

**Redes LAN y Corporativas****Capítulo I Generalidades; Topologías; Cableado y Subcapa LLC**

Osvaldo A Pérez

Segunda Edición, Mayo 2009

**Unidad 1 Principios de Redes y Modelo Cliente-Servidor****Índice**

|  |    |
|--|----|
| <b>1 Conceptos Preliminares.</b> .....   | 3  |
| <b>1.1 Definición de una LAN</b> .....   | 3  |
| <b>1.1.1 Redes PAN y DAN.</b> .....  | 3  |
| <b>1.1.2 Redes LAN.</b> .....  | 4  |
| <b>1.1.3 Redes MAN.</b> .....  | 5  |
| <b>1.1.4 Redes RAN.</b> .....  | 5  |
| <b>1.1.5 Redes WAN.</b> .....  | 6  |
| <b>1.2 Ámbitos de las Comunicaciones Locales</b> .....                         | 6  |
| <b>1.3 Redes Corporativas.</b> .....   | 7  |
| <b>1.4 Internet; Intranet</b> .....  | 9  |
| <b>1.5 Arquitectura de Red Punto a Punto por medio de un Conmutador.</b> ..... | 11 |
| <b>1.6 Arquitectura de Red Punto a Punto, Varios Conmutadores.</b> .....       | 12 |
| <b>1.7 Arquitectura de Red Conmutada con Canales Virtuales.</b> .....          | 13 |
| <b>2 Topologías de las Redes LAN</b> .....                                     | 14 |
| <b>2.1. Tipo de Medio de Interconexión</b> .....                               | 15 |
| <b>2.2. Acceso al Medio y a las Terminales.</b> .....                          | 16 |
| <b>2.3. Control de Acceso al Medio</b> .....                                   | 17 |
| <b>2.4. Características de las Topologías para Redes LAN.</b> .....            | 19 |
| <b>2.5 Parámetros de las Topológicas para las Redes LAN.</b> .....             | 20 |
| <b>2.6 Conexiones Punto a Punto y Mutlipunto.</b> .....                        | 22 |
| <b>2.7. Red Local Monosegmento.</b> .....                                      | 23 |
| <b>2.8. Red Local Multisegmento.</b> .....                                     | 24 |
| <b>2.9. Red de Interconexión Multisegmento.</b> .....                          | 25 |
| <b>2.10 La Topología del Backbone.</b> .....                                   | 30 |
| <b>2.11 Desarrollo de un Backbone.</b> .....                                   | 36 |
| <b>2.12 Arquitecturas de LANs Distribuidas.</b> .....                          | 37 |
| <b>3. Construcción de LANs de Alto Desempeño.</b> .....                        | 42 |
| <b>3.1 Cableado de las Redes LAN.</b> .....                                    | 43 |
| <b>3.2 Sistema de Cableado Estructurado.</b> .....                             | 44 |
| <b>3.3 Componentes de un Sistema de Cableado Estructurado.</b> .....           | 47 |
| <b>3.4 Conexión entre Edificios.</b> .....                                     | 49 |
| <b>3.5 Distribución del Cableado en un Edificio.</b> .....                     | 50 |
| <b>3.6 Cableado Horizontal y Vertical.</b> .....                               | 52 |
| <b>3.7 Parámetros de los Cables UTP bajo Norma TIA 568 A y B.</b> .....        | 54 |
| <b>3.8 Categorías de los Cables UTP.</b> .....                                 | 57 |
| <b>3.9 Conectividad con UTP y RJ-45 bajo Norma TIA 568 A y B.</b> .....        | 58 |
| <b>4. Consideraciones Tecnológicas para las Redes Locales.</b> .....           | 59 |
| <b>4.1. Asignación del Canal.</b> .....  | 60 |
| <b>4.2. Segmentos.</b> .....   | 61 |
| <b>4.3.1 Normas IEEE para Redes LAN.</b> .....                                 | 62 |

