

Universidad de Salamanca

Grado en Ingeniería Informática



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

ÓRDENES IOS

Redes de Computadores

Autores

Ángeles M^a Moreno Montero

David Retortillo Manzano

Sergio Bravo Martín

Salamanca, febrero 2017 – Versión 1.1

1. Órdenes IOS

Nomenclatura: **orden** <variable obligatoria> [variable opcional]

<u>Orden</u>	<u>Descripción</u>
enable	Permite acceder al modo administrador de un dispositivo
copy running-config startup-config	Guarda la configuración actual como por defecto al arranque del dispositivo
show running-config	Muestra la configuración actual

Configuración de puertos router	
<u>Orden</u>	<u>Descripción</u>
configure terminal o config t	Accede al modo configuración del dispositivo, que permite realizar modificaciones sobre interfaces, tablas de rutas, etc
hostname <hostname>	Asigna nombre al equipo
Interface <Interfaz>	Accede a la configuración de una interfaz
no shutdown	Enciende o apaga una interfaz
ip address <dirección> <máscara>	Asigna a una interfaz una dirección IP y una máscara de subred
ip route <dirección> <máscara> <sig_salto>	Añade una entrada en la tabla de encaminamiento del router
no route <dirección> <máscara> <sig_salto>	Elimina una entrada de la tabla de encaminamiento del router
exit	Vuelve al nivel anterior de configuración

write o wr	Guarda la configuración
show ip interface brief	Muestra la configuración de las interfaces
show ip route	Muestra la tabla de rutas

Asignar DNS y nombre de dominio	
Orden	Descripción
show ip name-server	Muestra la IP del servidor de nombres
ip name-server <ip_address> [ip-address] [ip-address] [ip-address]	Especificar el servidor de nombres
ip domain-name <dns_server_domain-name>	Asignar un nombre de dominio
show hosts	Muestra los registros del DNS y su caché. Los routers CISCO tienen habilitado un DNS caché de forma predeterminada.
dig	Realiza consultas al DNS (no disponible en todos los routers)

Configurar DNS	
Orden	Descripción
ip dns server	Habilitar DNS server
ip dns primary domain-name soa <primary-server-name> <mailbox-name> [refresh-interval [retry-interval[expire-ttl [minimum-ttl]]]]	Especificar como servidor primario el registro SOA
ip host <domain-name> ns <server-name>	Especificar un registro de tipo NS (el servidor de nombres)
ip host <hostname> {<address1> [address2 ... address8] additional address9 [address10 ... addressn]}	Añadir un registro de tipo A (nombre host con su dirección IP correspondiente)
ip domain round-robin	Método con el que se van respondiendo IPs cuando un mismo equipo tiene varias. Asignar varias IPs a un mismo nombre en una forma de repartir el tráfico entre ellos.
debug domain	Habilita la depuración de los mensajes DNS

Tabla de direcciones MAC (Switches)	
show mac-address-table	Muestra la tabla de direcciones de un switch
clear mac-address-table	Borra la tabla de direcciones de un switch
arp -a	Muestra la caché arp de un dispositivo
arp -d	Borra la caché arp de un dispositivo
IPv6	
ipv6 unicast-routing	Habilita el tráfico IPv6 en el router
ipv6 address <dir_ipv6> link-local	Asigna una dirección IPv6 de enlace local a una interfaz
VLANs e Interfaces Virtuales	
vlan <id>	Crea una VLAN con un ID establecido

name <nombre>	Asigna un nombre a una VLAN
interface range <rango>	Selecciona un rango de interfaces
switchport mode <modo>	Asigna un modo a uno o varios puertos
show vlan brief	Muestra el conjunto de vlans activo en el switch
switchport access vlan <id>	Asigna uno o varios puertos a una VLAN
encapsulation <encapsulación> <id_vlan>	Define una encapsulación para una VLAN
<u>ACL</u>	
access-list <id> deny permit <<dir_red> <wildcard> any>	Permite/deniega el tráfico desde o hacia una determinada subred/VLAN.
ip access-group <id> in out	Asocia una ACL a una interfaz previamente seleccionada
show access-lists	Muestra las ACL de nuestro router
<u>VoIP y CME</u>	
telephony-service	Accedemos al CME
max-dn <num>	Define el número máximo de números de directorio (número de teléfono)
max-ephones <num>	Define el número máximo de teléfonos
ip source-address <ip> port <puerto>	Indica el router que asignará la configuración a los teléfonos
auto assign 4 to 6	Asigna automáticamente los números de extensión a los botones
auto assign 1 to 5	
ephone-dn <línea>	Activa una línea de teléfono
number <num>	Asigna un número de extensión a una línea

