

FORMACIÓN PROFESIONAL DE GRADO SUPERIOR
1º ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN RED

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE REDES

IES AGUADULCE

CURSO 2021/2022

Profesorado

Belén R. Aparicio Navarro

Sumario

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.....	4
2.1. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO.....	4
2.2. OBJETIVOS PROPIOS.....	5
2.3. COMPETENCIA GENERAL.....	6
2.4. ENTORNO PROFESIONAL.....	7
3. CURRÍCULO DEL MÓDULO PROFESIONAL.....	7
4. CONTENIDO.....	11
5. TEMPORALIZACIÓN.....	19
6. MATERIALES DIDÁCTICOS Y RECURSO.....	19
7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	20
8. EVALUACIÓN.....	20
8.1. Criterio de evaluación común del área.....	21
8.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación común del área.....	21
8.3. Pérdida del derecho al proceso de evaluación continua.....	21
8.4. El proceso de evaluación.....	22
8.4.1. Cómo evaluar.....	22
8.4.2. Criterios de calificación común del área.....	23
8.4.3. Resultados de aprendizaje y criterios de calificación del módulo.....	24
8.4.4. Evaluación del alumnado.....	27
8.4.5. Cuando Evaluar.....	28
8.4.6. Recuperación.....	29
9. BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA.....	30

1. INTRODUCCIÓN

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V «Formación profesional» del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1629/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red fija sus enseñanzas mínimas, y la Orden de la Junta de Andalucía de 19 de julio de 2010, desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Este ciclo formativo de grado superior es de 2.000 horas de duración, y desarrolla el currículo del Ciclo junto con los objetivos y competencias a alcanzar por el alumnado que lo cursa.

2. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

2.1. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

Según el artículo 3 de la Orden de 19 de julio de 2010, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al ciclo son:

- a) Analizar la estructura del software de base, comparando las características y prestaciones de sistemas libres y propietarios, para administrar sistemas operativos de servidor.
- b) Instalar y configurar el software de base, siguiendo documentación técnica y especificaciones dadas, para administrar sistemas operativos de servidor.
- c) Instalar y configurar software de mensajería y transferencia de ficheros, entre otros, relacionándolos con su aplicación y siguiendo documentación y especificaciones dadas, para administrar servicios de red.
- d) Instalar y configurar software de gestión, siguiendo especificaciones y analizando entornos de aplicación, para administrar aplicaciones.
- e) Instalar y administrar software de gestión, relacionándolo con su explotación, para implantar y gestionar bases de datos.
- f) Configurar dispositivos hardware, analizando sus características funcionales, para optimizar el rendimiento del sistema.
- g) Configurar hardware de red, analizando sus características funcionales y relacionándolo con su campo de aplicación, para integrar equipos de comunicaciones.
- h) Analizar tecnologías de interconexión, describiendo sus características y posibilidades de aplicación, para configurar la estructura de la red telemática y evaluar su rendimiento.
- i) Elaborar esquemas de redes telemáticas utilizando software específico para configurar la estructura de la red telemática.
- j) Seleccionar sistemas de protección y recuperación, analizando sus características funcionales, para poner en marcha soluciones de alta disponibilidad.
- k) Identificar condiciones de equipos e instalaciones, interpretando planes de seguridad y especificaciones de fabricante, para supervisar la seguridad física.
- l) Aplicar técnicas de protección contra amenazas externas, tipificándolas y evaluándolas para asegurar el sistema.
- m) Aplicar técnicas de protección contra pérdidas de información, analizando planes de seguridad y necesidades de uso para asegurar los datos.

- n) Asignar los accesos y recursos del sistema, aplicando las especificaciones de la explotación, para administrar usuarios.
- o) Aplicar técnicas de monitorización interpretando los resultados y relacionándolos con las medidas correctoras para diagnosticar y corregir las disfunciones.
- p) Establecer la planificación de tareas, analizando actividades y cargas de trabajo del sistema para gestionar el mantenimiento.
- q) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para resolver problemas y mantener una cultura de actualización e innovación.
- r) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones y efectuando consultas para liderar las mismas.
- s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para gestionar su carrera profesional.
- t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

2.2. OBJETIVOS PROPIOS

La formación del módulo profesional PAR contribuye a alcanzar los siguientes Objetivos generales, respetando la letra con la que se relaciona en la Orden que regula el ciclo formativo de ASIR en Andalucía:

- f) Configurar dispositivos hardware, analizando sus características funcionales, para optimizar el rendimiento del sistema.
- g) Configurar hardware de red, analizando sus características funcionales y relacionándolo con su campo de aplicación, para integrar equipos de comunicaciones.
- h) Analizar tecnologías de interconexión, describiendo sus características y posibilidades de aplicación, para configurar la estructura de la red telemática.

- i) Seleccionar sistemas de protección y recuperación, analizando sus características funcionales, para implementar soluciones de alta disponibilidad.
- k) Elaborar esquemas de redes telemáticas utilizando software específico para configurar la estructura de la red telemática. Identificar condiciones de equipos e instalaciones, interpretando planes de seguridad y especificaciones de fabricante, para supervisar la seguridad física.
- ñ) Aplicar técnicas de monitorización interpretando los resultados y relacionándolos con las medidas correctoras para diagnosticar y corregir las disfunciones.
- p) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

2.3. COMPETENCIA GENERAL

La formación del módulo profesional PAR contribuye a alcanzar los siguientes Objetivos generales, respetando la letra con la que se relaciona en la Orden que regula el ciclo formativo de ASIR en Andalucía:

- f) Configurar dispositivos hardware, analizando sus características funcionales, para optimizar el rendimiento del sistema.
- g) Configurar hardware de red, analizando sus características funcionales y relacionándolo con su campo de aplicación, para integrar equipos de comunicaciones.
- h) Analizar tecnologías de interconexión, describiendo sus características y posibilidades de aplicación, para configurar la estructura de la red telemática.
- i) Seleccionar sistemas de protección y recuperación, analizando sus características funcionales, para implementar soluciones de alta disponibilidad.

