

ÍNDICE

Prefacio	XVII
Capítulo 1. Redes informáticas. Conceptos básicos	1
Introducción a las redes informáticas	1
Estándares de comunicación: TCP/IP y OSI	3
Modelo TCP/IP.....	3
Capa de aplicación.....	5
Capa de transporte.....	6
Capa de Internet.....	7
Capa de acceso a la red	8
Proceso de encapsulación y envío de datos	8
Modelo OSI.....	10
Capa 7 - Aplicación	12
Capa 6 - Presentación.....	12
Capa 5 - Sesión	12
Capa 4 - Transporte	12
Capa 3 - Red.....	14
Capa 2 - Enlace de datos.....	14
Capa 1 - Física	16

Comparación entre el modelo OSI y TCP/IP	17
Redes LAN Ethernet.....	18
Evolución de las redes LAN.....	20
LAN Ethernet 10Base-t	23
Mejoras de rendimiento gracias al switch	24
Elementos en el diseño de LANs Ethernet.....	27
Dominios de colisión.....	27
Dominios de broadcast.....	28
Importancia de los dominios de colisión y broadcast.....	29
VLANS (<i>Virtual Lans</i>)	30
Redundancia.....	31
Autonegociación.....	33
Cableado UTP	33
Protocolos de enlace de datos.....	36
Direccionamiento	36
Ethernet Framing.....	37
Detección de errores	38
Wireless LAN.....	38
Redes WAN.....	40
Capa 1 en redes WAN punto a punto	41
Elementos físicos	41
Estándares de cableado.....	43
Velocidad de reloj, sincronización, DCE y DTE	43
Capa 2 en redes WAN punto a punto	44
HDLC (<i>High-Level Data Link Control</i>).....	44
PPP (<i>Point-to-Point Protocol</i>).....	45
Servicios de conmutación por paquetes: Frame Relay	45
Conceptos básicos de Frame Relay.....	46
Enrutamiento y direccionamiento IP.....	47
Enrutamiento.....	48

Lógica de enrutamiento.....	49
Paquetes y cabecera IP.....	50
Protocolos de enrutamiento	51
Direccionamiento IP	54
Cómo agrupar hosts en relación con la dirección IP.....	55
Subredes.....	57
Direcciones IP unicast reservadas.....	59
Utilidades de capa 3	59
ARP y DNS.....	60
DHCP (<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>)	62
Ping.....	62
Protocolos TCP y UDP	63
TCP (<i>Transmission Control Protocol</i>).....	63
Utilización de puertos.....	63
Multiplexación.....	65
Recuperación de errores	65
Control de flujo - Ventana deslizante	67
Establecimiento y finalización de la conexión	68
Reensamblaje de datos en el destino	69
UDP (<i>User Datagram Protocol</i>).....	70
Diferencias entre TCP y UDP.....	70
Test Capítulo 1: Redes informáticas. Conceptos básicos.....	71
Capítulo 2. Configuración de switches Cisco	81
Modo de operar de switches.....	81
Switchs	83
Aprender direcciones MAC de dispositivos conectados	84
Reenvío de tramas en relación con la MAC.....	86
Procesamiento interno en Switchs Cisco.....	87
Evitar bucles de capa 2 mediante STP	87
Switch Stacking.....	87

Acceso y configuración básica	89
Acceso a la configuración a través de la CLI	90
Modos de operar	91
Modos de configuración	92
Seguridad básica de acceso a la CLI	92
Modificar el nombre del dispositivo	94
Comandos show y debug.....	94
Ficheros de configuración en IOS	95
Contenido de los ficheros de configuración	97
Versión de IOS	98
CDP (<i>Cisco Discovery Protocol</i>)	98
LLDP (<i>Link Layer Discovery Protocol</i>)	100
Configuración de switches.....	101
Asegurar el acceso a la CLI.....	101
Autenticación mediante contraseña.....	101
Autenticación mediante usuario y contraseña	103
Aplicación de SSH en lugar de Telnet.....	107
Tiempo de inactividad	108
Configuración de banners.....	109
Configuración de interfaces.....	110
Configuración de IP para acceso remoto	110
Configuración básica de Interfaces.....	111
Asegurar las Interfaces	115
Comprobación de la tabla de MACs	119
VLANs (<i>Virtual LANs</i>)	120
Configuración y verificación de VLANs	122
Enlaces troncales	124
Enrutamiento entre VLANs.....	130
Modo de operar de las interfaces.....	132
VTP (<i>VLAN Trunking Protocol</i>)	133

