

## 12.0.1 Introducción

Conexión y configuración de computadores, switches y enrutadores.

Acceso al sistema operativo IOS para la configuración de los dispositivos de red y el manejo de los archivos de IOS.

### Objetivos

1. Definición de la función del sistema operativo de interred IOS.
2. Propósito de un archivo de configuración.
3. Identificación de las diversas clases de dispositivos que tienen el IOS incorporado.
4. Identificación de los factores que contribuyen al conjunto de comandos IOS para el usuario.
5. Identificación de los modos de operación del IOS.
6. Identificación de los comandos básicos del IOS.
7. Comparación y uso de los comandos show básicos.



Configuración y prueba de la red

### 12.1.1.1 IOS

Los dispositivos de red como switches, enrutadores y puntos de acceso inalámbricos funcionan con un sistema operativo.

El hardware no puede realizar operación alguna sin el sistema operativo.

El sistema operativo proporciona:

- Los servicios básicos de enrutamiento y conmutación.
- Acceso confiable y seguro a los recursos de red.
- Escalabilidad de la red.

Los detalles del IOS varían conforme a los diferentes tipos de dispositivos de red y según el propósito de los dispositivos.

Se tiene acceso al sistema operativo por medio de la interfaz de la línea de comandos CLI.

El archivo del IOS consta de varios megabytes, la cual se encuentra almacenada en una memoria semipermanente denominada memoria flash.

La memoria flash posee un almacenamiento no volátil.

La memoria flash puede ser modificada. Esto permite la actualización del software en los equipos.

Durante el funcionamiento del dispositivo, el contenido de la memoria flash se descarga en la memoria RAM y el IOS se ejecuta desde la RAM, lo cual mejora el desempeño del dispositivo.



Sistema operativo de Internetwork para dispositivos de networking de Cisco



## 12.1.1.2 IOS

### Métodos de acceso

- Consola.
- Telnet o SSH.
- Puerto auxiliar.

### Consola

La consola usa una conexión serial de baja velocidad para la conexión de un equipo terminal de datos al puerto de consola del enrutador o del switch.

El puerto de consola se suele utilizar para la configuración de un equipo o cuando los servicios de red presentan fallas en el dispositivo.

Algunos ejemplos del uso del puerto de consola:

- Configuración de inicio del dispositivo.
- Procedimientos de diagnóstico y recuperación de un dispositivo de red.
- Procedimientos de recuperación de contraseña.

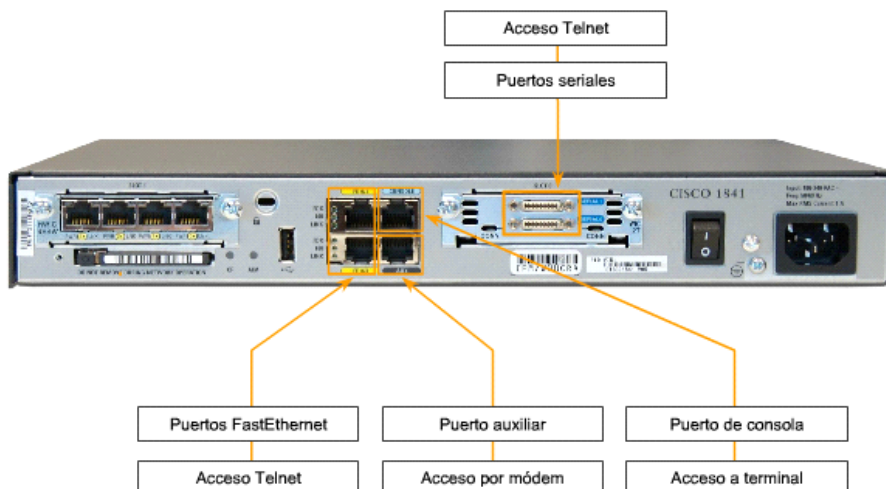
Cuando un enrutador se pone en funcionamiento por primera vez, no se han configurado los parámetros de red. Por lo tanto en enrutador no puede comunicarse a través de la red.

Para la puesta en marcha y configuración inicial del switch o enrutador, se utiliza un equipo terminal de datos o un emulador de terminal cuyo software permite la comunicación con el switch o el enrutador. Los comandos pueden ser ingresados desde la consola.

Durante el funcionamiento de la red es posible el acceso al dispositivo de red desde un terminal de consola para el diagnóstico y depuración del dispositivo de red.

La consola debe funcionar con contraseñas para prevenir el acceso no autorizado a los dispositivos de red.

En muchas instalaciones, el terminal de consola se encuentra instalado en un bastidor y con acceso restringido por medio de cerraduras con llaves.



### 12.1.1.3 IOS

#### Telnet y SSH

Un método de acceso a una sesión remota de CLI de un dispositivo es por medio del protocolo de la función Telnet.

Para este acceso remoto se requiere que los servicios de red estén activos en los dispositivos.

El dispositivo debe tener una interfaz activa con una configuración de una dirección IPv4.

El IOS contiene un proceso de servidor Telnet que se activa cuando se inicia el dispositivo.

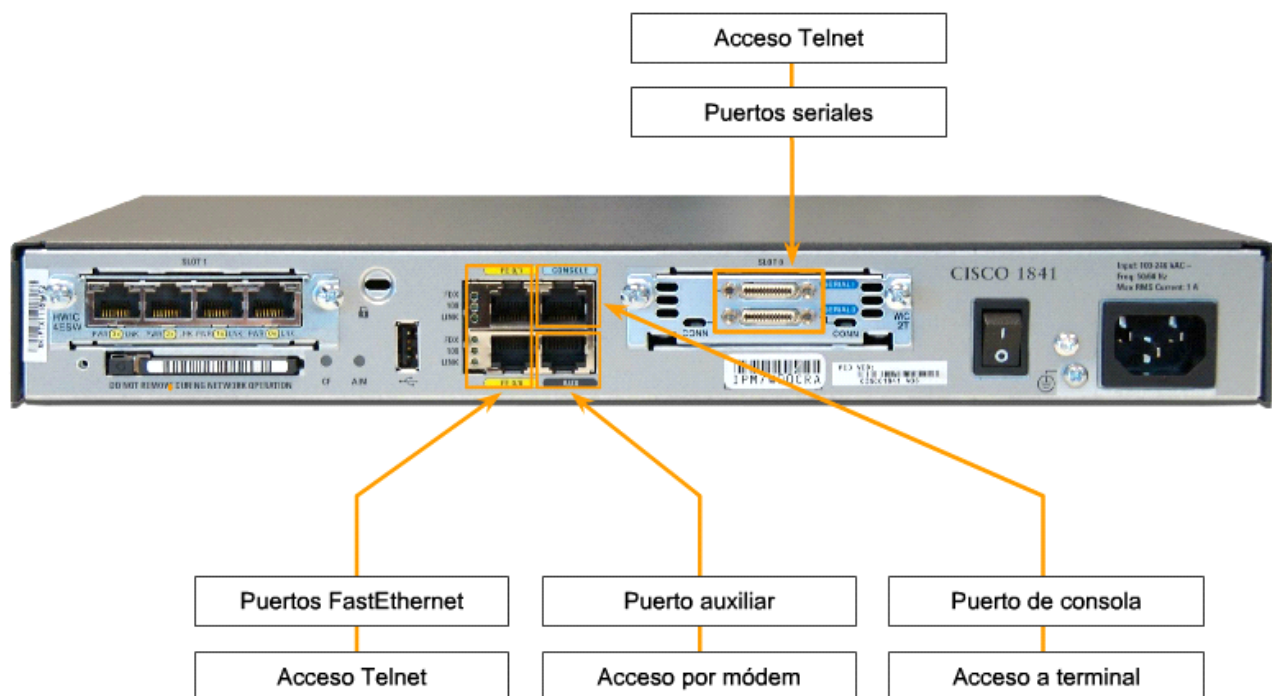
Un host con un cliente Telnet puede acceder a las sesiones vty que se ejecutan en el servidor Telnet, por medio de una contraseña.

