 4.3. MEJORAS DE SNMPV3, **274**
 - 4.4. SNMP VS CMIP, **276**
- 5. PLATAFORMAS COMERCIALES DE GESTIÓN DE RED, **278**
 - 5.1. ANALIZADORES DE TRÁFICO, **280**

CAPÍTULO 11: SERVICIOS DE DATOS

- 1. INTRODUCCIÓN, **285**
- 2. SERVICIOS DE INTERNET DE BANDA ANCHA, **286**
 - 2.1. NAVEGACIÓN WEB, **287**
 - 2.1.1. Funcionamiento, **288**
 - 2.2. CORREO ELECTRÓNICO, **289**
 - 2.2.1. Funcionamiento, **290**
 - 2.2.2. Seguridad, **292**
 - 2.3. FTP, **293**
 - 2.4. CHAT, **294**
 - 2.5. TELNET, **295**
 - 2.6. MENSAJERÍA INSTANTÁNEA, **295**
 - 2.7. JUEGOS EN RED, **297**
 - 2.8. DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN DE MÚSICA Y VÍDEO, **298**
 - 2.9. TELEFONÍA IP, **299**
 - 2.9.1. Señalización y numeración, **300**
 - 2.10. COMPARTICIÓN DE FICHEROS, **301**

2.11. GRID COMPUTING,	302
3. SERVICIOS MÓVILES,	303
3.1. SMS,	304
3.1.1. SMS Premium,	305
3.2. MMS,	306
3.3. PAGO POR MÓVIL,	307
3.3.1. Funcionamiento,	308
3.4. PTT,	310
3.5. LOCALIZACIÓN,	311
3.6. ACCESO A INTERNET,	312
3.6.1. Funcionamiento,	313
3.7. DESCARGA DE TONOS, LOGOS, SALVAPANTALLAS Y JUEGOS,	314
3.8. VIDEOSTREAMING,	315
3.8.1. TV móvil,	315
3.9. VISUAL RADIO,	317
4. IPTV,	317
4.1. FUNCIONAMIENTO,	318
4.2. BENEFICIOS,	319
GLOSARIO,	321
BIBLIOGRAFÍA,	339