- k) Elaborar esquemas de redes telemáticas utilizando software específico para configurar la estructura de la red telemática. Identificar condiciones de equipos e instalaciones, interpretando planes de seguridad y especificaciones de fabricante, para supervisar la seguridad física.
- ñ) Aplicar técnicas de monitorización interpretando los resultados y relacionándolos con las medidas correctoras para diagnosticar y corregir las disfunciones.
- p) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

2.4. ENTORNO PROFESIONAL

Este profesional ejerce su actividad en el área de informática de entidades que dispongan de sistemas para la gestión de datos e infraestructura de redes (intranet, internet y/o extranet).

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- a) Técnico en administración de sistemas.
- b) Responsable de informática.
- c) Técnico en servicios de Internet.
- d) Técnico en servicios de mensajería electrónica.
- e) Personal de apoyo y soporte técnico.
- f) Técnico en teleasistencia.
- g) Técnico en administración de base de datos.
- h) Técnico de redes.
- i) Supervisor de sistemas.
- j) Técnico en servicios de comunicaciones.
- k) Técnico en entornos web.

3. CURRÍCULO DEL MÓDULO PROFESIONAL

El Currículo del módulo profesional estará constituido por los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que a continuación se citan.

RA1. Reconoce la estructura de las redes de datos identificando sus elementos y principios de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los factores que impulsan la continua expansión y evolución de las redes de datos.
- b) Se han diferenciado los distintos medios de transmisión utilizados en las redes.
- c) Se han reconocido los distintos tipos de red y sus topologías.
- d) Se han descrito las arquitecturas de red y los niveles que las componen.
- e) Se ha descrito el concepto de protocolo de comunicación.
- f) Se ha descrito el funcionamiento de las pilas de protocolos en las distintas arquitecturas de red.
- g) Se han presentado y descrito los elementos funcionales, físicos y lógicos, de las redes de datos.
- h) Se han diferenciado los dispositivos de interconexión de redes atendiendo al nivel funcional en el que se encuadran.

RA2. Integra ordenadores y periféricos en redes cableadas e inalámbricas, evaluando su funcionamiento y prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los estándares para redes cableadas e inalámbricas.
- b) Se han montado cables directos, cruzados y de consola.
- c) Se han utilizado comprobadores para verificar la conectividad de distintos tipos de cables.
- d) Se ha utilizado el sistema de direccionamiento lógico IP para asignar direcciones de red y máscaras de subred.
- e) Se han configurado adaptadores de red cableados e inalámbricos bajo distintos sistemas operativos.
- f) Se han integrado dispositivos en redes cableadas e inalámbricas.
- g) Se ha comprobado la conectividad entre diversos dispositivos y adaptadores inalámbricos sobre distintas configuraciones.

- h) Se han utilizado aplicaciones para representar el mapa físico y lógico de una red.
- i) Se ha monitorizado la red mediante aplicaciones basadas en el protocolo SNMP.

RA3. Administra conmutadores estableciendo opciones de configuración para su integración en la red.

Criterios de evaluación:

- a) Se han conectado conmutadores entre sí y con las estaciones de trabajo.
- b) Se ha interpretado la información que proporcionan los leds del conmutador.
- c) Se han utilizado distintos métodos para acceder al modo de configuración del conmutador.
- d) Se han identificado los archivos que guardan la configuración del conmutador.
- e) Se ha administrado la tabla de direcciones MAC del conmutador.
- f) Se ha configurado la seguridad del puerto.
- g) Se ha actualizado el sistema operativo del conmutador.
- h) Se han utilizado los comandos proporcionados por el sistema operativo del conmutador que permiten hacer el seguimiento de posibles incidencias.
- i) Se ha verificado el funcionamiento del Spanning Tree Protocol en un conmutador.
- j) Se han modificado los parámetros que determinan el proceso de selección del puente raíz.

RA4. Administra las funciones básicas de un router estableciendo opciones de configuración para su integración en la red.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la información que proporcionan los leds del router.
- b) Se han utilizado distintos métodos para acceder al modo de configuración del router.
- c) Se han identificado las etapas de la secuencia de arranque del router.
- d) Se han utilizado los comandos para la configuración y administración básica del router.
- e) Se han identificado los archivos que guardan la configuración del router y se han gestionado mediante los comandos correspondientes.
- f) Se han configurado rutas estáticas.

- g) Se han utilizado los comandos proporcionados por el sistema operativo del router que permiten hacer el seguimiento de posibles incidencias.
- h) Se ha configurado el router como servidor de direcciones IP dinámicas.
- i) Se han descrito las capacidades de filtrado de tráfico del router.
- j) Se han utilizado comandos para gestionar listas de control de acceso.

RA5. Configura redes locales virtuales identificando su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las ventajas que presenta la utilización de redes locales virtuales(VLANs).
- b) Se han implementado VLANs.
- c) Se ha realizado el diagnóstico de incidencias en VLANs.
- d) Se han configurado enlaces troncales.
- e) Se ha utilizado un router para interconectar diversas VLANs.
- f) Se han descrito las ventajas que aporta el uso de protocolos de administración centralizada de VLANs.
- g) Se han configurado los conmutadores para trabajar de acuerdo con los protocolos de administración centralizada.

