



Nombre de la materia :	Redes de Computadoras
Clave:	IA7600-T
No. De horas /semana :	4
Duración semanas:	16
Total de Horas :	64
No. De créditos :	8
Prerrequisitos :	CI7100-T Estructuras de Datos CI0300-T Electrónica Digital I CI0011-T Programación de Computadoras II

Descripción

Este curso presenta la arquitectura, la estructura, las funciones, los componentes y los modelos de Internet y de otras redes de computadoras. Utiliza el modelo OSI y la pila de protocolos TCP/IP en capas para examinar la naturaleza y las funciones de los protocolos y servicios en las capas de aplicación, transporte, red, enlace de datos y la capa física. A modo de base, se presentan los principios y la estructura del direccionamiento IPv4 e IPv6, conceptos sobre aspectos fundamentales, codificaciones de línea, mecanismos para detección y corrección de errores en las transmisiones de datos, medios, algoritmos y operaciones de Ethernet, normas vigentes de cableado estructurado, así como configuraciones básicas del Cisco Internetwork Operating System.

Objetivo

Que el estudiante explique conceptos referentes a principios básicos de cableado estructurado, y sus normas vigentes, desarrolle habilidades para diseñar, aplicar, diagnosticar y corregir configuraciones básicas de dispositivos de red, tales como routers y switches, esquemas de direccionamiento IPv4 e IPv6, crear topologías LAN / WAN simples, así como los elementos base para desarrollar verificaciones y correcciones de errores en una transmisión de datos.

Contenido sintético

<u>Tema</u>	<u>Duración/Horas</u>
01. Redes en la actualidad.	2
02. Switcheo básico y configuración del dispositivo final.	2
03. Protocolos y Modelos de Red.	2
04. Capa Física.	4
05. Sistemas de numeración.	4
<i>Proyecto Programación de Cálculos Binarios</i>	2
<i>Primera Evaluación Parcial (Academia)</i>	2
06. Capa de enlace de datos.	4
07. Ethernet.	4
08. Capa de Red.	4
09. Resolución de direcciones.	2
10. Configuración básica del Router.	2
11. Direccionamiento IPv4.	4
<i>Proyecto Programación de Cálculos sobre IPs</i>	2
<i>Segunda Evaluación Parcial (Academia)</i>	2
12. Direccionamiento IPv6.	4
13. ICMP.	2
14. Capa de Transporte.	4
15. Capa de Aplicación.	4
16. Puntos de Seguridad en la Red.	2
17. Construcción y Administración de una pequeña Red.	2
<i>Proyecto Implantación de una Red</i>	2
<i>Tercer Evaluación Parcial (Academia)</i>	2
Total	----- 64 Hrs.



Bibliografía Básica

- Cisco Networking Academy. Introduction to Networks Companion Guide (CCNAv7). Cisco Press. 2020.
- Odom, Wendell. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. Cisco Press. 2019.
- Behrouz A. Forouzan; TCP/IP Protocol Suite 4a ed, McGraw-Hill, 2010
- Andrew S. Tanenbaum and David J. Wetherall; Computer Networks 5a ed, Prentice Hall, 2011

Bibliografía complementaria

- Cisco. Introduction to Networks Companion Guide. Ed 6. Cisco Press. 2016.
- Odom, Wendell. Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide. Pearson. 2013.
- Charles M. Kozierok. The TCP/IP Guide. 3a ed. Aquarelle. 2005
- William Stallings. Data and Computer Communications. 8a ed. Pearson. 2007
- James F. Kurose and Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet. 6a ed. Pearson. 2012
- Wendell Odom, Thomas Knott. Networking Basics CCNA 1 Companion Guide (Cisco Networking Academy). Cisco Press, 2006.
- Jeffrey S. Beasley. Networking. 2a ed. Pearson. 2009
- Diane Barrett and Todd King. Computer Networking Illuminated. 1a ed. Jones and Bartlett. 2005.
- Pete Loshin. TCP/IP Clearly explained. 4a ed. Morgan Kaufmann. 2003.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase:	(X)
Lectura de material fuera de clase:	(X)
Ejercicios fuera de clase (tareas):	(X)
Investigación documental:	(X)
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	(X)
Prácticas de laboratorio en una materia asociada:	(X)
Visitas a la industria:	(X)

Metodología de evaluación:

Asistencia:	00%
Tareas:	05%
Exposición Frente a Grupo	05%
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	40%
Exámenes de Academia o Departamentales	50%

Contenido desarrollado

1. Redes en la actualidad.	2
1.1. Las redes afectan nuestras vidas.	0.2
1.2. Componentes de red.	0.2
1.3. Representaciones y topologías de red.	0.2
1.4. Tipos comunes de redes.	0.2
1.5. Conexiones de Internet.	0.2
1.6. Redes confiables.	0.25