Un método de acceso seguro es por medio del protocolo Secure Shell SSH.

La sesión SSH usa un proceso de encriptación en la transferencia de señal lo cual impide que el proceso de autenticación, clave y los datos de la sesión sean fácilmente accesibles. Las versiones más recientes de IOS contienen un servidor SSH, el cual puede ser activado por el usuario.

El IOS de algunos dispositivos incluyen un cliente SSH que permite comunicarse con otros dispositivos por medio del SSH.

Acceso a Cisco IOS en un dispositivo



## 12.1.1.4 IOS

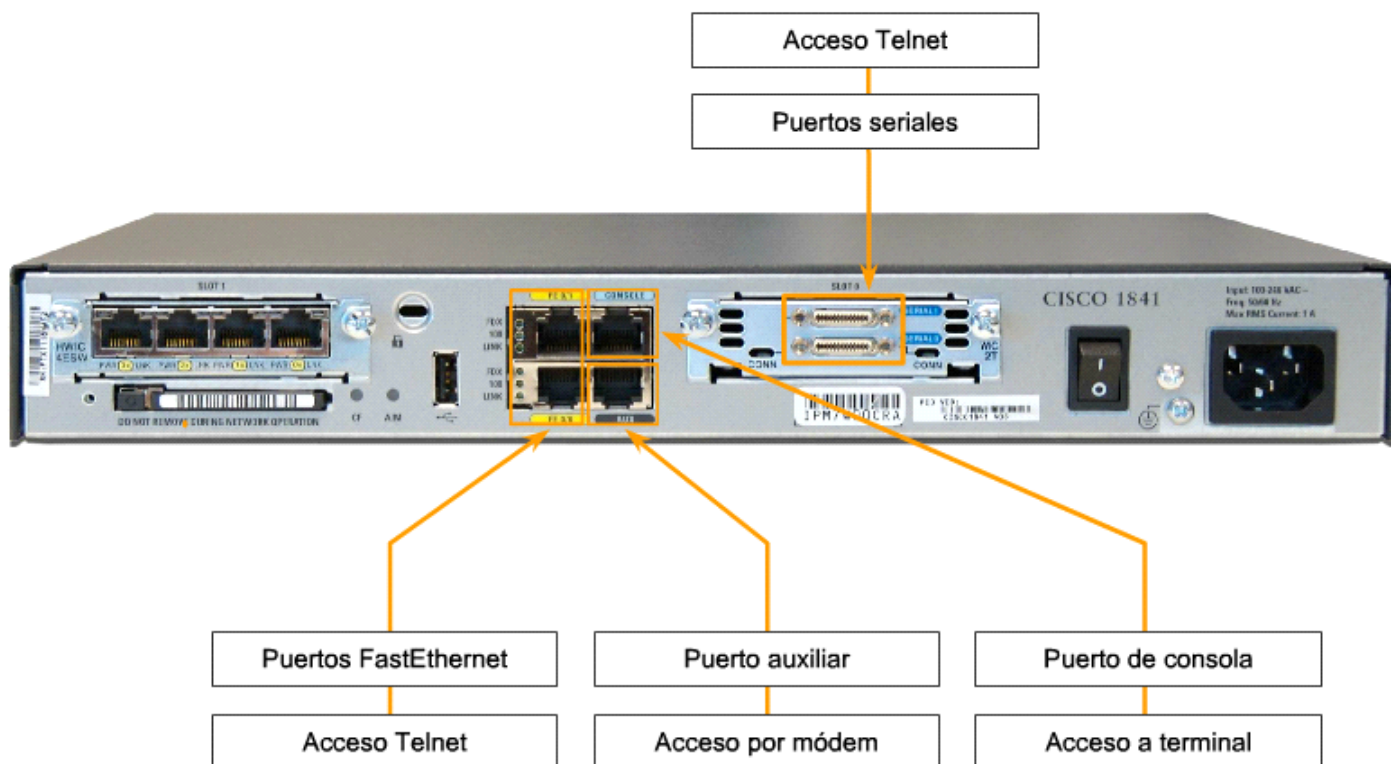
### Puerto auxiliar

Otra forma de acceso a la CLI de un dispositivo es por medio de una conexión telefónica remota a través de un modem conectado al puerto auxiliar.

No se requiere el funcionamiento de la red para este acceso. El puerto auxiliar también puede ser usado de una manera similar al puerto de consola.

No todos los enrutadores tienen disponible el puerto auxiliar. Se prefiere el puerto de consola ante que el puerto auxiliar debido a que muestra la puesta en marcha del enrutador, la depuración y los mensajes de error.

### Acceso a Cisco IOS en un dispositivo



### 12.1.2.1 Archivos de configuración

Los dispositivos dependen de dos tipos de software para su funcionamiento: el sistema operativo y los archivos de configuración.

El sistema operativo facilita el funcionamiento de los componentes de hardware de un dispositivo. Los archivos de configuración contienen los comandos del software IOS para particularizar el funcionamiento del dispositivo.

El administrador de la red crea un archivo que define la funcionalidad deseada del dispositivo. Un archivo de configuración puede ser almacenado en un servidor remoto como respaldo a la configuración actual de un dispositivo.

#### Archivo de configuración de inicio

Denominado archivo startup-config, se usa durante el inicio del funcionamiento del dispositivo para la carga de la configuración del equipo.

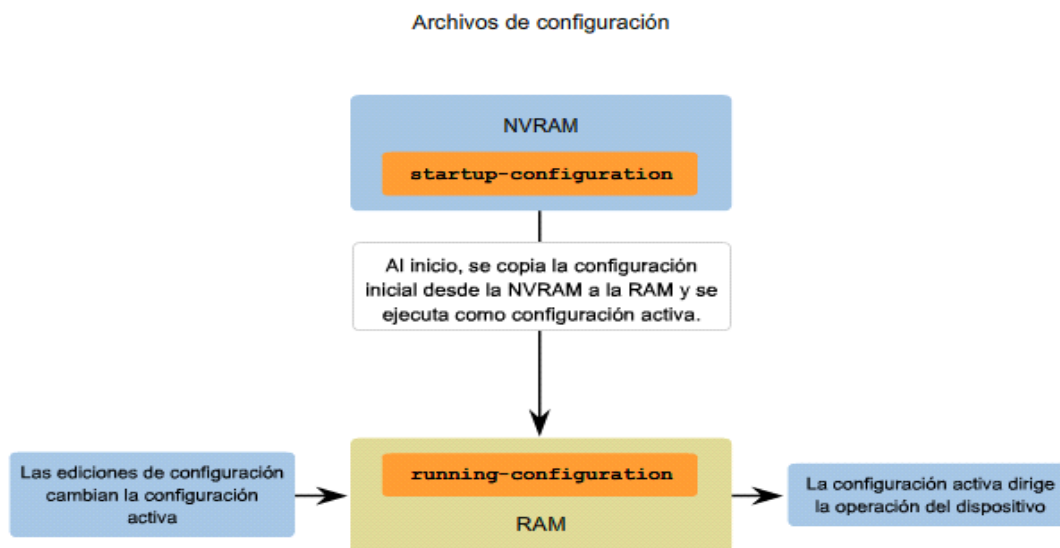
Este archivo se encuentra almacenado en la memoria no volátil RAM NVRAM.