RA6. Realiza tareas avanzadas de administración de red analizando y utilizando protocolos dinámicos de encaminamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha configurado el protocolo de enrutamiento RIPv1.
- b) Se han configurado redes con el protocolo RIPv2.
- c) Se ha realizado el diagnóstico de fallos en una red que utiliza RIP.
- d) Se ha valorado la necesidad de utilizar máscaras de longitud variable en IPv4.
- e) Se ha dividido una red principal en subredes de distintos tamaños con VLSM.
- f) Se han realizado agrupaciones de redes con CIDR.
- g) Se ha habilitado y configurado OSPF en un router.

- h) Se ha establecido y propagado una ruta por defecto usando OSPF.

RA7. Conecta redes privadas a redes públicas identificando y aplicando diferentes tecnologías.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las ventajas e inconvenientes del uso de la traducción de direcciones de red (NAT).
- b) Se ha utilizado NAT para realizar la traducción estática de direcciones de red.
- c) Se ha utilizado NAT para realizar la traducción dinámica de direcciones de red.
- d) Se han descrito las características de las tecnologías Frame Relay, RDSI y ADSL.
- e) Se han descrito las analogías y diferencias entre las tecnologías Wifi y Wimax.
- f) Se han descrito las características de las tecnologías UMTS y HSDPA

4. CONTENIDO

El módulo tiene una duración de 192 horas y lo componen un total de 7 unidades de trabajo:

U.T.1: Caracterización de redes.

U.T.2: Integración de elementos de red.

U.T.3: Configuración y Administración de Switches.

U.T.4: Configuración y administración básica de routers.

U.T.5: Configuración de redes virtuales.

U.T.6: Configuración y administración de protocolos dinámicos.

U.T.7: Configuración de acceso a internet desde una LAN.

U.T.1: Caracterización de redes.				
CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
b	i,k	RA1	1. Terminología 1.1. Clasificación de las redes 1.2. Redes de difusión 1.3. Redes punto a punto 1.4. LAN 1.5. MAN 1.6. WAN 1.7. Proyecto OPTE 1.8. Topologías 1.9. Arquitectura 1.10. Protocolos 2. Sistemas de numeración 2.1. Códigos numéricos 2.2. Equivalencia entre códigos 3. Arquitectura de redes 3.1. Capa, servicio, interfaz, protocolo 4. Encapsulamiento de la información 5. El modelo OSI 5.1. Nivel físico 5.2. Nivel enlace 5.3. Nivel de red 5.4. Nivel transporte 5.5. Nivel sesión 5.6. Nivel presentación 5.7. Nivel aplicación 6. El modelo TCP/IP 6.1. Nivel subred 6.2. Nivel red, internet o interred 6.3. Nivel transporte 6.4. Nivel aplicación 7. Las redes Token Ring, FDDI y «Ethernet» 7.1. Token Ring 7.2. FDDI 7.3. Ethernet 8. Las tecnologías «Ethernet»	<ul style="list-style-type: none"> ■ Terminología: Redes LAN, MAN y WAN, topologías, arquitecturas,y protocolos. ■ Sistemas de numeración decimal, binario y hexadecimal y conversión entre sistemas. ■ Arquitectura de redes. ■ Encapsulamiento de la información. ■ El modelo OSI. ■ El modelo TCP/IP. ■ Las redes Token Ring, FDDI y «Ethernet». ■ Las tecnologías «Ethernet». ■ El modelo OSI y «Ethernet». ■ Tipos de cableado «Ethernet». ■ Cableado estructurado: troncales y horizontales. ■ Algoritmo de acceso al medio CSMA/CD. ■ Estructura de la trama «Ethernet».

			<p>9. El modelo OSI y «Ethernet»</p> <p>10. Tipos de cableado «Ethernet»</p> <p>10.1. Cableado coaxial</p> <p>10.2. Cableado de par trenzado</p> <p>11. Cableado estructurado</p> <p>11.1. Tipos de cables</p> <p>11.2. Cable de par trenzado</p> <p>11.3. Cable coaxial</p> <p>11.4. Fibra óptica</p> <p>11.5. Selección del tipo de cableado</p> <p>11.6. Canalizaciones</p> <p>11.7. Tendido de cable de par trenzado</p> <p>11.8. Instalación de cableado estructurado</p> <p>12. Algoritmo de acceso al medio CSMA/CD</p> <p>13. Estructura de la trama «Ethernet»</p>	
--	--	--	---	--

U.T.2: Integración de elementos de red.

CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
e, f, g	f, g, h	RA1, RA2	<p>1. Transmisión de datos</p> <p>1.1. Conceptos básicos</p> <p>1.2. Problemas en la transmisión</p> <p>1.3. Modulación</p> <p>1.4. Multiplicación</p> <p>2. Ancho de banda y tasa de transferencia</p> <p>3. Factores físicos que afectan a la transmisión</p> <p>4. La conexión inalámbrica</p> <p>4.1. Estándares de transmisión inalámbrica</p> <p>4.2. Los espectros de onda de microondas y radio</p> <p>4.3. Topologías</p> <p>4.4. Asociación y autenticación en</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los medios físicos. ■ El ancho de banda y la tasa de transferencia. ■ Los cables metálicos (coaxial, STP y UTP). ■ Parámetros típicos de los cables. ■ Factores físicos que afectan a la transmisión. ■ Los cables ópticos; fibra monomodo y fibra multimodo. ■ La conexión inalámbrica. Los espectros de onda de microondas y ■ radio. Topologías.