1.7. Tendencias de la red.	0.25	
1.8. Seguridad de la red.	0.25	
1.9. El profesional de T.I.	0.25	
2. Switcheo básico y configuración del dispositivo final		2
2.1. Acceso a Cisco IOS.	0.25	
2.2. Navegación IOS.	0.25	
2.3. La estructura del comando.	0.25	
2.4. Configuración básica del dispositivo.	0.25	
2.5. Guardar configuraciones.	0.25	
2.6. Puertos y direcciones.	0.25	
2.7. Configurar el direccionamiento IP.	0.5	
3. Protocolos y modelos de red.		2
3.1. Las normas	0.25	
3.2. Protocolos y estándares de red.	0.25	
3.3. Suites de protocolos.	0.25	
3.4. Organización de estándares.	0.25	
3.5. Modelos de referencia	0.25	
3.6. Encapsulación de datos	0.4	
3.7. Acceso a los datos	0.35	
4. Capa Física.		4
4.1. Propósito de la capa física.	1	
4.2. Características de la capa física.	1	
4.3. Cableado de cobre.	0.5	
4.4. Cableado UTP.	0.5	
4.5. Cableado de fibra óptica.	0.5	
4.6. Medios inalámbricos.	0.5	
5. Sistemas numéricos.		4
5.1. Sistemas de números binarios.	2	
5.2. Sistema numérico hexadecimal.	2	
6. Capa de Enlace de datos.		4
6.1. Propósito de la capa de enlace de datos.	1	
6.2. Topologías.	2	
6.3. Marco de enlace de datos.	1	
7. Ethernet.		4
7.1. Tramas Ethernet.	1	
7.2. Direcciones MAC Ethernet.	1	
7.3. Tabla de direcciones MAC.	1	
7.4. Cambio de velocidades y métodos de reenvío.	1	
8. Capa de red.		4
8.1. Características de la capa de red.	0.5	
8.2. Paquete IPv4.		1
8.3. Paquete IPv6.		1
8.4. ¿Cómo enruta un host?	0.5	
8.5. Introducción al enrutamiento.	1	
9. Resolución de direcciones.		2
9.1. MAC e IP.	0.5	
9.2. ARP.	1	
9.3. Descubrimiento de vecinos IPv6.	0.5	
10. Configuración básica del Router.		2
10.1. Configurar los ajustes iniciales del Router.	1	
10.2. Configurar interfaces.	0.5	
10.3. Configurar la puerta de enlace predeterminada.	0.5	
11. Direccionamiento IPv4.		4
11.1. Estructura de la dirección IPv4.	0.25	
11.2. Unicast, multicast y broadcast IPv4.	0.25	



11.3.	Tipos de direcciones IPv4.	0.25	
11.4.	Segmentación de la red.	0.25	
11.5.	Subred de una red IP4.	0.5	
11.6.	Subred de prefijos /8 y /16.	0.5	
11.7.	Subred para cumplir requisitos.	0.5	
11.8.	VLSM.	1	
11.9.	Diseño estructurado.	0.5	
12.	Direccionamiento IPv6.		4
12.1.	Problemas de IPv4.	0.5	
12.2.	Representación de direcciones IPv6.	0.5	
12.3.	Tipos de direcciones IPv6.	0.5	
12.4.	Configuración estática GUA y LLA.	0.5	
12.5.	Direccionamiento dinámico para GUA IPv6.	0.5	
12.6.	Direccionamiento dinámico para LLA IPv6.	0.5	
12.7.	Direcciones multicast IPv6.	0.5	
12.8.	Subred de una red IPv6.	0.5	
13.	ICMP.		2
13.1.	Mensajes ICMP.	1	
13.2.	Pruebas de ping y traceroute	1	
14.	Capa de transporte.		4
14.1.	Transporte de datos.	0.25	
14.2.	Descripción general de TCP.	0.25	
14.3.	Descripción general de UDP.	0.25	
14.4.	Números de puerto.	0.75	
14.5.	Proceso de comunicación TCP.	1	
14.6.	Fiabilidad y control de flujo.	0.5	
14.7.	Comunicación UDP.	1	
15.	Capa de aplicación.		4
15.1.	Aplicación, Presentación y Sesión.	2	
15.2.	Peer to Peer	0.5	
15.3.	Protocolos web y de correo electrónico	0.5	
15.4.	Servicios de direccionamientos IP	0.5	
15.5.	Servicios de intercambios de archivos	0.5	
16.	Puntos de Seguridad en la Red.		2
16.1.	Amenazas y vulnerabilidades de seguridad.	0.5	
16.2.	Ataques de red.	0.5	
16.3.	Mitigaciones de ataques a la red.	0.5	
16.4.	Seguridad de dispositivos.	0.5	
17.	Construcción y Administración de una pequeña Red.		2
17.1.	Dispositivos en una red pequeña.	0.25	
17.2.	Pequeñas aplicaciones y protocolos de red.	0.25	
17.3.	Escalar a redes más grandes.	0.25	
17.4.	Verificar conectividad.	0.25	
17.5.	Comandos de host e IOS.	0.5	
17.6.	Metodologías de resolución de problemas	0.25	
17.7.	Escenario de resolución de problemas	0.25	

Programa anterior propuesto por:

- **M.C. Luis Fernando Guzmán Nateras,**
- **Ing. Salvador Daniel Pelayo Gómez,**
- **M.I. Samuel Pérez Aguilar,**
- **M.C. José Francisco Rico Andrade,**
- **Ing. Manuel Eduardo Sánchez Solchaga.**



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Ingeniería Eléctrica



Fecha de autorización por el H. Consejo Técnico (programa anterior): 14/08/2015

Modificado por:

- **Ing. Cesar Dionicio Arreola Rodríguez**
- **M.C. José Francisco Rico Andrade,**
- **Ing. Manuel Eduardo Sánchez Solchaga,**
- **M.I. Samuel Pérez Aguilar.**



Comentarios para la Academia y el H. Consejo Técnico:

- Porcentaje de modificación respecto a la propuesta anterior: 15%
- Se actualiza Bibliografía a la edición publicada en 2020.
- Se puntualizan los cambios en base al temario anterior aprobado:
 - Capítulo 1 Se cambia el nombre por “Redes en la actualidad.” Y
 - Se agregan subtemas referentes a tecnologías actuales.
 - Capítulo 2 Se cambia su nombre por “Switcheo básico y configuración del dispositivo final” para ser mas descriptivo sobre sus contenidos.
 - Se agregan temas referentes a direccionamiento IP, máscaras de red, y puerta de enlace; que previamente se veían hasta varios Capítulos después en “Capa de Red”; esto con el fin de que los alumnos comprendan lo que están configurando. Y buscando disminuir el índice de reprobación en el capítulo Capa de Red.
 - Capítulo 4. Capa de Acceso a la Red.
 - Se separa en los capítulos 4 “Capa Física” y 6 “Capa de Enlace de Datos” buscando disminuir confusiones en los alumnos, separando por capas del modelo OSI.
 - Se agrega un nuevo y breve Capítulo 5 “Sistemas numéricos.”, introduciendo el sistema binario y hexadecimal, buscando reducir los índices de reprobación dado que es uno de los temas que más se complican a los alumnos del programa de Ingeniería en Computación.
 - Capítulo 5 “Ethernet” se mueve posterior a “Capa de Enlace de Datos” como capítulo 7.
 - Se cambia el orden de algunos sub-temas: “ARP” se deja para más adelante, mientras que “Switches” Se trae a esta posición, buscando facilitar la comprensión de los conceptos. Dando una mejor ilación al ver primero Switches, después haber visto Ethernet, y dejando ARP, como tema incremental, que permite ligar de mejor manera con el capítulo “Capa de Red”.
 - Se remueve el tema “Switches Capa 3”, para aligerar un poco el temario que difícilmente se alcanza a cubrir, se mueve el tema a la materia “Redes II”.
 - Capítulo 6 “Capa de Red” se mueve dados los cambios previos como capítulo 8.
 - Se remueven los protocolos de legado actualmente en desuso (IPX, Apple Talk, CLNS), del Capítulo “Capa de Red” para dar más espacio para subdivisión de redes, que causa mucha reprobación. Argumentando que actualmente Novel y Apple, utilizan IP como protocolo de capa de red.
 - Se agregan el Capítulo: “09. Resolución de direcciones” Para describir la manera en que opera ARP para brindar servicios a la Capa de Red utilizando la Capa de Enlace de Datos, buscando una mejor comprensión, tras haber explicado ambas capas previamente.
 - Se agregan el Capítulo: “10. Configuración básica del Router”. Buscando ejemplificar cómo interactúan los dispositivos finales e intermedios en sus capas de enlace de datos y de red, explicadas previamente.
 - Capítulos 7 “Capa de Transporte”
 - Se cambia de lugar, pasando de ser Capítulo 7 a ser Capítulo 14; posterior a direccionamiento IP e ICMP
 - Después de haber visto los temas referentes a la Capa de Red, resulta incremental ver los temas de la Capa siguiente (Capa de Transporte)
 - Se elimina el tema “Programación de Sockets TCP/IP”, se traslada al Laboratorio de Redes, por ser una aplicación práctica de los temas tratados en dicho Capítulo.
 - Capítulos 8 “Direccionamiento IP” y 9 “Subdivisión de Direccionamiento IP”
 - “Direccionamiento IP” se combina con “Creación de Subredes IP” para posteriormente, separar sus contenidos en 2 nuevos capítulos, desde el



punto de vista de la versión del protocolo IP; quedando de la siguiente manera:

- 11. Direccionamiento IPv4.
- 12. Direccionamiento IPv6.
- 13. ICMP (para IPv4 e IPv6)
- Brinda mejor ilación (incremental) a los temas, Tras ver capa de Red, ver el direccionamiento de la capa de red y posteriormente sus mensajes de control.
- Capítulo 10 “Capa de Aplicación”:
 - Se cambia de lugar, pasando de ser Capítulo 10 a ser Capítulo 15; posterior a Capa de Transporte
 - Se remueven el sub-tema 10.3. “Comunicación Global”, buscando aligerar los contenidos de la materia para terminar en tiempo, bajo al argumento de que su contenido se trata de manera implícita en los temas de los capítulos anteriores.
- Capítulo 11
 - Se reorganizaron y renombran sus contenidos para dar una mejor ilación y comprensión de los mismos (mismos contenidos, se cambia, el orden y los nombres de los subtemas), en los Capítulos:
 - 16. Puntos de Seguridad en la Red.
 - 17. Construcción y Administración de una pequeña Red.
 - Se eliminan los temas 11.6. Administración de Archivos de Configuración del IOS y 11.7 Servicios de Enrutamiento Integrados; para aligerar un poco el temario que difícilmente se alcanza a cubrir, y al ser temas exclusivos de Cisco, se mueven a las materias “Redes de Computadoras II” y “Redes de Computadoras III”. Respectivamente.
 - El tema 11.8 Evaluación de Características y Costos de Dispositivos, se incluye en 17.1 Dispositivos en una red pequeña.
- Se incluyeron proyectos en el programa.
- Se redistribuyeron las horas, ligeramente, debido a la inclusión de proyectos en el contenido.



Contenido súper-desarrollado

1. Redes en la actualidad.	2
1.1. Las redes afectan nuestras vidas.	0.2
1.1.1. Las redes nos conectan	
1.1.2. Sin límites	
1.2. Componentes de red.	0.2
1.2.1. Funciones de host	
1.2.2. Peer to Peer	
1.2.3. Dispositivos finales	
1.2.4. Medios de red	
1.3. Representaciones y topologías de red.	0.2
1.3.1. Representaciones de red	
1.3.2. Diagramas de topología	
1.4. Tipos comunes de redes.	0.2
1.4.1. Redes de muchos tamaños	
1.4.2. LAN y WAN	
1.4.3. El Internet	
1.4.4. Intranets y extranets	
1.5. Conexiones de Internet.	0.2
1.5.1. Tecnologías de acceso a Internet	
1.5.2. Conexiones a Internet para el hogar y pequeña oficina	
1.5.3. Conexión a Internet para empresas	
1.5.4. La red convergente	
1.6. Redes confiables.	0.25
1.6.1. Arquitectura de red	
1.6.2. Tolerancia a fallos	
1.6.3. Escalabilidad	
1.6.4. Calidad de servicio	
1.6.5. Seguridad de la red	
1.7. Tendencias de la red.	0.25
1.7.1. Tendencias recientes	
1.7.2. Traiga su propio dispositivo (BYOD)	
1.7.3. Colaboración en línea	
1.7.4. Comunicaciones por video	
1.7.5. Computación en la nube	
1.7.6. Tendencias tecnológicas en el hogar	
1.7.7. Redes eléctricas	
1.7.8. Banda ancha inalámbrica	
1.8. Seguridad de la red.	0.25
1.8.1. Amenazas de seguridad	
1.8.2. Soluciones de seguridad	
1.9. El profesional de T.I.	0.25
1.9.1. CCNA	
1.9.2. Trabajos de Networking	
2. Switcheo básico y configuración del dispositivo final	2
2.1. Acceso a Cisco IOS.	0.25
2.1.1. Sistemas operativos	
2.1.2. GUI	
2.1.3. Propósito de un sistema operativo	
2.1.4. Métodos de acceso	
2.1.5. Programas de emulación de terminal	
2.2. Navegación IOS.	0.25
2.2.1. Modos de comando primario	
2.2.2. Modo de configuración y modos de subconfiguración	



2.2.3. Navegar entre los modos IOS	
2.3. La estructura del comando.	0.25
2.3.1. Estructura básica de comandos de IOS	
2.3.2. Comprobación de la sintaxis del comando IOS	
2.3.3. Funciones de ayuda de IOS	
2.3.4. Teclas de acceso rápido y atajos	
2.4. Configuración básica del dispositivo.	0.25
2.4.1. Nombres de dispositivos	
2.4.2. Directrices de contraseña	
2.4.3. Configurar contraseñas	
2.4.4. Encriptar contraseñas	
2.4.5. Mensajes de banner	
2.5. Guardar configuraciones.	0.25
2.5.1. Archivos de configuración	
2.5.2. Modificar la configuración en ejecución	
2.5.3. Capturar la configuración en un archivo de texto	
2.6. Puertos y direcciones.	0.25
2.6.1. Direcciones IP	
2.6.2. Interfaces y puertos	
2.7. Configurar el direccionamiento IP.	0.5
2.7.1. Configuración manual de dirección IP para dispositivos finales	
2.7.2. Configuración automática de dirección IP para dispositivos finales	
2.7.3. Cambiar la configuración de la interfaz virtual	
3. Protocolos y modelos de red.	2
3.1. Las normas	0.25
3.1.1. Fundamentos de las comunicaciones	
3.1.2. Protocolos de comunicación	
3.1.3. Establecimiento de reglas	
3.1.4. Requisitos del protocolo de red	
3.1.5. Codificación de mensajes	
3.1.6. Formato y encapsulación de mensajes	
3.1.7. Tamaño del mensaje	
3.1.8. Tiempo de mensaje	
3.1.9. Operaciones de entrega de mensajes	
3.2. Protocolos y estándares de red.	0.25
3.2.1. Descripción general del protocolo de red	
3.2.2. Funciones del protocolo de red	
3.2.3. Interacción de protocolo	
3.3. Suites de protocolos.	0.25
3.3.1. Suites de protocolos de red	
3.3.2. Evolución de las suites de protocolos	
3.3.3. Ejemplo de protocolo TCP/IP	
3.3.4. Conjunto de protocolos TCP/IP	
3.3.5. Proceso de comunicación TCP/IP	
3.4. Organización de estándares.	0.25
3.4.1. Estándares abiertos	
3.4.2. Estándares de Internet	
3.4.3. Estándares electrónicos y de comunicaciones	
3.5. Modelos de referencia	0.25
3.5.1. Beneficios de usar modelo en capas	
3.5.2. El modelo de referencia OSI	
3.5.3. El modelo de protocolo TCP/IP	
3.5.4. Comparación de modelos OSI y TCP/IP	
3.6. Encapsulación de datos	0.4
3.6.1. Segmentar mensajes	