El contenido de este archivo permanece intacto cuando se apaga el equipo.

Los cambios realizados y almacenados en el dispositivos son utilizados para el inicio del dispositivo cuando se enciende.

Los archivos de la NVRAM se cargan en la RAM para el funcionamiento del dispositivo.

Una vez cargado el archivo de en la RAM, se le considera como un archivo en ejecución o running-config.



### 12.1.2.2 Archivos de configuración

#### Configuración en ejecución

El archivo que se ejecuta en el dispositivo se encuentra en la RAM.

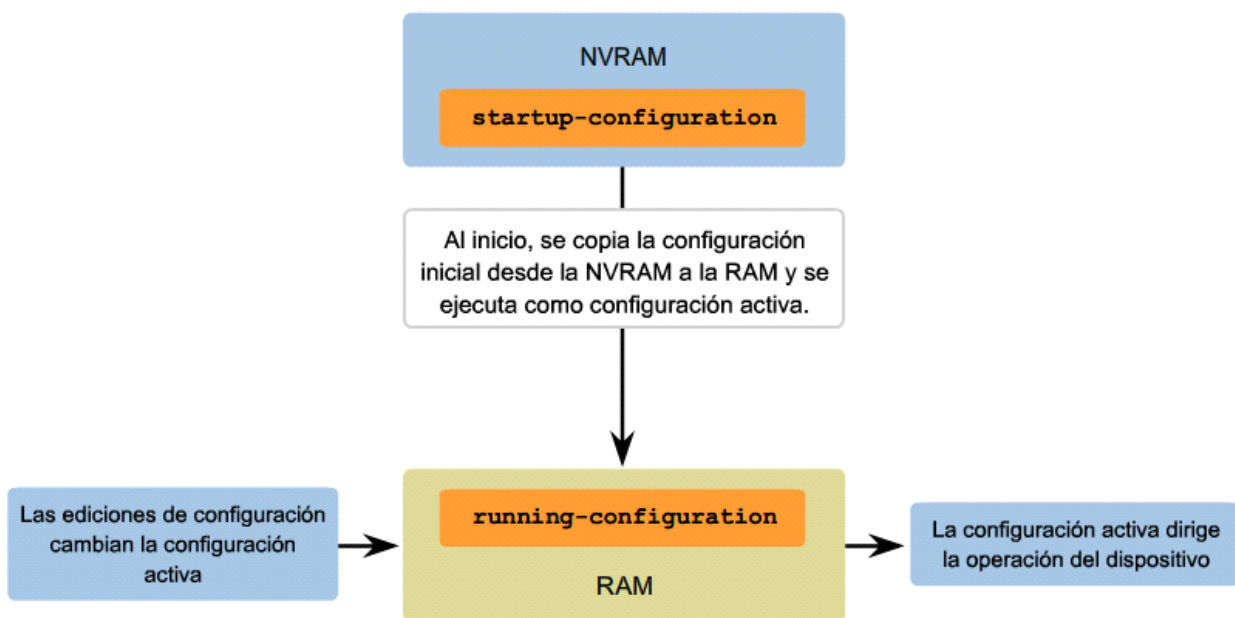
La configuración en ejecución se modifica cuando el administrador realiza la configuración del dispositivo.

Los cambios en ejecución afectan el funcionamiento del dispositivo de manera inmediata.

Luego de la realización de los cambios necesarios, el administrador tiene la opción de almacenar los cambios de la configuración en ejecución, de manera que se ejecuten de manera permanente cuando el dispositivo se reinicie.

Toda la información existente en la RAM se pierde cuando se apaga el equipo, en caso que los cambios no hayan sido almacenados en el archivo de inicio o startup-config.

Archivos de configuración





### 12.1.3.1 Modos IOS

El IOS está estructurado como un sistema operativo modal.

El sistema operativo puede funcionar en diferentes modalidades.

Los modos en orden descendente son:

- Modo del usuario.
- Modo de ejecución privilegiado.
- Modo de configuración global.
- Otros modos de configuración.

Cada modo se utiliza para el cumplimiento de determinadas tareas y tiene asignado un conjunto específico de comandos. Por ejemplo para la configuración de una interfaz de un enrutador, el administrador debe ingresar en el modo de configuración de interfaces.

Todas las configuraciones en el modo de configuración de interfaz solo se aplican a esa interfaz.

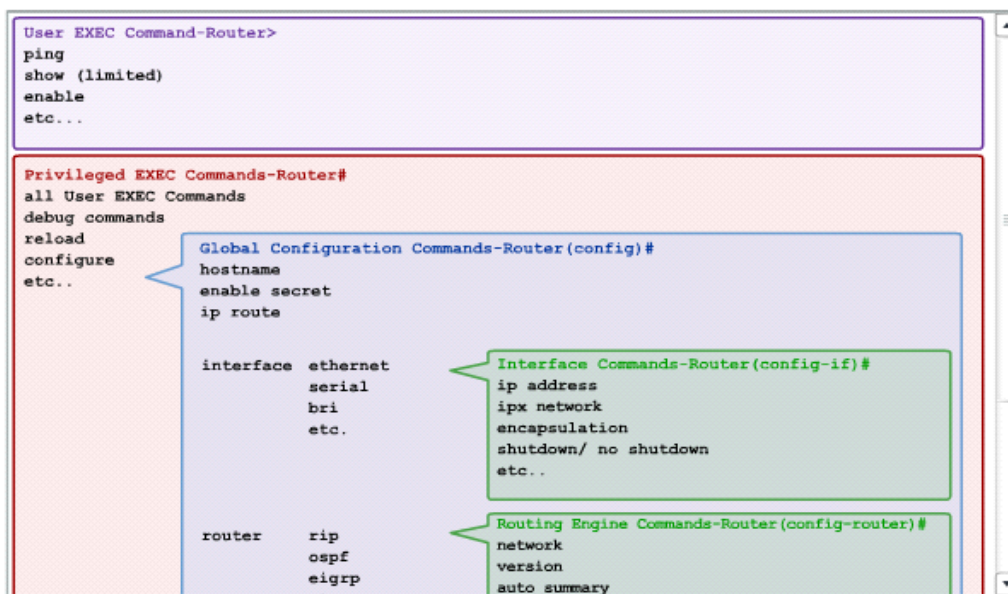
Algunos comandos están disponibles para todos los usuarios. Otros comandos pueden ser ejecutados después de haber ingresado al modo en que el comando está disponible.

Cada modo tiene una petición de entrada propia y solo se permiten comando apropiados para dicho modo.

Se puede configurar la estructura modal jerárquica con la finalidad proporcionar seguridad en la administración de un dispositivo. Puede requerirse una autenticación diferente para el ingreso a cada uno de los modos de configuración del dispositivo.

Esta es una manera de control del nivel de acceso a un dispositivo.

Estructura jerárquica del modo IOS





### 12.1.3.2 Modos IOS

#### Indicadores del sistema

El modo de configuración se identifica por el formato de la petición de entrada, la cual es exclusiva para ese modo.

La petición de entrada contiene el nombre del dispositivo y a continuación un símbolo que indica el modo de operación.