		<p>la WLAN</p> <p>5. Direccionamiento</p> <p>5.1. IPv4</p> <p>5.2. Subredes</p> <p>5.3. CIDR y superredes</p> <p>5.4. IPv6</p> <p>6. Dominios de colisión y de broadcast</p> <p>6.1. Dominio de colisión</p> <p>6.2. Dominio de difusión</p> <p>7. Resolución de direcciones ARP, RARP</p> <p>8. Direccionamiento dinámico (DHCP)</p> <p>9. Adaptadores</p> <p>10. Adaptadores alámbricos: instalación y configuración</p> <p>11. Adaptadores inalámbricos: instalación y configuración</p> <p>12. La documentación de una instalación de red</p> <p>13. Motorización y resolución de incidencias en redes locales</p>	<p>Asociación y autenticación en la WLAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Direccionamiento. ■ Dominios de colisión y de «broadcast». ■ Las direcciones ipv4 y las máscaras de red. ■ Las direcciones ipv6. ■ Direccionamiento dinámico (DHCP). ■ Resolución de direcciones ARP, RARP. ■ Adaptadores. ■ Adaptadores alámbricos: instalación y configuración. ■ Adaptadores inalámbricos: instalación y configuración. ■ Monitorización de la red mediante aplicaciones que usan SNMP.
--	--	--	---

U.T.3: Configuración y Administración de Switches.

CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
e, f, h	f, g, h	RA1, RA2, RA3	<p>1. Terminología</p> <p>1.1. Clasificación de las redes</p> <p>1.2. Redes de difusión</p> <p>1.3. Redes punto a punto</p> <p>1.4. LAN</p> <p>1.5. MAN</p> <p>1.6. WAN</p> <p>1.7. Proyecto OPTE</p> <p>1.8. Topologías</p> <p>1.9. Arquitectura</p> <p>1.10. Protocolos</p> <p>2. Sistemas de numeración</p> <p>2.1. Códigos numéricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La segmentación de la red; ventajas que presenta. ■ Los conmutadores y los dominios de colisión y «broadcast». ■ La segmentación de redes. Equipos e interconexión. ■ Formas de conexión al conmutador para su configuración. ■ Configuración del

		<p>2.2. Equivalencia entre códigos</p> <p>3. Arquitectura de redes</p> <p>3.1. Capa, servicio, interfaz, protocolo</p> <p>4. Encapsulamiento de la información</p> <p>5. El modelo OSI. Niveles.</p> <p>6. El modelo TCP/IP. Niveles.</p> <p>7. Las redes Token Ring, FDDI y «Ethernet»</p> <p>8. Las tecnologías «Ethernet»</p> <p>9. El modelo OSI y «Ethernet»</p> <p>10. Tipos de cableado «Ethernet»</p> <p>10.1. Cableado coaxial</p> <p>10.2. Cableado de par trenzado</p> <p>11. Cableado estructurado</p> <p>11.1. Tipos de cables</p> <p>11.2. Cable de par trenzado</p> <p>11.3. Cable coaxial</p> <p>11.4. Fibra óptica</p> <p>11.5. Selección del tipo de cableado</p> <p>11.6. Canalizaciones</p> <p>11.7. Tendido de cable de par trenzado</p> <p>11.8. Instalación de cableado estructurado</p> <p>12. Algoritmo de acceso al medio CSMA/CD</p> <p>13. Estructura de la trama «Ethernet»</p>	<p>conmutador.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Configuración estática y dinámica de la tabla de direcciones MAC. ■ Diagnóstico de incidencias del conmutador. ■ Las tormentas de «broadcast». ■ El protocolo Spanning-Tree. ■
--	--	--	---

U.T.4: Configuración y administración básica de routers.

CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
e, f, h	f, g, h	RA1, RA2, RA4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los «routers» en las LAN y en las WAN. 2. Componentes del «router». 3. Formas de conexión al «router» para su configuración inicial. 4. Comandos para configuración del «router». 5. Comandos para administración del «router». 6. Configuración del enrutamiento estático. 7. Diagnóstico de incidencias del «router». 8. Definición y ubicación de listas de control de acceso (ACL). 9. Zona desmilitarizada. 10. Configuración del cortafuegos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los «routers» en las LAN y en las WAN. ■ Componentes del «router». ■ Formas de conexión al «router» para su configuración inicial. ■ Comandos para configuración del «router». ■ Comandos para administración del «router». ■ Configuración del enrutamiento estático. ■ Diagnóstico de incidencias del «router». ■ Definición y ubicación de listas de control de acceso (ACL). ■ Zona desmilitarizada. ■ Configuración del cortafuegos.

■ U.T.5: Configuración de redes virtuales.

CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
b, h	h	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	<ol style="list-style-type: none"> 1. El diseño de redes locales a tres capas (núcleo, distribución y acceso). 2. Implantación y configuración de redes virtuales. 3. Diagnóstico de 	<ul style="list-style-type: none"> ■ El diseño de redes locales a tres capas (núcleo, distribución y acceso). ■ Implantación y configuración de redes virtuales.

			<p>incidencias en redes virtuales.</p> <p>4. Definición de enlaces troncales en los conmutadores y «router».</p> <p>5. El protocolo IEEE802.1Q.</p> <p>6. Protocolos para la administración centralizada de redes virtuales; el protocolo VTP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diagnóstico de incidencias en redes virtuales. ■ Definición de enlaces troncales en los conmutadores y «router». ■ El protocolo IEEE 802.1Q. ■ Protocolos para la administración centralizada de redes virtuales; el protocolo VTP.
--	--	--	--	--

U.T.6: Configuración y administración de protocolos dinámicos.

CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
b, e, f, m, n	f, h, ñ	RA1, RA2, RA4 RA6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento. 2. Protocolos de enrutamiento interior y exterior. 3. El enrutamiento sin clase. 4. La subdivisión de redes y el uso de máscaras de longitud variable (VLMS). 5. El agrupamiento de redes usando CIDR. 6. El protocolo Ripv2; comparación con Ripv1. 7. Configuración y administración de Ripv1. 8. Configuración y 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento. ■ Protocolos de enrutamiento interior y exterior. ■ El enrutamiento sin clase. ■ La subdivisión de redes y el uso de máscaras de longitud variable (VLMS). ■ El agrupamiento de redes usando CIDR. ■ El protocolo Ripv2; comparación con Ripv1. ■ Configuración y

			<p>administración de Ripv2.</p> <p>9. Diagnóstico de incidencias en Ripv2.</p> <p>10.Los protocolos de enrutamiento estado-enlace.</p> <p>11.Configuración y administración en OSPF.</p> <p>12.Diagnóstico de incidencias en OSPF.</p>	<p>administración de Ripv1.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Configuración y administración de Ripv2. ■ Diagnóstico de incidencias en Ripv2. ■ Los protocolos de enrutamiento estado-enlace. ■ Configuración y administración en OSPF. ■ Diagnóstico de incidencias en OSPF.
--	--	--	--	---

U.T.7: Configuración de acceso a internet desde una LAN.

CP	OG	RA	Contenidos propuestos	Contenidos según normativa
b, e, f, g, h, m, n, ñ, s	f, g, h, i, k, ñ, p	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 RA7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direccionamiento interno y direccionamiento externo. 2. NAT origen y NAT destino. 3. NAT estático, dinámico, de sobrecarga (PAT) e inverso. 4. Configuración de NAT. 5. Diagnóstico de incidencias de NAT. 6. Configuración de PAT. 7. Diagnóstico de fallos de PAT. 8. Introducción a las tecnologías WAN: Frame Relay, RDSI, ADSL. 9. Las tecnologías Wifi y Wimax. 10.Las tecnologías UMTS y HDPA. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Direccionamiento interno y direccionamiento externo. ■ NAT origen y NAT destino. ■ NAT estático, dinámico, de sobrecarga (PAT) e inverso. ■ Configuración de NAT. ■ Diagnóstico de incidencias de NAT. ■ Configuración de PAT. ■ Diagnóstico de fallos de PAT. ■ Introducción a las tecnologías WAN: Frame Relay, RDSI, ADSL. ■ Las tecnologías Wifi y Wimax. ■ Las tecnologías UMTS y HDPA.

5. TEMPORALIZACIÓN

La duración total del módulo es de 192 horas, a impartir en tres trimestres.

Durante el primer trimestre, se impartirán las siguientes unidades didácticas:

- 1- Caracterización de redes..... 30 horas
- 2- Integración de elementos de red..... 36 horas

Durante el segundo trimestre, se impartirán las siguientes unidades didácticas:

- 3- Configuración y Administración de Switches..... 28 horas
- 4- Configuración y administración básica de routers..... 26 horas

Durante el tercer trimestre, se impartirán:

- 5- Configuración de redes virtuales..... 28 horas
- 6- Configuración y administración de protocolos dinámicos..... 27 horas
- 7- Configuración de acceso a internet desde una LAN..... 17 horas

La cronología de los contenidos puede verse modificada según la evolución del módulo debido la interconexión que existe entre ellos y teniendo en cuenta como evoluciona nuestro alumnado ante dichos contenidos. Por otra parte habrá unidades didácticas que se vean de forma transversal durante todo el curso, mediante explicaciones del profesor o trabajos realizados por el alumnado.

6. MATERIALES DIDÁCTICOS Y RECURSO

El equipamiento informático con el que se cuenta para este módulo es el siguiente:

- Un aula con 14 ordenadores portátiles
- Ordenador del profesor
- Un proyector multimedia
- Red con acceso a Internet

Todo el material del curso así como fechas de exámenes, recuperaciones o cualquier información importante se encontrará en el Aula virtual en Moodle Centros de la Junta de Andalucía, cuya URL es la siguiente:

<https://educacionadistancia.juntadeandalucia.es/centros/almeria/>

Se utilizará también el proyector multimedia para que el alumnado pueda ver directamente en una pantalla grande las instrucciones que hay que realizar con el ordenador para llevar a cabo una tarea determinada.

En cuanto al material didáctico empleado para el diseño de las actividades a realizar en el aula y de esta programación, se ha partido de la bibliografía que figura al final de este documento, así como de material recopilado en Internet.

7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Hay que ser consciente de que existen diferencias entre el alumnado en cuanto a sus características personales, forma de motivarse, capacidades personales e intelectuales y entorno familiar. Todas estas diferencias influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que hay que tenerlas en cuenta a la hora de asegurar que todo el alumnado alcanza unos objetivos mínimos durante su aprendizaje.

Para el alumnado que presente alguna dificultad de aprendizaje, se prevé el uso de material adaptado, además de, en caso necesario, adaptar el formato de las prácticas y de los exámenes. Siempre teniendo en cuenta que todo el alumnado debe alcanzar todos los resultados de aprendizaje marcados en la normativa.

8. EVALUACIÓN

La evaluación viene determinada por la orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Teniendo en cuenta esta orden, la evaluación será continua, considerándose además de las pruebas objetivas, el trabajo en clase, el progreso, el interés por el módulo, la atención, etc.

8.1. Criterio de evaluación común del área.

- Se ha presentado la documentación de forma correcta.
- Se respecta las normas de estilo acordadas en el departamento.
- Las prácticas son entregadas en tiempo y forma, en los formatos requeridos.

8.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación común del área.

- Participación en el aula.
- Colaboración con el proceso de enseñanza y aprendizaje, puntualidad.
- Actividades (prácticas en casa y en el aula).
- Exámenes.
- Producciones y documentación.