RESTAURAR EL ROUTER A VALORES DE FÁBRICA

Elimina cualquier tipo de configuración existente anteriormente. Para ello se elimina la configuración inicial del router, así como el archivo vlan.dat de la memoria flash, que contiene las VLANs previamente configuradas.

erase startup-config	Borra la configuración inicial del router.
delete flash:vlan.dat	Elimina el archivo vlan.dat de la memoria flash del router.
reload	Reinicia el router.

GUARDADO DE LAS CONFIGURACIONES EN LA CONFIGURACIÓN DE ARRANQUE

Permite guardar las modificaciones en la configuración del router para que sean tenidas en cuenta en el siguiente arranque.

write	Vacía el buffer de órdenes. Aconsejable usar esta orden antes de guardar las configuraciones.
copy running-config startup-config	Copia la configuración actual como configuración de arranque del router.

GUARDADO Y CARGA DE CONFIGURACIONES AL SERVIDOR TFTP

Se utiliza para guardar de forma duradera en un equipo (PC) configuraciones de los routers, o para cargar de un equipo una configuración previa.

copy startup-config tftp:	Guarda la configuración inicial del router en el servidor tftp.
copy tftp:<nombre_archivo> startup-config	Carga una configuración del servidor tftp al router.
Copy flash:<nombre_archivo> startup-config	Carga una configuración de la memoria flash al router.

CONFIGURAR EL RELOJ INTERNO DEL ROUTER

Necesario para el correcto funcionamiento de las distintas funciones del router. Entre otras cosas es necesario para el correcto funcionamiento del direccionamiento de datos de voz dentro de la red. En cualquier caso, es una buena práctica. Para configurar el reloj interno del router debemos indicar la hora actual, declarar una zona horaria y un periodo de cambio de hora (verano). También podemos indicar si el reloj interno del router será el que determine los tiempos dentro de la red. Si queremos indicar que el reloj se coordine con **UTC** (*Coordinated Universal Time*), que es el estándar principal de tiempo hoy en día, debemos utilizar la orden **no timezone**.

clock set <hh:mm:ss> <día> <mes(inglés)> <año>	Establece una hora.
clock timezone <zona> <offset_horas>	Establece una zona horaria. El <i>offset</i> son las horas que hay de diferencia con UTC.
clock summertime <zona> recurring	Indica que se utilizará el horario de verano, siempre en las mismas fechas del año (argumento recurring).
clock calendar-valid	El reloj del router será el que determine los tiempos de la red.

CONFIGURACIÓN DE LINEAS VIRTUALES Y DE CONSOLA

Configuración de la línea de consola: añade más seguridad a la línea, aunque trae valores por defecto que permiten su uso sin ninguna configuración previa.

Configuración de las líneas virtuales: Permite la conexión al router por un puerto Ethernet para configurarlo más cómodamente. Necesario para poder utilizar la interfaz de Gestión.

no ip domain-lookup	Deshabilita la traducción automática de órdenes. Muy útil para evitar que el router se bloquee durante unos 20 segundos cuando te equivocas escribiendo una orden.
vtp mode transparent	Deshabilita la propagación de VLANs (por defecto está activada).
service password-encryption	Encripta las contraseñas.
enable secret <pass>	Establece una contraseña de acceso al modo configuración del router.
line con 0	Selecciona la línea de consola.
password 0 <pass>	Establece una contraseña para la línea (en este caso la línea de consola). El "0" indica que la clave que se introducirá a continuación está sin cifrar.
exec-timeout <min>	Establece el tiempo máximo en minutos que la línea permanecerá inactiva sin desactivarse.
line vty 0 15	Selecciona las líneas virtuales (rango 0-15) para su configuración.

password <pass>	Establece la contraseña.
transport input <protocolo1> <protocolo2> <...>	Indica los protocolos que aceptarán las líneas. En nuestro caso se a utilizarán ssh y telnet.
no ip http server	Desactiva la interfaz gráfica de configuración.
banner \$ <texto> \$	Permite introducir un mensaje que se mostrará al inicio de la sesión. Admite varias líneas y se finaliza con el símbolo "\$".