|  |    |
|--|----|
| 4.3.2 Conjunto de Protocolos para Redes Locales.....     | 63 |
| 4.3.3 Protocolos MAP y TOP.....                          | 65 |
| 5. Las Subcapas de Capa 2.....                           | 66 |
| 5.1 El Concepto de Estación de una LAN.....              | 67 |
| 5.2 La Subcapa LLC (Logical Link Control).....           | 68 |
| 5.3 Funciones y Objetivos de la LLC.....                 | 69 |
| 5.4. SAP (Service Access Point).....                     | 70 |
| 5.5 HDLC (High Level Data Link Control).....             | 71 |
| 5.6 Operación de los SAP en Subcapa LLC.....             | 72 |
| 5.7 Servicios LLC.....                                   | 73 |
| 5.8 Primitivas de los Servicios LLC.....                 | 74 |
| 5.9 Trama IEEE 802.2 LLC.....                            | 76 |
| 5.10 Subcampo LLC SNAP.....                              | 78 |
| 5.11 Comandos y Respuestas del Campo de Control LLC..... | 79 |
| 5.12 Clases y Procedimientos LLC.....                    | 81 |
| 6. Cuestionario.....                                     | 84 |
| 6.1 Parte 1 Arquitectura.....                            | 84 |
| 6.2 Parte 2 Topologías.....                              | 84 |
| 6.3 Parte 3 Cableado de Red.....                         | 85 |
| 6.4 Parte 4 Consideraciones Tecnológicas.....            | 85 |
| 6.5 Parte 5 Subcapa LLC (Logical Link Control).....      | 85 |
| 7.Enlaces.....   | 86 |
| 8.Bibliografía.....                                      | 86 |

## Redes LAN y Corporativas

Oswaldo A Pérez

Segunda Edición; Febrero 2009

### Unidad 2 Redes Ethernet, Token Ring y FDDI

#### Índice

|  |    |
|--|----|
| 1 Subcapa MAC, Medium Access Control.....                        | 3  |
| 1.1 Objetivos y Protocolos de la Subcapa MAC.....                | 3  |
| 1.2 Técnicas Asíncronas para el Control del Acceso al Medio..... | 4  |
| 1.3 Modelo de Red y Protocolo ALOHA.....                         | 6  |
| 1.4. El Protocolo ALOHA Puro.....                                | 7  |
| 1.5 ALOHA Ranurado.....  | 8  |
| 1.6 Rendimiento de ALOHA Puro y ALOHA Ranurado.....              | 9  |
| 1.7 Protocolo ALOHA por Espectro Disperso.....                   | 10 |
| 2. Redes Locales con Topología Bus.....                          | 11 |
| 2.1 Protocolo CSMA (Carrier Sense Multiple Access.....           | 12 |
| 2.2. Tipo de Acceso CSMA-CD.....                                 | 14 |
| 2.3. Sincronismo de Trama y Colisiones.....                      | 15 |
| 2.4. Tratamiento de Colisiones.....                              | 16 |
| 2.5. Algoritmo de Backoff Exponencial Binario Truncado.....      | 18 |
| 2.6. Procedimiento de Transmisión CSMA-CD.....                   | 19 |
| 2.7. Direccionamiento.....                                       | 19 |
| 2.8. Dominios de Colisiones.....                                 | 22 |
| 2.9. Dominio de Broadcast.....                                   | 23 |
| 3. Tecnología y Operación de las Redes Ethernet.....             | 23 |
| 3.1. Características de la Tecnología Ethernet.....              | 23 |
| 3.2. Evolución de los Estándares de Ethernet.....                | 24 |
| 3.3. Funciones del Protocolo MAC.....                            | 26 |
| 3.4. Subcapas de la Subcapa MAC.....                             | 26 |
| 3.5. Normas IEEE 802.3 y Ethernet.....                           | 28 |
| 3.6. Campos de la Trama Ethernet.....                            | 29 |
| 3.7. Trama IEEE 802.3.....                                       | 30 |
| 3.8. Los Identificadores de Medios del IEEE.....                 | 31 |
| 3.9. Medios Utilizados en 10 Mbps.....                           | 32 |
| 3.10 Componentes Físicos de una Conexión de 10 Mbps.....         | 32 |
| 3.11 AUI Attachment Unit Interface.....                          | 33 |
| 3.12 Métodos de Señalización de bits.....                        | 34 |
| 3.13 Señalización de bits en Banda Base.....                     | 35 |
| 4. Aumento de Velocidad de las LANs.....                         | 37 |
| 4.1 Crecimiento de las LANs.....                                 | 37 |
| 4.2 Funcionamiento Half Dúplex de Ethernet.....                  | 38 |
| 4.3. Velocidad de Propagación en los diferentes Medios.....      | 40 |
| 4.4. Aumento de la Velocidad de Transmisión.....                 | 41 |
| 4.6. Estructura de un Hub.....                                   | 42 |
| 4.7. Regla de Conexión 5, 4, 3 con Hubs.....                     | 44 |
| 4.8. Distancia Máxima y Paquete Mínimo.....                      | 44 |
| 5. Ethernet Full Duplex.....                                     | 45 |