8.3. Pérdida del derecho al proceso de evaluación continua.

La orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial establece en el artículo 2 apartado 2:

“La aplicación del proceso de evaluación continua del alumnado requerirá, en la modalidad presencial, su asistencia regular a clase y su participación en las actividades programadas para los distintos módulos profesionales del ciclo formativo”.

8.4. El proceso de evaluación

8.4.1. Cómo evaluar

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta lo que queremos que nos proporcione: información global y valoración significativa de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Será continua e integradora.

En las Unidades de Trabajo del Módulo se detallan los conceptos informáticos que se desarrollarán en cada bloque, los procedimientos y que se evaluarán, así como los criterios de evaluación que he considerado más correctos.

En la evaluación como seguimiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje cabe distinguir momentos distintos y complementarios que permitan recoger la información para ajustar la respuesta educativa adecuada.

1. Evaluación inicial: diagnosticará, al principio del curso, los distintos grados de conocimiento sobre las cuestiones consideradas fundamentales para comenzar el módulo. Ese mismo criterio se puede extender al comienzo de cada bloque de contenidos o unidades de trabajo relacionadas.

2. Evaluación formativa: al ser una enseñanza profesional es importante evaluar aspectos tales como:

- ◆ Hábitos de trabajo y actitud positiva.
- ◆ Avances, dificultades y errores del proceso de aprendizaje.
- ◆ Responsabilidad

3. Evaluación sumativa: mostrará el grado de consecución de los objetivos propuestos, referidos a cada alumno y al proceso formativo, mediante una amplia información que se obtendrá a partir de pruebas individuales, entrega de tareas, intervenciones en clase, participación en el grupo, etc. Esta evaluación toma datos de la formativa y añade a éstos, otros complementarios obtenidos de

forma más puntual y al final del proceso de aprendizaje (ya sea al terminar una unidad, un bloque, un curso,...). Dado el carácter continuo e integrador de la evaluación, al mismo tiempo que se desarrolla la progresión de materia, se atenderá de forma más individualizada a los alumnos con necesidades educativas.

En el proceso de evaluación continua, la valoración positiva del rendimiento del alumnado (en cuanto a asimilación de conceptos, utilización de procedimientos y responsabilidad) significará que han alcanzado un suficiente grado de desarrollo de las capacidades expresadas en los objetivos previstos y han superado todas las dificultades mostradas anteriormente.

El alumnado que no alcance un grado los resultados de aprendizaje del módulo, y que no maneje los contenidos básicos del módulo establecidos en la normativa, deberá realizar la correspondiente recuperación en el periodo establecido para ello.

8.4.2. Criterios de calificación común del área

La ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial establece que la calificación de los módulos profesionales de formación en el centro educativo y del módulo profesional de proyecto se expresará en valores numéricos de 1 a 10, sin decimales. Se considerarán positivas las iguales o superiores a 5 y negativas las restantes.

"Cuando el alumnado tenga una nota superior a cinco, las calificaciones finales que arrojen números decimales se redondearán a la unidad, eliminando la parte decimal y aproximando la unidad a la más cercana. De este modo, si la parte decimal fuera inferior a 0,500 se aproximará a la unidad inferior. Si esta fuera igual o superior a 0,500, se aproximará a la unidad superior."

Para calificar tendremos en cuenta los siguientes instrumentos:

- Pruebas escritas en papel y/o en ordenador.
- Prácticas individuales, trabajos en grupo, producciones propias.
- Actitud, participación e interés por aprender.
- En las producciones propias se valorará su utilidad y en la documentación presentada:
 - La adecuación.

- Claridad.
- Ortografía y gramática.
- Rigor técnico.
- El ajuste en forma a lo requerido
- Vocabulario adecuado.
- Lenguaje no sexista.
- Ecológica.

Las pruebas correspondientes a la evaluación final podrán ser diferentes para el alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continúa por acumulación de faltas de asistencia de las del alumnado que haya asistido con regularidad.

8.4.3. Resultados de aprendizaje y criterios de calificación del módulo

Dado el carácter práctico de la Formación Profesional, se establece una calificación mixta entre los contenidos evaluados en actividades de enseñanza-aprendizaje y al menos una prueba con contenido práctico por cada una de las evaluaciones.

Para calificar se tendrán en cuenta los Resultados de Aprendizaje con sus respectivos Criterios de evaluación asociados, considerando la siguiente ponderación:

Resultados de aprendizaje	Ponderación	Criterios de evaluación ponderados
1. Reconoce la estructura de las redes de datos identificando sus elementos y principios de funcionamiento.	10%	a) Se han identificado los factores que impulsan la continua expansión y evolución de las redes de datos. 1,25% b) Se han diferenciado los distintos medios de transmisión utilizados en las redes. 1,25% c) Se han reconocido los distintos tipos de red y sus topologías. 1,25% d) Se han descrito las arquitecturas de red y los niveles que las componen. 1,25% e) Se ha descrito el concepto de protocolo de comunicación. 1,25% f) Se ha descrito el funcionamiento de las pilas de protocolos en las distintas arquitecturas de red. 1,25% g) Se han presentado y descrito los elementos funcionales, físicos y lógicos, de las redes de datos. 1,25% h) Se han diferenciado los dispositivos de interconexión de redes atendiendo al nivel funcional en el que se