Por ejemplo la petición de entrada para un enrutador en el modo de configuración global sería Router(config)#

#### Estructura del indicador del IOS

```
Router>ping 192.168.10.5  
Router#show running-config  
Router(config)#Interface FastEthernet 0/0  
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

El indicador cambia para indicar el modo CLI actual.

```
Switch>ping 192.168.10.9  
Switch#show running-config  
Switch(config)#Interface FastEthernet 0/1  
Switch(config-if)#Description connection to WEST LAN4
```

### 12.1.3.3 Modos IOS

Los modos principales de uso del IOS son

- EXEC del usuario.
- EXEC privilegiado.

Cada uno de estos modos tiene comandos similares, sin embargo el modo EXEC privilegiado puede ejecutar funciones que están restringidas para el modo EXEC del usuario.

#### Modo EXEC de usuario

Este modo es la primera entrada en la CLI de un dispositivo. Se encuentra en parte superior de la estructura modal jerárquica. Tiene capacidades limitadas para la ejecución de los comandos.

Se tiene acceso a comandos de monitoreo de equipos o comandos de visualización.

En este modo no se permite la realización de cambio alguno en la red.

En forma predeterminada no se requiere autenticación para el ingreso a este modo. Siempre es importante el establecimiento de procesos de autenticación para el ingreso al IOS en cualquiera de los modos.

La petición de entrada en este modo está indicado por el símbolo >.

#### Modo EXEC privilegiado

Se utiliza para la ejecución de comandos de configuración o administración de la red.

Es necesario la implementación de procesos de autenticación para el ingreso a este modo.

El símbolo # es el indicador de este modo.

Para el ingreso a otros modos de configuración más específicos, es necesario el ingreso al modo de configuración privilegiado.

#### Modos principales del IOS



### 12.1.3.4 Modos IOS

#### Intercambio entre los modos EXEC de usuario y EXEC privilegiado

Los comandos enable y disable se usan para cambiar entre el modo EXEC del usuario y el modo EXEC privilegiado.

Acceso al modo EXEC privilegiado

Router>enable

Se obtiene la respuesta

Router#

Si el dispositivo tiene configurado la contraseña para ingreso al modo EXEC privilegiado, se tiene la siguiente secuencia.

Router>enable

Contraseña:

Router#

Para volver del modo EXEC privilegiado al modo EXEC del usuario

Router#disable

Router#

#### Modos del IOS

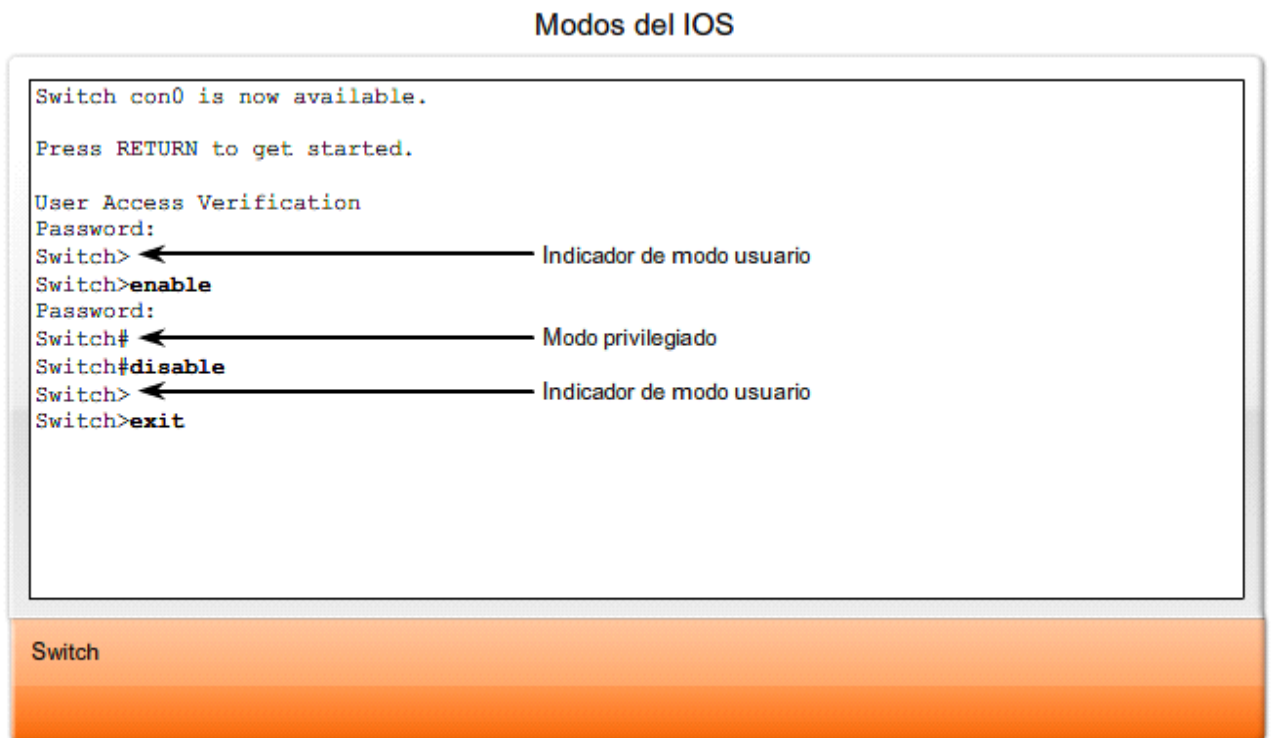
```
Router con0 is now available.
Press RETURN to get started.