|  |    |
|--|----|
| <b>5.1 Ethernet Full Dúplex</b> .....                                  | 45 |
| <b>5.2. Conmutador por Matriz</b> .....                                | 46 |
| <b>5.3 Operación Half Duplex de Gigabit Ethernet</b> .....             | 47 |
| <b>5.4 Frame Bursting</b> .....  | 48 |
| <b>5.5 Ethernet Full-Dúplex</b> .....                                  | 48 |
| <b>5.6 Control de Flujo en Ethernet</b> .....                          | 49 |
| <b>6 Medios Utilizados en Fast Ethernet IEEE 802.3u</b> .....          | 50 |
| <b>6.1 Concentradores para Fast Ethernet</b> .....                     | 52 |
| <b>6.2 Estructura de Capas y Operación de Fast Ethernet</b> .....      | 53 |
| <b>6.3 Codificación en 100BASE-TX</b> .....                            | 54 |
| <b>6.4 Autonegociación</b> .....                                       | 56 |
| <b>6.5 Operación FLP (Fast Link Pulse)</b> .....                       | 57 |
| <b>7 Redes en Anillo</b> .....   | 58 |
| <b>7.1 Método de Comunicación por Testigo en Redes en Anillo</b> ..... | 58 |
| <b>7.2 Configuración del Anillo</b> .....                              | 58 |
| <b>7.3 Operación del Pasaje del Testigo</b> .....                      | 59 |
| <b>7.4 Características del Protocolo Token Passing</b> .....           | 60 |
| <b>7.5 Tiempo de Circulación y Tiempo de Retención</b> .....           | 61 |
| <b>7.6 Formato de las Tramas 802.5</b> .....                           | 62 |
| <b>7.7 Trama 802.5</b> .....   | 64 |
| <b>7.8 Red FDDI (Fiber Distributed Data Interface)</b> .....           | 65 |
| <b>7.9 Componentes de una Red FDDI</b> .....                           | 67 |
| <b>7.10 Características de la Red FDDI</b> .....                       | 68 |
| <b>7.11 Topologías de las Redes FDDI</b> .....                         | 68 |
| <b>8. Cuestionario</b> .....   | 71 |

## Redes LAN y Corporativas

Oswaldo A Pérez  
Segunda Edición; Mayo 2009

### Unidad 3 Redes LAN Multisegmento

#### Índice

|   |    |
|---|----|
| 1 Dispositivos de Red y Segmentos Eléctricos.....             | 2  |
| 1.1 Dispositivos de Red.....                                  | 2  |
| 1.2 Niveles de Interconexión.....                             | 3  |
| 1.3 La Tarjeta de Red.....                                    | 4  |
| 1.4. Repetidores.....   | 5  |
| 1.5 Interconexión de Hubs.....                                | 7  |
| 1.6 Apilamiento de Hubs y Regla de Conexión.....              | 8  |
| 2. Puentes y Segmentos de Tráfico.....                        | 9  |
| 2.1 Topología con Repetidores o con Puentes.....              | 11 |
| 2.2. Tipos de Puentes.....                                    | 11 |
| 2.3. Puente Transparente o Adaptativo.....                    | 12 |
| 2.4. Operación de los Puentes Transparentes.....              | 13 |
| 2.5. Direcciones MAC de los Puentes y Dirección Canónica..... | 16 |
| 2.6. Bucles entre Puentes.....                                | 16 |
| 2.7. Redes LAN con Bucles.....                                | 17 |
| 2.8. Árbol de Expansión, (Spanning Tree).....                 | 19 |
| 2.9. Mapeo de un Árbol de Expansión.....                      | 21 |
| 2.10. Utilización del Árbol de Expansión en una LAN.....      | 22 |
| 3.1 Redes con Puentes Remotos.....                            | 23 |
| 3.2. Funcionamiento de los Puentes Remotos.....               | 24 |
| 3.3. Puentes Traductores.....                                 | 25 |
| 3.4. Puentes con encaminamiento desde el Origen.....          | 26 |
| 4. Técnicas de Segmentación en Redes Locales LAN.....         | 27 |
| 4.1. Segmentación con Puentes.....                            | 27 |
| 4.2. Segmentación con Conmutadores.....                       | 29 |
| 4.3. Segmentación con Enrutadores.....                        | 29 |
| 4.4 Funcionalidad de los Enrutadores.....                     | 30 |
| 4.5 Funcionamiento de los Conmutadores de redes LAN.....      | 31 |
| 4.6. Funcionamiento de un Enrutador-Conmutador.....           | 32 |
| 4.7. Conmutador de Capa 3 o Multicapa.....                    | 35 |
| 5. Cuestionario.....  | 38 |