CONFIGURACIÓN DE LA INTERFAZ DE GESTIÓN (FA0/0)

La interfaz que utilizaremos para la gestión en nuestro router será **FastEthernet0/0**, a la que también llamaremos **fa0/0** (abreviatura de FastEthernet0/0). Para configurar una interfaz, de forma general, debemos indicar su dirección IP con su máscara de subred. También podemos añadirle órdenes que mejoren la seguridad, como la desactivación de Proxy ARP en la interfaz, una descripción que facilite el entendimiento del uso de la interfaz y modificar el intervalo en el que se actualizan las estadísticas de la interfaz (por defecto un tiempo de 300 segundos). Es muy importante indicar que la interfaz debe quedar encendida.

interface FastEthernet0/0	Selecciona la interfaz fa0/0.
description <descripción>	Añade una descripción a la interfaz.
ip address <dir> <máscara>	Asigna una dirección IP a la interfaz seleccionada.
duplex auto	Activa el modo dúplex en la interfaz seleccionada.
no ip redirects	Orden de seguridad para evitar redirecciones indeseadas.
no ip proxy-arp	Orden de seguridad para evitar que el router responda a peticiones ICMP indistintamente.
load-interval <segs>	Modifica el periodo de refresco de las estadísticas de la interfaz.
no shutdown	Enciende la interfaz.

DNS y DHCP

CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DHCP

Permite habilitar un servidor DHCP en el router que asigne direcciones IP dinámicamente dentro de un rango establecido previamente. Es necesario indicar las direcciones a excluir, el nombre del/de los conjuntos de direcciones a servir, así como las subredes a las que pertenecerán las direcciones que servirá y la puerta de enlace por defecto (router). En caso de utilizarse VRFs en la configuración de la red es necesario indicar su nombre. En caso de utilizar datos de voz en la red, es necesario indicar la dirección del servidor TFTP necesario para la carga de firmware de los teléfonos (opción 150).

ip dhcp excluded-address <dir_ini> <dir_fin>	Indica direcciones que el servidor DHCP no debe servir.
ip dhcp pool <nombre>	Crea un conjunto de direcciones.
network <red> <máscara>	Indica la subred a la que pertenecen las direcciones a servir (Necesario estar dentro de la config de DHCP).
default-router <ip_router>	Asigna un router por defecto (Necesario estar dentro de la config de DHCP).
dns-server <dir_dns>	De manera opcional, se puede indicar cuál será el servidor DNS por defecto para esa zona. (Necesario estar dentro de la config de DHCP)

domain-name <nombre>	Añade un nombre de dominio al conjunto seleccionado.
vrf <nombre>	Indica a qué VRF pertenecerá el conjunto. (Usar sólo en caso de utilizar también VRFs)
ip dhcp excluded-address vrf <nombre> <dir_ini> <dir_fin>	Selecciona las direcciones a excluir dentro de un VRF. (Usar sólo en caso de utilizar también VRFs)
no ip dhcp pool <nombre>	Detiene el servidor DHCP
show ip dhcp binding	Muestra las direcciones IP asignadas
option 150 ip <dir_router>	Indica la dirección del servidor TFTP necesario para cargar el firmware de los teléfonos.

CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES CON PUERTOS SWITCH (FA0/1/X)

Permite configurar interfaces con puertos switch para su uso. Es necesario asignar estas interfaces a interfaces virtuales, que a su vez estarán asignadas a una VLAN. Para ello se establece el puerto en modo acceso (datos directamente), modo troncal (circularán datos de distintas VLANs) o modo voz (VoIP).

interface <ifaz>	Selecciona una interfaz. Esta orden puede ser sustituida por interface range <ifaz_ini> <ifaz_fin> en caso de querer seleccionar un rango de interfaces.
switchport Access vlan <id_vlan>	Pone la interfaz seleccionada en modo acceso para una VLAN determinada.
switchport mode trunk	Selecciona el modo troncal en un puerto. (Excluyente con switchport Access vlan <id_vlan>).
switchport voice vlan <id_vlan>	Pone la interfaz seleccionada en modo acceso.
no ip address	Indica que no se asignará una dirección ip. Esta orden es opcional.
no shutdown	Activa la interfaz.