3.6.2. Secuenciación		
3.6.3. Unidades de datos de protocolo		
3.6.4. Ejemplo de encapsulación		
3.6.5. Ejemplo de des encapsulación		
3.7. Acceso a los datos	0.35	
3.7.1. Direcciones		
3.7.2. Dirección lógica de capa 3		
3.7.3. Dispositivos en la misma red		
3.7.4. Función de las direcciones de la capa de enlace de datos: misma red IP		
3.7.5. Dispositivos en una red remota		
3.7.6. Papel de las direcciones de la capa de red		
3.7.7. Función de las direcciones de la capa de enlace de datos: diferentes redes IP		
3.7.8. Direcciones de enlace de datos		
4. Capa Física.		4
4.1. Propósito de la capa física.	1	
4.1.1. La conexión física		
4.1.2. La capa física		
4.2. Características de la capa física.	1	
4.2.1. Características de la capa física		
4.2.2. Componentes físicos		
4.2.3. Codificación		
4.2.4. Señalización		
4.2.5. Banda ancha		
4.2.6. Terminología de ancho de banda		
4.3. Cableado de cobre.	0.5	
4.3.1. Características del cableado de cobre		
4.3.2. Tipos de cableado de cobre		
4.3.3. Par trenzado sin blindaje (UTP)		
4.3.4. Par trenzado blindado (STP)		
4.3.5. Cable coaxial		
4.4. Cableado UTP.	0.5	
4.4.1. Propiedades del cableado UTP		
4.4.2. Estándares y conectores de cableado UTP		
4.4.3. Cables UTP directos y cruzados		
4.5. Cableado de fibra óptica.	0.5	
4.5.1. Propiedades del cableado de fibra óptica		
4.5.2. Tipos de medios de fibra		
4.5.3. Uso de cableado de fibra óptica		
4.5.4. Conectores de fibra óptica		
4.5.5. Cables de conexión de fibra		
4.5.6. Fibra VS cobre		
4.6. Medios inalámbricos.	0.5	
4.6.1. Propiedades de los medios inalámbricos		
4.6.2. Tipos de medios inalámbricos		
4.6.3. LAN inalámbrico		
5. Sistemas numéricos.		4
5.1. Sistemas de números binarios.	2	
5.1.1. Direcciones binarias e IPv4		
5.1.2. Notación posicional binaria		
5.1.3. Convertir binario a decimal		
5.1.4. Conversión de decimal a binario		
5.1.5. Ejemplo de conversión de decimal a binario		
5.1.6. Direcciones IPv4		
5.2. Sistema numérico hexadecimal.	2	
5.2.1. Direcciones IPv6 y hexadecimales		



5.2.2.	Conversiones de decimal a hexadecimal		
5.2.3.	Conversiones de hexadecimal a decimal		
6.	Capa de Enlace de datos.		4
6.1.	Propósito de la capa de enlace de datos.	1	
6.1.1.	La capa de enlace de datos		
6.1.2.	Subcapas de enlace de datos IEEE 802 LAN/MAN		
6.1.3.	Proporcionar acceso a los medios		
6.1.4.	Estándares de la capa de enlace de datos		
6.2.	Topologías.	2	
6.2.1.	Topologías físicas y lógicas		
6.2.2.	Topologías WAN		
6.2.3.	Topologías de WAN punto a punto		
6.2.4.	Topologías LAN		
6.2.5.	Comunicación HALF y FULL DUPLEX		
6.2.6.	Métodos de control de acceso		
6.2.7.	Acceso basado en contención CSMA / CD		
6.2.8.	Acceso basado en contención CSMA / CA		
6.3.	Frame de enlace de datos.	1	
6.3.1.	El Frame		
6.3.2.	Campos del Frame		
6.3.3.	Direcciones de capa 2		
6.3.4.	Tramas LAN y WAN		
7.	Ethernet.		4
7.1.	Tramas Ethernet.	1	
7.1.1.	Encapsulación Ethernet		
7.1.2.	Subcapas de enlace de datos		
7.1.3.	Subcapa MAC		
7.1.4.	Campos de trama Ethernet		
7.2.	Direcciones MAC Ethernet.	1	
7.2.1.	Direcciones MAC y hexadecimal		
7.2.2.	Direcciones MAC y Ethernet		
7.2.3.	Procesamiento de marcos		
7.2.4.	Dirección MAC unicast		
7.2.5.	Dirección MAC broadcast		
7.2.6.	Dirección MAC multicast		
7.3.	Tabla de direcciones MAC.	1	
7.3.1.	Fundamentos de Switcheo		
7.3.2.	Switch: Aprendizaje y Reenvío		
7.3.3.	Filtrar frames		
7.4.	Cambio de velocidades y métodos de reenvío.	1	
7.4.1.	Método de reenvío de tramas en switches Cisco		
7.4.2.	Switcheo Cut-Through		
7.4.3.	Almacenamiento en búfer de memoria de switches		
7.4.4.	Configuración de velocidades y modos dúplex		
7.4.5.	Auto-MDIX		
8.	Capa de red.		4
8.1.	Características de la capa de red.	0.5	
8.1.1.	La capa de red		
8.1.2.	Encapsulación IP		
8.1.3.	Características de IP		
8.1.4.	Sin conexión		
8.1.5.	Mejor esfuerzo		
8.1.6.	Independiente de los medios		
8.2.	Paquete IPv4.	1	
8.2.1.	Encabezado del paquete IPv4		