Test Capítulo 2: Configuración de switchs Cisco.....	138
Capítulo 3. Spanning Tree Protocol	147
Conceptos básicos de STP	147
Modo de operar de STP	151
Roles del switch	151
Tipos y estado de interfaz.....	155
RSTP (<i>Rapid-STP</i>)	160
Configuración y aspectos de seguridad	160
Paso 1: Diseño de la topología STP	161
Paso 2: Modo de STP	161
Paso 3: Configuración de prioridad en los switchs	162
Paso 4: Configuración de costes de enlace.....	163
Paso 5: Configuración de Portfast y BPDUGuard	165
Portfast.....	166
BPDUGUARD.....	166
Ejemplo de configuración y verificación de STP	167
Etherchannels.....	172
Configuración manual de un etherchannel	173
Configuración de un etherchannel mediante autonegociación.....	174
Solución de retos: STP	177
Test Capítulo 3: Spanning Tree Protocol	181
Capítulo 4. Subnetting en IPv4.....	187
Introducción	187
Número de subredes necesarias	188
Selección del rango de direcciones.....	190
Implementación de subredes en la topología real	198
Ejercicios prácticos de Subnetting	199
Conversión entre formato binario y decimal.....	199
Redes con clase	201
Cálculo de máscaras de subred	202

Identificación de subredes.....	203
Creación de subredes	205
VLSM (<i>Variable Length Subnet Masks</i>)	208
Solapamiento de direcciones en VLSM.....	210
Agregar una nueva subred a un diseño VLSM	212
Sumarización de rutas	217
Aplicación de rutas sumarizadas	221
Solución de retos: Subnetting en IPv4.....	222
Test Capítulo 4: Subnetting en IPv4.....	230
Capítulo 5. Configuración inicial de routers Cisco.....	237
Instalación de routers Cisco.....	237
Configuración básica de interfaces en routers Cisco	240
Configuración de interfaces Ethernet.....	242
Configuración de interfaces serial	243
Enrutamiento y rutas estáticas.....	245
Configuración de rutas y enrutamiento InterVLAN	249
Rutas directamente conectadas	250
Rutas estáticas.....	256
Protocolo DHCP: Análisis y configuración.....	260
Configuración DHCP en routers Cisco.....	264
Pruebas de conectividad.....	267
Test Capítulo 5: Configuración inicial de routers Cisco.....	271
Capítulo 6. Protocolos de enrutamiento	277
Conceptos básicos	277
EIGRP - Algoritmo y modo de operación	283
Algoritmo aplicado en EIGRP	284
Actualizaciones de enrutamiento parciales.....	284
Horizonte dividido	285
Envenenamiento de ruta	287
Cálculo de métrica	288

Modo de operación	289
Descubrimiento de vecinos	289
Intercambio de información	291
Selección de rutas.....	291
EIGRP - Configuración y verificación en redes IPv4	294
OSPF - Algoritmo y modo de operación	301
Algoritmo aplicado en OSPF	302
Intercambio de rutas en enlaces punto a punto.....	303
Intercambio de rutas en entornos multiacceso.....	304
Cálculo de rutas	306
Modo de operación	307
Descubrimiento de vecinos	307
Distribución en áreas.....	309
Tipos de LSA.....	310
OSPF - Configuración y verificación en redes IPv4.....	311
RIP- Routing Information Protocol	315
Comparación entre RIPv1 y RIPv2	316
Configuración y verificación de RIPv2.....	318
BGP - Border Gateway Protocol	321
Modo de operación	321
Intercambio de rutas	322
Configuración básica de eBGP	324
Solución de retos: Protocolos de enrutamiento.....	327
Test Capítulo 6: Protocolos de enrutamiento.....	330
Capítulo 7. Seguridad en capa 3.....	337
Listas de control de acceso: conceptos básicos.....	337
ACL estándar numerada	339
Lógica aplicada en una ACL estándar.....	339
Cómo definir una ACL estándar.....	340
Configuración de ACL estándar numerada	342