CONFIGURACIÓN DE VLANs E INTERFACES VIRTUALES

VLANs: Crea y nombra una VLAN. Necesario para el uso de los puertos switch del router, que trabajan a nivel de enlace.

Interfaces Virtuales: Crea y configura una interfaz virtual, asignándole una dirección IP y distintas opciones de seguridad.

vlan <id>	Crea una nueva VLAN.
name <nombre>	Asigna un nombre a una VLAN. Sin espacios.
interface <nombre>	Crea una interfaz virtual. Aconsejable darle un nombre del tipo Vlan+<id_vlan>.
description <descripción>	Da una descripción a la interfaz virtual.
ip vrf forwarding <vrf>	Indica que por esa interfaz circularán únicamente datos de un VRF en concreto.
ip address <ip> <máscara>	Asigna una dirección IP a la interfaz.
no ip redirects	Orden de seguridad para evitar redirecciones indeseadas.
no ip proxy-arp	Orden de seguridad para evitar que el router responda a peticiones ICMP indistintamente.

load-interval <segs>	Modifica el periodo de refresco de las estadísticas de la interfaz.
no shutdown	Mantiene la interfaz activa.

CREACIÓN DE SUBINTERFACES

Permite la creación de sub-interfaces, necesarias para la gestión de los enlaces entre routers. Esta sub-interfaz hará que por ese segmento de la red sólo circule el tráfico que haya sido especificado, es decir, el referente a la VLAN a la que pertenece ese segmento.

La nomenclatura de esta interfaz virtual es de la forma *faX.Y*, siendo *faX* el nombre de la interfaz física e *Y* el número que queramos asignarle a la interfaz virtual. A esta interfaz virtual hay que aplicarle una encapsulación dot1Q, necesaria para el correcto funcionamiento del enlace, ya que es un estándar de encapsulación de datos para sub-interfaces.

interface <ifaz>	La interfaz a seleccionar será el nombre de la interfaz física, seguido por un punto y un identificador de la sub-interfaz. Por ejemplo <i>fa4.1</i> .
encapsulation <encapsulación> <id>	Añade una encapsulación. Encapsulación = dot1Q, id = 2 (serán los datos de la Vlan2 creada anteriormente en el router grande los que circulen por este segmento).
ip address <dir> <máscara>	Asigna una dirección IP a la interfaz.
no cdp enable	Desactiva el protocolo de descubrimiento de routers de Cisco (Cisco Discovery Protocol)

RIP

Permite configurar el protocolo de encaminamiento dinámico RIP. Es necesario indicar la versión en la que trabajará RIP, los timers propios de RIP, los tipos de rutas a distribuir, las interfaces con RIP activo y las subredes por las que se propagarán las rutas. En caso de utilizar VRFs en la red, es necesario indicarlo mediante una familia de direcciones.

router rip	Activa RIP en nuestro router.
versión <versión>	Indica la versión de RIP. 2.
timers basic <update> <timeout> <holddown> <flush>	Establece los timers de RIP. Hemos utilizado 30, 90, 90, 90 respectivamente.
redistribute <tipo>	Indica las rutas a distribuir. Se suele usar como tipo connected y static .
passive-interface <ifaz>	Indica las interfaces por las que NO se distribuirán rutas.
no passive-interface <ifaz>	Indica las interfaces por las que SÍ se distribuirán rutas.
address-family ipv4 vrf <nombre>	Selecciona una familia de direcciones asociadas a un VRF. Sirve para indicar por qué subredes se propagarán las rutas en dicho VRF. (Usar sólo en caso de utilizar también VRFs)
network <subred>	Indica la/s subred/es por las que se distribuirán las direcciones aprendidas.