8.2.2. Campos del encabezado IPv4		
8.3. Paquete IPv6.	1	
8.3.1. Limitaciones de IPv4		
8.3.2. Descripción general de IPv6		
8.3.3. Campos del encabezado del paquete IPv4 en el encabezado de paquete IPv6		
8.3.4. Encabezado del paquete IPv6		
8.4. ¿Cómo enruta un host?	0.5	
8.4.1. Decisión de reenvío de host		
8.4.2. Puerta de enlace predeterminada		
8.4.3. Un host se dirige a la puerta de enlace predeterminada		
8.4.4. Tablas de enrutamiento de host		
8.5. Introducción al enrutamiento.	1	
8.5.1. Decisión de reenvío de paquetes del Router		
8.5.2. Tabla de enrutamiento IP del Router		
8.5.3. Enrutamiento estático		
8.5.4. Enrutamiento dinámico		
8.5.5. Introducción a una tabla de enrutamiento IPv4		
9. Resolución de direcciones.	0.5	2
9.1. MAC e IP.		
9.1.1. Destino en la misma red		
9.1.2. Destino en red remota		
9.2. ARP.	1	
9.2.1. Descripción general de ARP		
9.2.2. Funciones ARP		
9.2.3. Eliminar entradas de una tabla ARP		
9.2.4. Tablas ARP en dispositivos de red		
9.2.5. Problemas de ARP: ARP Broadcast y ARP Spoofing		
9.3. Descubrimiento de vecinos IPv6.	0.5	
9.3.1. Mensajes de descubrimiento de vecinos IPv6		
9.3.2. Descubrimiento de vecinos IPv6: resolución de direcciones		
10. Configuración básica del Router.	1	2
10.1. Configurar los ajustes iniciales del Router.		
10.1.1. Pasos básicos para la configuración de Router		
10.1.2. Ejemplo de configuración básica del Router		
10.2. Configurar interfaces.	0.5	
10.2.1. Configurar interfaces del Router		
10.2.2. Ejemplo de configuración de interfaces del Router		
10.2.3. Verificar la configuración de la interfaz		
10.2.4. Comandos de verificación de configuración		
10.3. Configurar la puerta de enlace predeterminada.	0.5	
10.3.1. Puerta de enlace predeterminada de un host		
10.3.2. Puerta de enlace predeterminada de un Switch		
11. Direccionamiento IPv4.		4
11.1. Estructura de la dirección IPv4.	0.25	
11.1.1. Porciones de red y host		
11.1.2. La máscara de subred		
11.1.3. La longitud del prefijo		
11.1.4. Determinación de la red: lógica AND		
11.1.5. Direcciones de red, host y Broadcast		
11.2. Unicast, multicast y broadcast IPv4.	0.25	
11.2.1. Unicast		
11.2.2. Broadcast		
11.2.3. Multicast		
11.3. Tipos de direcciones IPv4.	0.25	
11.3.1. Direcciones IPv4 públicas y privadas		