Cálculo de rangos mediante la máscara wildcard.....	345
ACL extendida numerada	346
Filtrado basado en protocolo y direcciones de origen y destino	347
Filtrado basado en números de puerto TCP y UDP.....	348
Configuración de ACL extendida numerada	351
ACL nombrada	354
Seguridad de acceso y servicios vulnerables	357
Servicios en routers y switches.....	357
Asegurar el acceso a través de las líneas VTY	358
NTP (<i>Network Time Protocol</i>)	359
NAT (<i>Network Address Translation</i>)	361
Modo de operar	361
NAT estático	362
NAT dinámico	363
NAT con sobrecarga o PAT.....	364
Configuración de NAT estático	368
Configuración de NAT dinámico	369
Configuración de NAT con sobrecarga o PAT	370
Resolución de problemas en NAT.....	371
Solución de retos: Seguridad en capa 3.....	372
Test Capítulo 7: Seguridad en capa 3.....	374
Capítulo 8. Redundancia en puertas de enlace	381
Concepto de redundancia	381
Protocolo HSRP: Características y configuración	384
HSRP: Modo de operar	385
Configuración y verificación de HSRP	388
Protocolo GLBP: Características y configuración	392
GLBP: Modo de operar	392
Configuración y verificación de GLBP	394
Solución de retos: HSRP y GLBP.....	396

Test Capítulo 8: HSRP y GLBP	399
Capítulo 9. Redes privadas virtuales	403
VPN: Conceptos básicos	403
Protocolos de seguridad: IPSec y SSL.....	407
IPSec	407
SSL	408
Túneles GRE: Configuración y verificación	409
Protocolo GRE: Conceptos básicos	409
Configuración y verificación de un túnel GRE.....	411
Test Capítulo 9: Redes privadas virtuales	414
Capítulo 10. Redes Wan. Tipos y protocolos	419
Conceptos básicos	419
Tecnologías de acceso a redes WAN	421
Redes WAN Privadas	422
Líneas arrendadas (<i>Leased Lines</i>)	422
Frame Relay	422
Ethernet WAN	422
MPLS.....	423
VSAT	423
Acceso a redes WAN públicas (Internet)	424
ISDN	424
DSL.....	425
Cable.....	426
Comunicación móvil	427
Protocolos WAN en capa 2: HDL, PPP y PPPoE.....	429
HDLC: Características y configuración	430
Configuración de HDLC.....	432
PPP: Características y configuración.....	433
Protocolo LCP (<i>Link Control Protocol</i>).....	434
Protocolos NCP (<i>Network Control Protocols</i>).....	435

Protocolos de autenticación PAP y CHAP	435
Configuración de PPP con autenticación CHAP	436
PPPoE: Características y configuración	439
Configuración de PPPoE.....	440
Frame Relay: Configuración y verificación.....	442
Protocolo LMI	444
Formato de trama.....	445
Direccionamiento	445
Diseño en capa 3 de una red Frame Relay.....	447
Modelo de una subred para todos los DTE.....	448
Modelo de una subred para cada circuito virtual.....	448
Modelo híbrido.....	449
Configuración y verificación de Frame Relay.....	450
Configuración de FR en redes totalmente malladas.....	450
Configuración de FR en redes parcialmente malladas.....	452
Servicios WAN - Cloud Computing.....	455
Software as a Service (<i>SaaS</i>).....	462
Infraestructure as a Service (<i>IaaS</i>).....	462
Platform as a Service (<i>PaaS</i>)	463
Solución de retos: Redes WAN	463
Test Capítulo 10: Redes WAN.....	467
Capítulo 11. IP versión 6.....	473
Protocolo IPv6: Conceptos básicos.....	473
Formato de direcciones.....	474
Longitud y prefijo de red	475
Enrutamiento.....	477
Direccionamiento y subnetting en IPv6.....	479
Global unicast.....	479
Rango de direcciones públicas.....	480
Subnetting con direcciones global unicast	481