User Access Verification
Password:
Router> ← Indicador de modo usuario
Router>enable
Password:
Router# ← Modo privilegiado
Router#disable
Router> ← Indicador de modo usuario
Router>exit
```

Router

### 12.1.3.5 Modos IOS

Modos para un switch.



#### 12.1.4.1 Estructura básica de comandos de IOS

Cada comando tiene una sintaxis específica. La sintaxis de un comando es el comando seguido de las palabras claves y los argumentos correspondientes. Algunos comandos incluyen algún subconjunto de palabras que proporcionan una funcionalidad adicional.

Los comandos no distinguen caracteres escritos en minúsculas o mayúsculas.

Las palabras claves describen parámetros específicos al intérprete de comandos.

Por ejemplo el comando show se utiliza para mostrar información sobre el dispositivo.

Este comando tiene varias palabras claves que pueden usarse para presentar una información sobre un dispositivo. La expresión

Switch#show running-config

El comando show está seguido de la palabra clave running-config. La palabra clave expresa que se mostrara la configuración en ejecución en el switch.

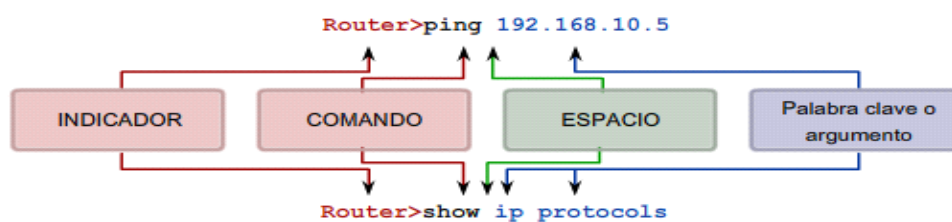
Un comando podría requerir uno o más argumentos. A diferencia de una palabra clave, un argumento no es una expresión predefinida por el intérprete de comando.

Un argumento es una expresión predefinida por el usuario. Por ejemplo para el comando description.

Switch(config-if)#description MainHQ Office Switch

El comando es description. El argumento es MainHQ Office Switch está definido por el usuario y puede ser una cada de hasta 80 caracteres.

Estructura básica de comandos del IOS



Los comandos del indicador están seguidos de un espacio y luego una palabra clave o argumentos.

## 12.1.4.2 Estructura básica de comandos de IOS

### Convenciones de IOS

Ejemplos de comandos.

Router>ping 192.168.1.1

El comando es ping y el argumento es la dirección IP 192.168.1.1.

Router>tracert dirección IP

El comando es tracert y el argumento es dirección IP.

Los comandos se utilizan para la ejecución de una acción y las palabras clave indican donde o como ejecutar el comando. Ejemplo:

Switch(config-if)#description Interfaz para crear una LAN

El comando es description y el argumento aplicado a la interfaz es la cadena de texto Interfaz para crear una LAN.

#### Convenciones de comandos del IOS

Cuando se describe el uso de comandos, generalmente utilizamos estas convenciones.

Convención	Descripción
<b>negrita</b>	El texto en negrita indica comandos y palabras clave que se introducen literalmente como se muestra.
<i>cursiva</i>	El texto en cursiva indica los argumentos donde el usuario suministra valores.
[X]	Los corchetes encierran un elemento opcional (palabra clave o argumento).
	Una línea vertical indica una opción dentro de un conjunto opcional o requerido de palabras clave o argumentos.
[X   Y]	Los corchetes encierran un elemento opcional (palabra clave o argumento).
{X   Y}	Las llaves que encierran palabras clave o argumentos separados por una línea vertical indican una opción requerida.

### 12.1.5.1 Uso de la ayuda de la CLI

El IOS ofrece las siguientes formas de ayuda para el ingreso de los comandos.

- Ayuda contextual.
- Verificación de la sintaxis del comando.
- Teclas de acceso rápido y métodos abreviados.

#### Ayuda contextual

La ayuda contextual proporciona una lista de comandos con sus argumentos asociados dentro del contexto del modo actual.

Para acceder a una ayuda contextual, ingrese el signo ? en la petición de entrada.

Uno de los usos de la ayuda contextual es la obtención de una lista de comandos disponibles. Dicha lista puede ser utilizada cuando existen dudas sobre el nombre del comando o se desea verificar si el IOS admite ese comando en un modo determinado.

Por ejemplo, para obtener una lista de comandos disponibles en el modo EXEC del usuario, ingrese el signo de interrogación ? en la petición de entrada.

Router>?

Otro de los usos de una ayuda contextual es visualizar una lista de comandos o palabras claves que empiecen con uno o varios caracteres específicos.

Después de ingresar una secuencia de caracteres, si se ingresa un signo de interrogación sin espacio, el IOS mostrará una lista de comandos o palabras claves que empiezan con los caracteres ingresados.

Por ejemplo, ingrese sh? para conocer los comandos y las palabras claves que empiezan con sh.

Otro tipo de ayuda contextual se utiliza para determinar que opciones, palabras claves o argumentos está asociado un comando determinado. Para esto escriba el nombre del comando, seguido de un espacio, y a continuación el signo de interrogación.

Ejemplo, clock set ?

#### Ayuda contextual

Ejemplo de una secuencia de comandos usando la ayuda contextual de CLI

```
Cisco#cl?  
clear clock  
Cisco#clock ?  
set Set the time and date  
Cisco#clock set  
% Incomplete command.  
Cisco#clock set ?  
hh:mm:ss Current Time  
Cisco#clock set 19:50:00  
% Incomplete command.
```

Explicaciones de comandos

Mensajes de comandos incompletos

Mensajes de entradas no válidas

Formatos variables

```
Cisco#clock set 19:50:00 ?  
<1-31> Day of the month  
MONTH Month of the year  
Cisco#clock set 19:50:00 25 6  
^  
Invalid input detected at '^' marker.  
Cisco#clock set 19:50:00 25 June  
% Incomplete command.  
Cisco#clock set 19:50:00 25 June ?  
<1993-2035> Year  
Cisco#clock set 19:50:00 25 June 2007  
Cisco#
```



## 12.1.5.2 Uso de la ayuda de la CLI

### Verificación de la sintaxis del comando

Cuando se ingresa un comando con la tecla <intro>, el intérprete de comandos analiza cada uno de los caracteres del comando de izquierda a derecha.

Si la ortografía esta correcta, se ejecuta el comando y se devuelve la solicitud de petición para el ingreso del siguiente comando.

Si la ortografía esta incorrecta, se devuelve alguno de los siguientes mensajes de error.

- Comando ambiguo.
- Comando incompleto.
- Comando incorrecto.

#### Ayuda para verificar la sintaxis de comandos

El IOS devuelve un mensaje de ayuda que indica que las palabras clave o los argumentos se omitieron del final del comando:

```
Switch#>clock set
% Incomplete command.
Switch#clock set 19:50:00
% Incomplete command.
```

El IOS devuelve un mensaje de ayuda para indicar que no hay suficientes caracteres introducidos para que el intérprete de comandos reconozca el comando.

```
Switch#c
% Ambiguous command: 'c'
```

El IOS devuelve un "^" para indicar dónde el intérprete de comandos no puede descifrar el comando:

```
Switch#clock set 19:50:00 25 6
                        ^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

### 12.1.5.3 Uso de la ayuda de la CLI

#### Ayuda para verificar la sintaxis de comandos

Mensaje de error	Significado	Ejemplos	Cómo obtener ayuda
% Ambiguous command: 'command'	No se introdujeron suficientes caracteres para que el IOS reconozca el comando.	Switch# <b>c % Ambiguous command: 'c'</b>	Vuelva a introducir el comando seguido de un signo de interrogación (?) sin ningún espacio entre el comando y el signo de interrogación. Aparecen las posibles palabras clave que puede introducir con el comando.
% Incomplete command.	No se ingresaron todas las palabras clave ni los argumentos requeridos.	Switch# <b>clock set % Incomplete command.</b>	Vuelva a ingresar el comando seguido de un signo de interrogación (?) con un espacio después de la última palabra. Aparecen las palabras clave o los argumentos requeridos.
% Invalid input detected at '^' marker	El comando se introdujo incorrectamente. El error se produjo donde aparece la marca de acento (^).	Switch# <b>clock set 19:50:00 25 6                                   ^ % Invalid input detected at '^' marker.</b>	Vuelva a ingresar el comando seguido de un signo de interrogación (?) en un lugar señalado por la marca '^'. También puede ser necesario borrar las últimas palabras clave o argumentos.

#### 12.1.5.4 Teclas de acceso rápido y métodos abreviados

La interfaz de la línea de comandos proporciona teclas de acceso rápido y métodos abreviados que facilitan la configuración, el monitoreo y la solución de problemas.

Tab: completa la parte restante del comando o parámetro abreviado o palabra clave, si la abreviatura contiene suficientes caracteres para diferenciarse de otro comando o parámetro actualmente disponible. Este procedimiento permite ver la palabra completa asociada con un comando.

Control-R: volver a mostrar la línea. Actualizará la línea recientemente ingresada. Esta tecla de acceso rápido puede ser utilizada cuando se está ingresando un comando y el IOS envía algún mensaje. Para no volver a repetir todos los caracteres del mensaje ingresado, esta opción permite el reingreso de los caracteres. Ejemplo:

Switch#show mac-

16w4d: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to down

16w4d: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to down

Para volver a mostrar la línea que estaba escribiendo use Ctrl-R:

Switch#show mac-

##### Teclas de acceso rápido y métodos abreviados de CLI

Edición de línea de CLI	
Tab	Completa una entrada de nombre de comando parcial.
Retroceso	Borra el carácter a la izquierda del cursor.
Ctrl-D	Borra el carácter donde está el cursor.