11.3.2. Enrutamiento a Internet	
11.3.3. Direcciones IPv4 de uso especial	
11.3.4. Direccionamiento con clase heredado	
11.3.5. Asignación de direcciones IP	
11.4. Segmentación de la red.	0.25
11.4.1. Dominios de broadcast y segmentación	
11.4.2. Problemas con grandes dominios de broadcast	
11.4.3. Razones para segmentar redes	
11.5. Subred de una red IP4.	0.5
11.5.1. Subred en un límite de octeto	
11.5.2. Subred dentro de un límite de octeto	
11.6. Subred de prefijos /8 y /16.	0.5
11.6.1. Crear redes con un prefijo /16	
11.6.2. Ejemplo de 100 subredes con un prefijo /16	
11.6.3. Ejemplo de 1000 subredes con un prefijo /16	
11.7. Subred para cumplir requisitos.	0.5
11.7.1. Espacio de direcciones IPv4 público y privado de subredes	
11.7.2. Minimizar las direcciones IPv4 de host no utilizadas y maximizar las subredes	
11.8. VLSM.	1
11.8.1. Conservación de la dirección IPv4	
11.8.2. VLSM	
11.8.3. Asignación de direcciones de topología de VLSM	
11.9. Diseño estructurado.	0.5
11.9.1. Planificación de direcciones de red IPv4	
11.9.2. Asignación de direcciones a dispositivos	
12. Direccionamiento IPv6.	4
12.1. Problemas de IPv4.	0.5
12.1.1. Problemas de IPv6	
12.1.2. Coexistencia de IPv4 e IPv6	
12.2. Representación de direcciones IPv6.	0.5
12.2.1. Formatos de direccionamiento IPv6	
12.2.2. Regla 1 – Omitir ceros iniciales	
12.2.3. Regla 2 – Doble colon	
12.3. Tipos de direcciones IPv6.	0.5
12.3.1. Unicast, Multicast y Anycast	
12.3.2. Longitud del prefijo /16	
12.3.3. Tipos de direcciones Unicast IPv6	
12.3.4. GUA IPv6	
12.3.5. Estructura de GUA IPv6	
12.3.6. IPv6 LLA	
12.4. Configuración estática GUA y LLA.	0.5
12.4.1. Configuración de GUA estática en Router	
12.4.2. Configuración de GUA estática host Windows	
12.4.3. Configuración estática de dirección Unicast de enlace local	
12.5. Direccionamiento dinámico para GUA IPv6.	0.5
12.5.1. Mensaje RS y RA	
12.5.2. SLAAC	
12.5.3. SLAAC y DHCPv6 sin estado	
12.5.4. DHCPv6 con estado	
12.5.5. Proceso EUI-64 vs generado aleatoriamente	
12.5.6. Proceso EUI-64	
12.5.7. ID de interfaz generados aleatoriamente	
12.6. Direccionamiento dinámico para LLA IPv6.	0.5
12.6.1. LLA dinámicos	
12.6.2. LLA dinámicos en Windows	



12.6.3. LLA dinámicos en Routers Cisco		
12.6.4. Verificar la configuración de la dirección IPv6		
12.7. Direcciones Multicast IPv6.	0.5	
12.7.1. Direcciones Multicast IPv6 asignadas		
12.7.2. Direcciones Multicast IPv6 conocidas		
12.7.3. Direcciones Multicast IPv6 de nodo solicitado		
12.8. Subred de una red IPv6.	0.5	
12.8.1. Subred mediante el ID de subred		
12.8.2. Ejemplo de división en subredes IPv6		
12.8.3. Asignación de subred IPv6		
12.8.4. Router configurado con subredes IPv6		
13. ICMP.		2
13.1. Mensajes ICMP.	1	
13.1.1. Mensajes ICMPv4 e ICMPv6		
13.1.2. Accesibilidad al host		
13.1.3. Destino o servicio inalcanzable		
13.1.4. Tiempo excedido		
13.1.5. Mensajes ICMPv6		
13.2. Pruebas de ping y traceroute	1	
13.2.1. Ping – Prueba de conectividad		
13.2.2. Hacer ping al loopback		
13.2.3. Hacer ping a la puerta de enlace predeterminada		
13.2.4. Hacer ping a un host remoto		
13.2.5. Traceroute: prueba del camino		
14. Capa de transporte.		4
14.1. Transporte de datos.	0.25	
14.1.1. Papel de la capa de transporte		
14.1.2. Responsabilidades de la capa de transporte		
14.1.3. Protocolos de la capa de transporte		
14.1.4. Protocolo de control de transmisión (TCP)		
14.1.5. Protocolo de datagramas de usuario (UDP)		
14.1.6. El protocolo de capa de transporte adecuado para la aplicación adecuada		
14.2. Descripción general de TCP.	0.25	
14.2.1. Funciones de TCP		
14.2.2. Encabezado TCP		
14.2.3. Campos de encabezado TCP		
14.2.4. Aplicaciones que utilizan TCP		
14.3. Descripción general de UDP.	0.25	
14.3.1. Funciones UDP		
14.3.2. Encabezado UDP		
14.3.3. Campos de encabezado UDP		
14.3.4. Aplicaciones que usan UDP		
14.4. Números de puerto.	0.75	
14.4.1. Múltiples comunicaciones independientes		
14.4.2. Pares de Sockets		
14.4.3. Grupos de números de puerto		
14.4.4. El comando netstat		
14.5. Proceso de comunicación TCP.	1	
14.5.1. Procesos del servidor TCP		
14.5.2. Establecimiento de conexión TCP		
14.5.3. Terminación de sesión		
14.5.4. Análisis de protocolo de enlace de tres vías TCP		
14.6. Fiabilidad y control de flujo.	0.5	
14.6.1. Fiabilidad de TCP: entrega garantizada y ordenada		
14.6.2. Fiabilidad de TCP: pérdida y retransmisión de datos		