VRFs

Un **VRF** (*Virtual Routing and Forwarding*) es un mecanismo que realiza una labor similar a las VLANs, pero trabaja a nivel de red. Crea espacios paralelos de tablas de rutas y direccionamiento, algo así como si existiesen varios routers virtuales dentro del mismo router

físico. Cabe destacar que si se utilizan VRFs en un router, se genera un VRF adicional “por defecto” o “nativo”, que abarca las redes que no pertenezcan a otro VRF. Para configurar un VRF es necesario darle un nombre y asignarle un RD (Route Distinguisher) y un RT (Route Target).

El uso de tres VRF permitiría utilizar la misma dirección IP con la misma máscara de subred por triplicado. Esto se debe a que se crean 3 espacios de direcciones paralelos.

ip vrf <nombre>	Crea un nuevo VRF.
description <descripción>	Añade una descripción al VRF.
rd <rd>:<rt>	Asigna un RD y un RT al VRF.

ACL (Listas de Control de Acceso)

Elementos de seguridad que funcionan como filtros para los datos. Estas tienen un carácter restrictivo, de tal forma que niegan el paso de cualquier dato a no ser que se indique lo contrario.

access-list <id> permit <dir> <wildcard>	Permite el acceso a la dirección /conjunto de direcciones indicado. La máscara wildcard es la inversa a la máscara de red. ID es típicamente 23.
access-list <id> deny any	Opcional. Restringe el acceso a todas las direcciones que no hayan sido especificadas.
line vty 0 4	Selecciona un rango de líneas virtuales.
access-class <id> <tipo>	Incorpora a un conjunto de líneas virtuales una ACL con ID = <id> para un tipo de datos. Elegiremos IN para los datos entrantes.

SERVIDOR TFTP DEL ROUTER

Marca un archivo de la memoria flash del router como accesible por un equipo que se conecte al servidor TFTP habilitado en el router (este servidor TFTP no tiene nada que ver con el mencionado anteriormente que reside en un equipo externo (PC)).

tftp-server flash: <nombre_archivo>	Indica que un archivo está disponible en el servidor TFTP.
--	--

CME (Call Manager Express)

Servicio que ofrece Cisco mediante el cual se pueden configurar funcionalidades vocales dentro de una red como llamadas o mensajería vocal. Para configurar el CME es necesario indicarle el número máximo de teléfonos conectados, el número máximo de extensiones, el firmware que deben cargar los teléfonos, la dirección IP y el puerto del router en el que los teléfonos se registrarán y el método de transferencia de llamadas, que por defecto es **full-consult**.

Es necesario indicarle al router que cree los archivos de configuración XML, así como también es bueno deshabilitar el registro automático de teléfonos dentro del CME para prevenir la conexión de teléfonos que el administrador no controle.

telephony-service	Accede al modo configuración del CME.
max-ephones <num>	Indica el número máximo de teléfonos. 8.
max-dn <num>	Indica el número máximo de extensiones. 16.
no auto-reg-ephone	Deshabilita el registro automático de teléfonos.
load <tipo_tfno> <nombre_firmware>	Indica el firmware a cargar por los teléfonos.

ip source-address <ip_router> port <puerto>	Selecciona el router donde se registrarán los teléfonos.
create cnf-files	Crea los archivos XML de configuración.
transfer-system <modo>	Indica el método de transferencia de llamadas. Utilizaremos full-consult.

TELEFONOS VOIP

Permite configurar los terminales telefónicos físicos. Es necesario asociar una línea virtual (ephone-dn) con el terminal físico (ephone), especificando además parámetros propios del teléfono, como su dirección MAC o el modelo.

ephone-dn <id> [dual-line]	Crea una extensión. Utilizando el argumento dual-line, la extensión tendrá dos canales.
number <num>	Configura un número de extensión.
name <nombre>	Asigna un nombre a la extensión.
ephone <id>	Selecciona un teléfono físico.
mac-address <dir_MAC>	Indica la dirección MAC del teléfono físico.
type <modelo>	Indica el modelo del teléfono. Modelo 6911.
button <extensión>:<ephone_dn>	Asocia una línea virtual a su terminal físico.

ACCESO A ROUTERS

telnet <dir> /vrf <nombre>	Accede a un router Cisco 861 desde Router-Grande.
---	---