(NOTA: "Eliminar", la tecla para eliminar a la derecha del cursor, no es reconocida por los programas de emulación de terminales.)

En la petición "-----More-----"	
Tecla Intro	Muestra la siguiente línea.
Barra espaciadora	Muestra la siguiente pantalla.
Cualquier otra tecla alfanumérica	Regresa al indicador EXEC.

### 12.1.5.5 Teclas de acceso rápido y métodos abreviados

Ctrl-Z: Salir del modo de configuración. Para salir de un modo de configuración y regresar al modo EXEC privilegiado, use Ctrl-Z. Dado que el IOS tiene una estructura jerárquica de modos, el usuario puede encontrarse varios niveles hacia abajo. En lugar de salir de cada modo en forma individual, use Ctrl-Z para volver directamente a la petición de entrada de EXEC privilegiado en el nivel superior.

Flechas arriba y abajo: uso de comandos anteriores. El software IOS almacena temporalmente varios caracteres y comandos anteriores de manera tal que las entradas puedan recuperarse. El búfer es útil para reingresar comandos sin tener que volver a escribir.

Existen secuencias clave para desplazarse a través de estos comandos almacenados en el búfer. Use la tecla flecha hacia arriba (Ctrl P) para visualizar los comandos previamente ingresados. Cada vez que se presiona esta tecla, se mostrará el siguiente comando sucesivo anterior. Use la tecla flecha hacia abajo (Ctrl N) para desplazarse hacia adelante en el historial y visualizar los comandos más recientes.

Ctrl-Shift-6: uso de la secuencia de escape. Cuando se inicia un proceso del IOS desde la CLI, como un ping o traceroute, el comando se ejecuta hasta que se termina o interrumpe. Mientras el proceso está en ejecución, la CLI no responde. Para interrumpir el resultado e interactuar con la CLI, presione Ctrl-Shift-6.

Ctrl-C: interrumpe la entrada de un comando y sale del modo de configuración. Resulta útil cuando se ingresa un comando que luego se decide cancelar y se sale del modo de configuración.

Teclas Pausa	
Ctrl-C	Cuando está en cualquier modo de configuración, termina el modo de configuración y regresa al modo EXEC privilegiado. Cuando está en modo de configuración, interrumpe y regresa al indicador de comando.
Ctrl-Z	Cuando está en cualquier modo de configuración, termina el modo de configuración y regresa al modo EXEC privilegiado.

**Nota:** Teclas de control: Mantenga presionada la tecla <Ctrl> y luego presione la tecla de la letra específica.

**Secuencias de escape:** Presione y libere la tecla <Esc> y luego presione la tecla de la letra.

#### 12.1.5.6 Teclas de acceso rápido y métodos abreviados

Comandos o palabras clave abreviados. Los comandos y las palabras clave pueden abreviarse a la cantidad mínima de caracteres que identifica a una selección única. Por ejemplo, el comando `configure` puede abreviarse en `conf` ya que `configure` es el único comando que empieza con `conf`. La abreviatura `con` no dará resultado ya que hay más de un comando que empieza con `con`. Las palabras clave también pueden abreviarse.

Otro ejemplo podría ser `show interfaces`, que se puede abreviar de la siguiente manera:

```
Router#show interfaces
```

```
Router#show int
```

Se puede abreviar tanto el comando como las palabras clave, por ejemplo:

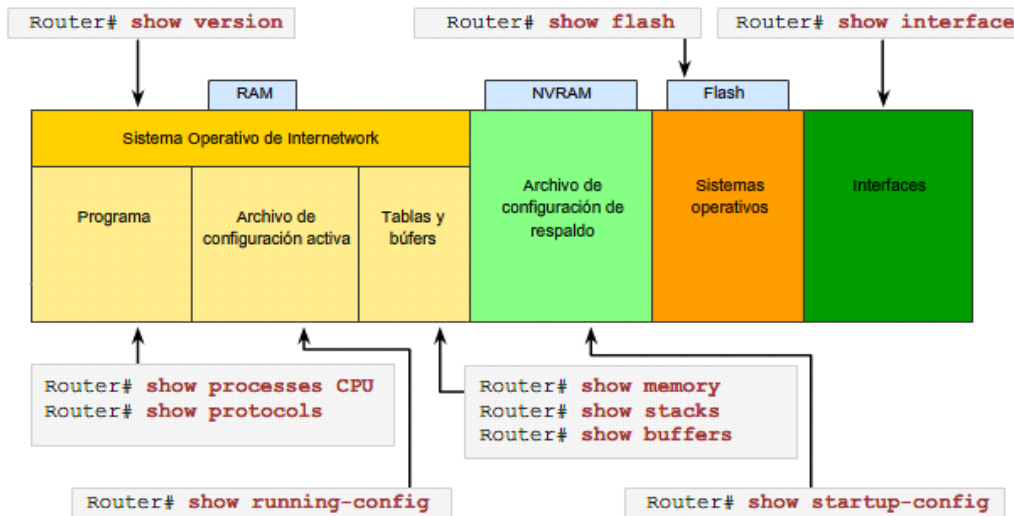
```
Router#sh int
```

### 12.1.6.1 Comandos de análisis de IOS

Para resolver problemas de la red, debemos examinar la operación de los dispositivos de la red. El comando básico es el comando show. El listado de las opciones de este comando se obtiene con la entrada show ?

En la gráfica se aprecia el listado de verificación de las partes de un dispositivo de red.

Los comandos IOS show pueden proporcionar información acerca de la configuración, operación y estado de las partes de un router de Cisco.



### 12.1.6.2 Comandos de análisis de IOS

Algunos comandos utilizados son

Show interfaces: muestra las estadísticas de todas las interfaces de un dispositivo.

Show interfaces serial 0/1: muestra la estadística para un número de puerto y ranura específico.

Show version: muestra la versión del software cargado y alguna información del hardware del equipo.

- Version del software IOS.
- Version de bootstrap: almacenada en la ROM de arranque.
- Tiempo de funcionamiento del sistema: tiempo transcurrido desde la última vez que se inició.
- Información de reinicio del sistema: apagado y encendido forzado del equipo, reinicio propio del equipo.
- Nombre de la imagen del software: nombre del archivo almacenado en la memoria flash del equipo.
- Tipo de enrutador y tipo de procesador: modelo del equipo y referencia del procesador.
- Tipo de memoria y asignación (Compartida/Principal): RAM del procesador principal y memorias de entrada y salida del dispositivo.
- Características del software: protocolos admitidos.
- Interfaces de hardware: interfaces instaladas.
- Registro de configuración: especificaciones de arranque inicial, especificaciones de la consola.