14.6.3. Control de flujo de TCP: tamaño de ventana y reconocimientos		
14.6.4. Control de flujo de TCP: tamaño máximo de segmento		
14.6.5. Control de flujo de TCP: prevención de la congestión		
14.7. Comunicación UDP.	1	
14.7.1. UDP Low Overhead VS fiabilidad		
14.7.2. Re ensamblaje del datagrama UDP		
14.7.3. Procesos y solicitudes del servidor UDP		
14.7.4. Procesos del cliente UDP		
15. Capa de aplicación.		4
15.1. Aplicación, Presentación y Sesión.	2	
15.1.1. Capa de aplicación		
15.1.2. Capa de presentación y sesión		
15.1.3. Protocolos de capa de aplicación TCP/IP		
15.2. Peer to Peer	0.5	
15.2.1. Modelo cliente-servidor		
15.2.2. Redes peer-to-peer		
15.2.3. Aplicaciones peer-to-peer		
15.2.4. Aplicaciones P2P comunes		
15.3. Protocolos web y de correo electrónico	0.5	
15.3.1. Protocolo de transferencia de hipertexto y lenguaje marcado de hipertexto		
15.3.2. HTTP y HTTPS		
15.3.3. Protocolos de correo electrónico		
15.3.4. SMTP, POP e IMAP		
15.4. Servicios de direccionamientos IP	0.5	
15.4.1. Servicio de nombres de dominio		
15.4.2. Formato de mensajes DNS		
15.4.3. Jerarquía DNS		
15.4.4. El comando nslookup		
15.4.5. Protocolo DHCP		
15.4.6. Operación DHCP		
15.5. Servicios de intercambios de archivos	0.5	
15.5.1. Protocolo de transferencia de archivos		
15.5.2. Bloque de mensajes del servidor		
16. Puntos de Seguridad en la Red.		2
16.1. Amenazas y vulnerabilidades de seguridad.	0.5	
16.1.1. Tipos de amenazas		
16.1.2. Tipos de vulnerabilidades		
16.1.3. Seguridad física		
16.2. Ataques de red.	0.5	
16.2.1. Tipos de malware		
16.2.2. Ataques de reconocimiento		
16.2.3. Ataques de acceso		
16.2.4. Ataques de denegación de servicio		
16.3. Mitigaciones de ataques a la red.	0.5	
16.3.1. El enfoque de defensa en profundidad		
16.3.2. Mantener copias de seguridad		
16.3.3. Actualizaciones y parches de seguridad		
16.3.4. Autenticación, autorización y contabilidad		
16.3.5. Cortafuegos		
16.3.6. Tipos de cortafuegos		
16.3.7. Puesto final de seguridad		
16.4. Seguridad de dispositivos.	0.5	
16.4.1. Cisco AutoSecure		
16.4.2. Contraseñas		
16.4.3. Seguridad de contraseña adicional		



16.4.4. Habilitar SSH	
16.4.5. Deshabilitar servicios no autorizados	
17. Construcción y Administración de una pequeña Red.	2
17.1. Dispositivos en una red pequeña.	0.25
17.1.1. Topologías de redes pequeñas	
17.1.2. Selección de dispositivos para redes pequeñas	
17.1.3. Direccionamiento IP para una red pequeña	
17.1.4. Redundancia en una red pequeña	
17.1.5. La gestión del tráfico	
17.2. Pequeñas aplicaciones y protocolos de red.	0.25
17.2.1. Aplicaciones comunes	
17.2.2. Protocolos comunes	
17.2.3. Aplicaciones de voz y video	
17.3. Escalar a redes más grandes.	0.25
17.3.1. Crecimiento de redes pequeñas	
17.3.2. Análisis de protocolo	
17.3.3. Utilizando la red de los empleados	
17.4. Verificar conectividad.	0.25
17.4.1. Verificar la conectividad con Ping	
17.4.2. Ping extendido	
17.4.3. Verificar la conectividad con Traceroute	
17.4.4. Traceroute extendido	
17.4.5. Línea de base de la red	
17.5. Comandos de host e IOS.	0.5
17.5.1. Configuración de IP en un host con Windows	
17.5.2. Configuración de IP en un host con Linux	
17.5.3. Configuración de IP en un host con MacOS	
17.5.4. El comando ARP	
17.5.5. Comandos de show comunes	
17.5.6. El comando “show cdp neighbor”	
17.5.7. El comando “show ip interface brief”	
17.6. Metodologías de resolución de problemas	0.25
17.6.1. Enfoques básicos de resolución de problemas	
17.6.2. ¿Resolver o escalar?	
17.6.3. El comando de depuración	
17.6.4. El comando de monitor de terminal	
17.7. Escenario de resolución de problemas	0.25
17.7.1. Problemas de funcionamiento y desajuste del dúplex	
17.7.2. Problemas de direccionamiento IP en dispositivos IOS	
17.7.3. Problemas de direccionamiento IP en dispositivos finales	
17.7.4. Problemas de puerta de enlace predeterminada	
17.7.5. Solución de problemas de DNS	