		encuadran. 1,25%
2. Integra ordenadores y periféricos en redes cableadas e inalámbricas, evaluando su funcionamiento y prestaciones.	15%	<p>a) Se han identificado los estándares para redes cableadas e inalámbricas. 1,5%</p> <p>b) Se han montado cables directos, cruzados y de consola. 1,5%</p> <p>c) Se han utilizado comprobadores para verificar la conectividad de distintos tipos de cables. 1,5%</p> <p>d) Se ha utilizado el sistema de direccionamiento lógico IP para asignar direcciones de red y máscaras de subred. 1,5%</p> <p>e) Se han configurado adaptadores de red cableados e inalámbricos bajo distintos sistemas operativos. 2%</p> <p>f) Se han integrado dispositivos en redes cableadas e inalámbricas. 1,5%</p> <p>g) Se ha comprobado la conectividad entre diversos dispositivos y adaptadores inalámbricos sobre distintas configuraciones. 2%</p> <p>h) Se han utilizado aplicaciones para representar el mapa físico y lógico de una red. 2%</p> <p>i) Se ha monitorizado la red mediante aplicaciones basadas en el protocolo SNMP. 1,5%</p>
3. Administra conmutadores estableciendo opciones de configuración para su integración en la red.	15%	<p>a) Se han conectado conmutadores entre sí y con las estaciones de trabajo. 1,5%</p> <p>b) Se ha interpretado la información que proporcionan los leds del conmutador. 1,5%</p> <p>c) Se han utilizado distintos métodos para acceder al modo de configuración del conmutador. 1,5%</p> <p>d) Se han identificado los archivos que guardan la configuración del conmutador. 1,5%</p> <p>e) Se ha administrado la tabla de direcciones MAC del conmutador. 1,5%</p> <p>f) Se ha configurado la seguridad del puerto. 1,5%</p> <p>g) Se ha actualizado el sistema operativo del conmutador. 1,5%</p> <p>h) Se han utilizado los comandos proporcionados por el sistema operativo del conmutador que permiten hacer el seguimiento de posibles incidencias. 1,5%</p> <p>i) Se ha verificado el funcionamiento del Spanning Tree Protocol en un conmutador. 1,5%</p> <p>j) Se han modificado los parámetros que determinan el proceso de selección del puente raíz. 1,5%</p>
4. Administra las funciones básicas de un router estableciendo opciones de configuración para su integración en la red.	15%	<p>a) Se ha interpretado la información que proporcionan los leds del router. 1,5%</p> <p>b) Se han utilizado distintos métodos para acceder al modo de configuración del router. 1,5%</p> <p>c) Se han identificado las etapas de la secuencia de arranque del router. 1,5%</p> <p>d) Se han utilizado los comandos para la configuración y administración básica del router. 1,5%</p> <p>e) Se han identificado los archivos que guardan la configuración del router y se han gestionado mediante los comandos correspondientes. 1,5%</p> <p>f) Se han configurado rutas estáticas. 1,5%</p> <p>g) Se han utilizado los comandos proporcionados por el sistema operativo del router que permiten hacer el seguimiento de posibles incidencias. 1,5%</p> <p>h) Se ha configurado el router como servidor de direcciones IP dinámicas. 1,5%</p>

		<p>i) Se han descrito las capacidades de filtrado de tráfico del router. 1,5%</p> <p>j) Se han utilizado comandos para gestionar listas de control de acceso. 1,5%</p>
5. Configura redes locales virtuales identificando su campo de aplicación.	15%	<p>a) Se han descrito las ventajas que presenta la utilización de redes locales virtuales (VLANs). 2%</p> <p>b) Se han implementado VLANs. 3%</p> <p>c) Se ha realizado el diagnóstico de incidencias en VLANs. 3%</p> <p>d) Se han configurado enlaces troncales. 2%</p> <p>e) Se ha utilizado un router para interconectar diversas VLANs. 2%</p> <p>f) Se han descrito las ventajas que aporta el uso de protocolos de administración centralizada de VLANs. 1%</p> <p>g) Se han configurado los conmutadores para trabajar de acuerdo con los protocolos de administración centralizada. 2%</p>
6. Realiza tareas avanzadas de administración de red analizando y utilizando protocolos dinámicos de encaminamiento.	15%	<p>a) Se ha configurado el protocolo de enrutamiento RIPv1. 1%</p> <p>b) Se han configurado redes con el protocolo RIPv2. 2%</p> <p>c) Se ha realizado el diagnóstico de fallos en una red que utiliza RIP. 2%</p> <p>d) Se ha valorado la necesidad de utilizar máscaras de longitud variable en IPv4. 2%</p> <p>e) Se ha dividido una red principal en subredes de distintos tamaños con VLSM. 2%</p> <p>f) Se han realizado agrupaciones de redes con CIDR. 2%</p> <p>g) Se ha habilitado y configurado OSPF en un router. 2%</p> <p>h) Se ha establecido y propagado una ruta por defecto usando OSPF. 2%</p>
7. Conecta redes privadas a redes públicas identificando y aplicando diferentes tecnologías.	15%	<p>a) Se han descrito las ventajas e inconvenientes del uso de la traducción de direcciones de red (NAT). 2,5%</p> <p>b) Se ha utilizado NAT para realizar la traducción estática de direcciones de red. 2,5%</p> <p>c) Se ha utilizado NAT para realizar la traducción dinámica de direcciones de red. 2,5%</p> <p>d) Se han descrito las características de las tecnologías Frame Relay, RDSI y ADSL. 2,5%</p> <p>e) Se han descrito las analogías y diferencias entre las tecnologías Wifi y Wimax. 2,5%</p> <p>f) Se han descrito las características de las tecnologías UMTS y HSDPA. 2,5%</p>

En cada una de los periodos de evaluación ser realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Exámenes teóricos: Estarán relacionados con la teoría desarrollada y realizados en la plataforma MOODLE.

- Actividades de enseñanza-aprendizaje (proyectos o trabajos realizados por el alumno, al menos tres por evaluación): podrá incluir un examen escrito sobre los contenidos prácticos, que se realizará con apuntes
- Prueba con contenido práctico, con problemas a resolver relacionados con las unidades.
- Producción y entorno de trabajo: Se tendrá en cuenta la forma de trabajar.