#### Ejemplo de resultado de IOS

```
Router#show version
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-IPBASEK9-M), Version 12.4(11)T, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2006 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Sat 18-Nov-06 15:20 by prod_rel_team

ROM: System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Router uptime is 10 weeks, 4 days, 23 hours, 36 minutes
System returned to ROM by power-on
System restarted at 16:43:31 UTC Fri Jan 26 2007
System image file is "flash:c1841-ipbasek9-mz.124-11.T.bin"

Cisco 1841 (revision 5.0) with 115712K/15360K bytes of memory.
Processor board ID FTX0932W21Y
2 FastEthernet interfaces
2 Low-speed serial(sync/async) interfaces
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
191K bytes of NVRAM.
31360K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102

Router#
```

Router#show version



### 12.1.6.3 Comandos de análisis de IOS

Algunos ejemplos del comando show son:

- Show arp: muestra la tabla del arp del dispositivo.
- Show mac-address-table: únicamente para un switch, muestra la tabla MAC.
- Show startup-config: muestra la configuración guardada en la NVRAM.
- Show running-config: muestra la configuración del archivo actualmente en ejecución o la configuración para una interfaz específica o información de clase de mapa.
- Show ip interfaces: muestra las estadísticas IPv4 para todas las interfaces del dispositivo. Para ver las estadísticas de una interfaz en particular ejecute show ip interfaces seguido del número de puerto/ranura de la interfaz específica. El comando show ip interface brief permite la lectura resumida de las interfaces de un dispositivo y su estado operativo.

#### La petición de entrada More

Cuando un comando devuelve más resultados de los que pueden mostrarse en una única pantalla, aparece la petición de entrada --More-- en la parte inferior de la pantalla. Cuando aparece la petición de entrada --More--, presione la barra espaciadora para visualizar el tramo siguiente del resultado. Para visualizar sólo la siguiente línea, presione la tecla Intro. Si se presiona cualquier otra tecla, se cancela el resultado y se vuelve a la petición de entrada.

Ejemplo del comando show version.

Ejemplo de resultado de IOS

```
64K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.
Base ethernet MAC Address       : 00:1B:53:03:17:00
Motherboard assembly number     : 73-10390-03
Power supply part number        : 341-0097-02
Motherboard serial number       : FOC11071TTJ
Power supply serial number      : AZS110605RU
Model revision number           : B0
Motherboard revision number     : C0
Model number                    : WS-C2960-24TT-L
System serial number            : FOC1107Z9ZN
Top Assembly Part Number        : 800-27221-02
Top Assembly Revision Number    : C0
Version ID                      : V02
CLEI Code Number                : COM3L00BRA
Hardware Board Revision Number  : 0x01

Switch  Ports  Model          SW Version  SW Image
-----  -
*    1    26    WS-C2960-24TT-L  12.2 (25) SEE2  C2960-LANBASE-M
```

Switch#show version

## 12.1.7 Modos de configuración del IOS

### Modo de configuración global

El modo de configuración principal recibe el nombre de modo de configuración global.

Desde el modo de configuración global se realizan los cambios en la CLI que afectan al funcionamiento del dispositivo en su totalidad.

El modo de configuración global se utiliza para el paso hacia los modos de configuración más específicos.

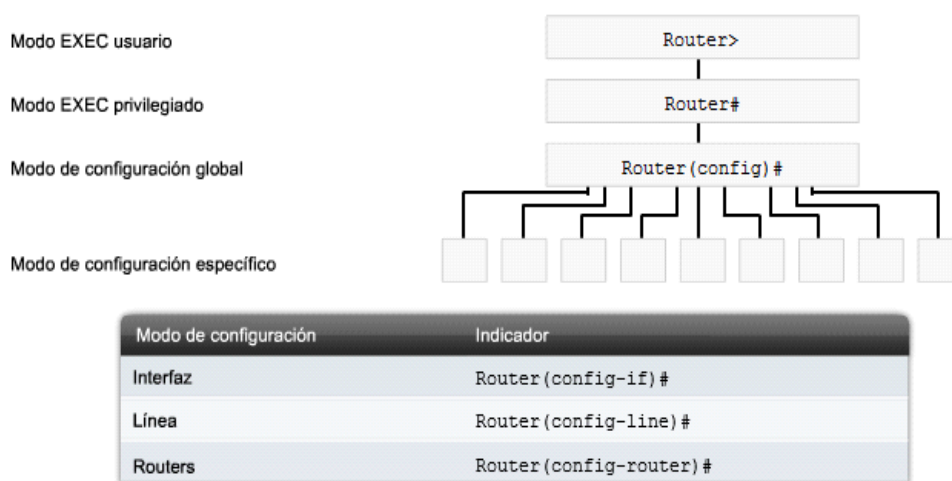
El siguiente comando se utiliza para pasar del modo EXEC privilegiado al modo de configuración global

Router#configure terminal

Una vez ejecutada el comando, la petición de entrada cambia para mostrar que el enrutador se encuentra en el modo de configuración global.

Router(config)#

Modos de configuración del IOS



## 12.1.8 Modos de configuración del IOS

### Modos de configuración específicos

Desde el modo de configuración global pueden ingresarse muchos modos de configuración diferentes. Cada uno de estos modos permite la configuración específica de una parte o función específica del IOS.

Algunos de esos modos son:

- Modo de interfaz: para configurar una de las interfaces de red, ejemplo: fa0/0, s0/0/0.
- Modo de línea: para configurar una de las líneas, ejemplo: consola, conexión auxiliar.
- Modo de router: para configurar los parámetros de uno de los protocolos de enrutamiento.

Los cambios que se realizan en una interfaz determinada, solamente afectan a esa interfaz.

El comando exit permite salir de un modo de configuración específico a un modo de configuración global.

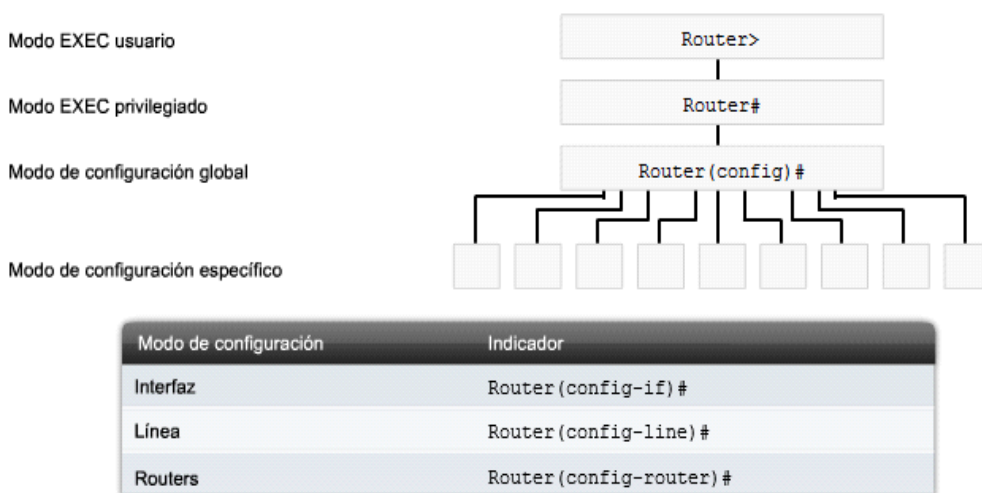
El comando end o la secuencia CTRL-Z permite salir de un modo de configuración específico al modo de configuración EXEC privilegiado.

Cuando se ha realizado cambios desde el modo global, conviene almacenar los cambios en la NVRAM para evitar la pérdida de las actualizaciones en caso de corte de energía o de un reinicio intencional.

El comando para guardar la configuración en ejecución, en la configuración de inicio de un dispositivo es

Router#copy running-config startup-config

Modos de configuración del IOS



### 12.2.1.1 Configuración de los nombres de los switches y enrutadores

Es posible la asignación de nombres a estos dispositivos desde la CLI.