Único local.....	485
ID único global.....	486
Subnetting con direcciones unique local.....	487
Configuración de IPv6 en routers Cisco.....	489
Habilitar enrutamiento IPv6 en routers Cisco.....	489
Configuración de interfaces en IPv6.....	490
Configuración manual.....	490
Configuración automática mediante EUI-64.....	490
Otros métodos de configuración.....	492
Tipos de direcciones IPv6.....	493
Direcciones Link-Local.....	493
Direcciones IPv6 Multicast.....	495
Direcciones IPv6 Broadcast.....	495
Direcciones “::” y “::1”.....	496
Configuración de IPv6 en hosts.....	496
NDP - Neighbor Discovery Protocol.....	496
Descubrimiento de routers.....	497
Descubrimiento del prefijo y longitud.....	498
Descubrimiento de direcciones MAC.....	498
Detección de direcciones IP duplicadas.....	499
DHCPv6: Modo de operar.....	500
Stateful DHCPv6.....	501
Stateless DHCPv6 y SLAAC (<i>Stateless address auto configuration</i>)...	502
DHCP Relay.....	503
Verificación de conectividad.....	504
Enrutamiento IPv6.....	505
Rutas directamente conectadas y locales.....	505
Rutas estáticas.....	507
Rutas estáticas con interfaz de salida.....	508
Rutas estáticas con IP de siguiente salto.....	508

Rutas estáticas por defecto	509
Enrutamiento dinámico en IPv6	510
EIGRPv6. Configuración y verificación	510
OSPFv3. Configuración y verificación.....	514
Seguridad IPv6: Listas de control de acceso	517
Reglas implícitas en ACLs IPv6	519
ACL IPv6 estándar	519
ACL IPv6 extendida	521
Solución de retos: IP versión 6	523
Test Capítulo 11: IP versión 6	528
Capítulo 12. Gestión de IOS	535
Protocolos de monitorización.....	535
Syslog.....	536
Configuración de syslog	538
SNMP	539
Versiones de SNMP	540
Configuración de SNMP versión 2c.....	541
Usuarios y grupos en SNMPv3	542
Configuración de SNMPv3	545
IPSLA	546
Configuración de IPSLA ICMP	547
NetFlow	548
Configuración de NetFlow	549
SPAN	551
Configuración de SPAN	553
Secuencia de arranque y recuperación de contraseñas	554
Secuencia de arranque en routers Cisco	554
Paso 1: POST	554
Paso 2: Carga y ejecución del bootstrap.....	555
Paso 3: Carga de los ficheros de configuración.....	556

Recuperación de contraseñas.....	557
Administración de ficheros e imágenes IOS	559
Gestión de imágenes IOS.....	559
Actualización de IOS ubicada en TFTP	561
Actualización de IOS ubicada en la memoria FLASH.....	561
Gestión de licencias IOS.....	562
Adquisición de licencias.....	562
Activación de la licencia.....	563
QoS - Conceptos básicos.....	563
Clasificación e identificación de tráfico	565
Campo CoS en 80.2.1Q.....	566
Campos IPP y DSCP en IPv4	567
Cisco NBAR	569
Gestión de envío.....	570
Solución de retos: Gestión de IOS	572
Test Capítulo 12: Gestión de IOS	574
Apéndice. Solución de tests	579
Capítulo 1: Redes informáticas. Conceptos básicos	579
Capítulo 2: Configuración de switchs Cisco	580
Capítulo 3: Spanning Tree Protocol	581
Capítulo 4: Subnetting en IPv4	582
Capítulo 5: Configuración inicial de routers Cisco	583
Capítulo 6: Protocolos de enrutamiento	583
Capítulo 7: Seguridad en capa 3	584
Capítulo 8: Redundancia en puertas de enlace	585
Capítulo 9: Redes privadas virtuales.....	586
Capítulo 10: Redes WAN. Tipos y protocolos	586
Capítulo 11: IP versión 6.....	587
Capítulo 12: Gestión de IOS.....	588
Índice analítico	589