Para superar cada evaluación es necesario:

- Haber obtenido al menos una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las actividades.
- Haber obtenido al menos un 5 sobre 10 de media en los apartados mencionados anteriormente (actividades de enseñanza-aprendizaje y prueba con contenido práctico).
- En cada una de las actividades de evaluación se tendrá en cuenta los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación superados.

Se considera la evaluación superada si se alcanzan todos los resultados de aprendizaje con una nota media de 5, ponderando cada criterio de evaluación vinculado, y considerando los resultados de aprendizaje alcanzados hasta el momento de la realización de la evaluación.

Para superar el módulo deben alcanzarse todos los resultados de aprendizaje.

8.4.4. Evaluación del alumnado

La evaluación del alumnado se llevará a cabo mediante:

- Ejercicios prácticos realizados en clase, que servirán para realizar un seguimiento de su aprendizaje y detectar problemas que puedan tener antes de llegar al examen. La realización de estas prácticas es obligatoria para todo el alumnado.
- Exámenes teóricos sobre los temas vistos en clase. Se realizará en hora de clase. Esta prueba será obligatoria para todo el alumnado.
- Se tendrá en cuenta la:
 - Asistencia y puntualidad .
 - Atención y esfuerzo .

- Colaboración con los compañeros y con el profesor.
- Cuida el material y las instalaciones.
- Cumplir la normativa del sector.

Aspectos a tener en cuenta en la evaluación del alumnado:

- Para superar o aprobar la evaluación de cada trimestre: habrá que superar o aprobar las actividades propuestas de forma individual, en caso de suspender un trimestre quedará automáticamente la evaluación de dicho trimestre suspensa o no superada, y no podrá aplicarse los porcentajes estipulados anteriormente.
- La calificación final del módulo, será la media ponderada de los resultados de aprendizaje, habiendo aprobado o superado la evaluación de cada uno de los resultados, en caso de no haber superado o aprobado algún resultado de aprendizaje no se podrá aplicar la media y la Evaluación final quedará suspensa o no superada. Cuando se aprueben todos y cada uno de los resultados de aprendizaje, la nota de la Evaluación Final se calculará efectuando la media ponderada de todos los resultados de aprendizaje.
- Periodo de recuperación: lo realizará el alumnado que haya suspendido la evaluación final por trimestres o aquellos que quieran mejorar su nota.
- Si un alumno ha aprobado la parte práctica o teórica de algún trimestre, y teniendo en cuenta que habrá alcanzado los correspondientes resultados de aprendizaje asociados a las mismas, estará exento de examinarse de esa parte, salvo que dicho alumno quiera mejorar la nota final.

8.4.5. Cuando Evaluar

El proceso de evaluación será dividido en:

1. Una sesión de evaluación inicial, que tendrá como objetivo fundamental indagar sobre las características y el nivel de competencias que presenta el alumnado en relación con los resultados de aprendizaje y contenidos de las enseñanzas que va a cursar.

2. Tres sesiones de evaluación parcial, una en cada trimestre, en las que se hará constar la calificación del alumnado correspondiente a los contenidos impartidos durante dicha evaluación.

La última de estas evaluaciones parciales, será efectuada en la última semana de Mayo.

3. Una evaluación final, para aquel alumnado que no haya superado alguna de las tres evaluaciones parciales, o que desee mejorar sus resultados obtenidos en dichas evaluaciones parciales.

Teniendo en cuenta este último apartado hay que considerar que el alumnado de primer curso que tenga módulos profesionales no superados mediante evaluación parcial, o desee mejorar los resultados obtenidos, tendrá obligación de asistir a clases y continuar con las actividades lectivas hasta la fecha de finalización del régimen ordinario de clase que no será anterior al día 22 de junio de cada año. (art. 12.5. orden de evaluación de 29 de septiembre de 2010).

La fecha de realización de esta evaluación final se corresponderá siempre con la finalización del régimen ordinario de clases.

8.4.6. Recuperación

Si un alumno o alumna no supera una o varios resultados de aprendizaje, deberá recuperar los resultados de aprendizaje no superados en la prueba final que se realizará en el mes de junio.

Por otra parte, la calificación del examen final se realizará en base a un único examen escrito de contenidos teórico-prácticos, con la particularidad de que este examen final es posterior al periodo de asistencia obligatoria marcado por la normativa. En este periodo se deberán realizar y entregar las actividades de recuperación que el profesor responsable proponga. El alumnado que falte a dichas sesiones de recuperación o entregue las actividades en número insuficiente o las haya realizado de forma incorrecta tendrá un examen escrito distinto al resto de alumnos.

En el examen final, el alumno deberá recuperar aquellos resultados de aprendizaje que tenga suspensos.

En el periodo de asistencia obligatoria establecido por la normativa para recuperar o subir nota, y que coincide con la evaluación final, las actividades a realizar serán las mismas que durante todo el curso, centrándonos en la realización de las prácticas no superadas y haciendo un repaso de los contenidos básico estipulados para el módulo.

9. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Entre los libro de texto recomendado tenemos:

- **Redes de Área Local**, Francisco J.Molina, Ed. Ra-Ma.
- **Fundamentos de Redes -5ª edición**, Tanenbaum – Pearson
- **Redes Locales**, Alfredo Abad Domingo, Ed. McGraw Hill.
- **Materiales de la Certificación Cisco Exploration**

Entre las páginas web recomendadas tenemos:

- Cisco Networking Academy: <https://www.netacad.com>
- CISCO: <https://www.cisco.com/>
- Redes Zone: <https://www.redeszone.net>