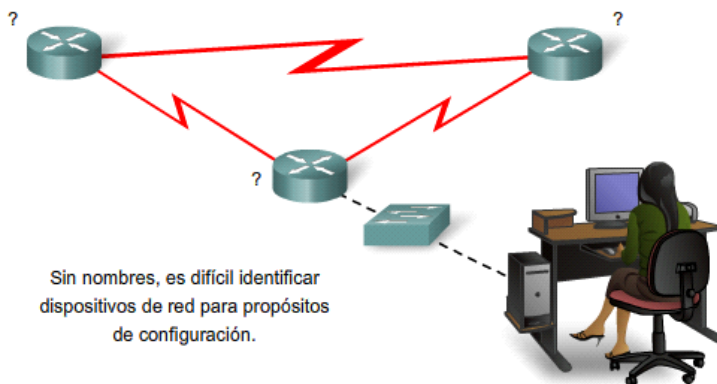
Los nombres predeterminados de estos dispositivos son "Router" y "Switch".

Es importante que cada dispositivo tenga una identificación propia para que no exista confusión en el caso de diagnóstico remoto de los dispositivos de la red.

Los nombres de los dispositivos discriminan el uso de letras mayúsculas y minúsculas.

Es importante que los nombres sean fáciles de recordar y no utilicen caracteres especiales que dificulten su nomenclatura.

Los dispositivos no usan los nombres de los dispositivos en la interoperación de los dispositivos.



### 12.2.1.2 Configuración de los nombres de los switches y enrutadores

Es conveniente que los nombres de los dispositivos sean asignados conforme a su ubicación, propósito y dirección.

#### Configuración de los nombres de los dispositivos

La CLI permite establecer la identificación.

Desde el modo EXEC privilegiado acceda al modo de configuración global.

Router#configure terminal

El indicador de petición de entrada cambia al modo global.

Router(config)#

Ingresa el nombre del host

Router(config)#hostname AtlantaHQ

La petición de entrada cambiará a

AtlantaHQ(config)#

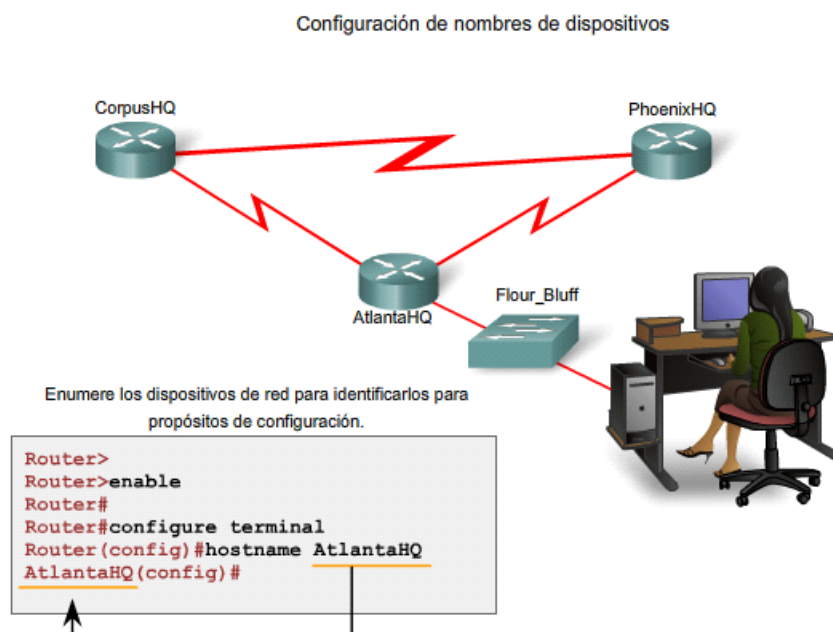
El comando exit permite salir del modo de configuración global.

Para anular el efecto de un comando se le antecede la palabra no

AtlantaHQ(config)# no hostname

La línea de petición de entrada cambia al nombre por omisión "Router".

Router(config)#



### 12.2.2.1 Limitación de acceso a dispositivos. Configuración de contraseñas y uso de mensajes

Además del acceso restringido a los cuartos de telecomunicaciones y a los bastidores de los equipos por medio del uso de llaves, se debe restringir el acceso a los equipos medio del uso de contraseñas.

Cada dispositivo debe tener implementado su contraseña de acceso.

El IOS permite diferentes niveles de acceso jerárquico, en cada nivel se deben implementar controles de acceso, en función de las autorizaciones de cambios en la red otorgadas a las personas encargadas del mantenimiento de la red.

Las contraseñas ingresadas son:

- Contraseña de consola: limita el acceso a los dispositivos a través de la conexión de consola.
- Enable password: limita el acceso al modo EXEC privilegiado.
- Contraseña secreta de enable: encriptada, limita el acceso al modo EXEC privilegiado.
- Contraseña de vty: limita el acceso a los dispositivos que usan Telnet.

Es conveniente el uso de contraseñas diferentes para cada nivel de acceso.

Utilice contraseñas que no se descubran fácilmente.

Algunos puntos clave para la elección de una contraseña son:

- Utilice contraseñas con ocho o más caracteres.
- Utilice una combinación de letras mayúsculas, minúsculas y números.
- Evite el uso de la misma contraseña para todos los dispositivos.
- Evite el uso de palabras comunes relacionados con el equipo o la actividad realizada.

En las prácticas de laboratorio se usan contraseñas simples y cortas, ejemplo: cisco, clase.

## 12.2.2.2 Limitación de acceso a dispositivos. Configuración de contraseñas y uso de mensajes

### Contraseña de consola

El puerto de consola con acceso al IOS tiene privilegios especiales.

El ingreso a un dispositivo a través de este puerto debe ser controlado.

Los siguientes comando se usan en el modo de configuración global para establecer el acceso a un switch o enrutador por medio de una contraseña.

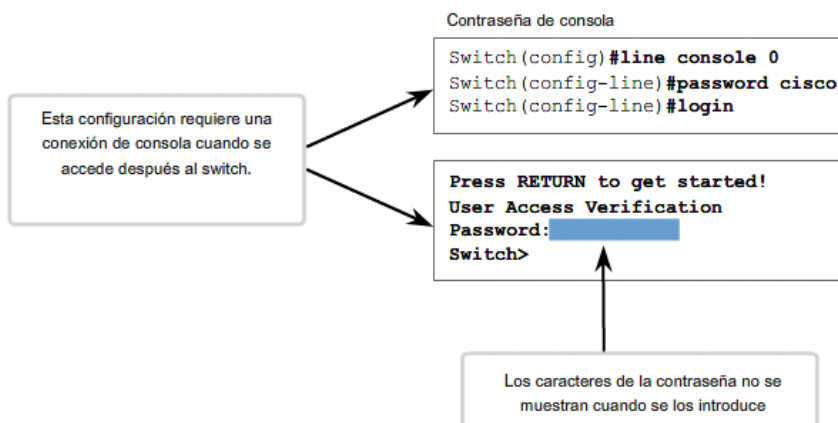
- Switch(config)#line console 0
- Switch(config-line)#password contraseña
- Switch(config-line)#login

Line console 0 se utiliza para la configuración de la interfaz de consola. El número cero se refiere al primer o al único puerto de consola en el dispositivo.

Password contraseña especifica una palabra secreta.

El comando login determina que el dispositivo le solicitara una contraseña al usuario que intente ingresar por el puerto de consola.

Limitación de acceso a dispositivo - Configuración de contraseñas de consola





### 12.2.2.3 Limitación de acceso a un dispositivo. Configuración de contraseñas y uso de mensajes

#### Contraseña de enable y contraseña de enable secret

Antes de acceder al modo EXEC privilegiado use los comandos enable password o enable secret para el establecimiento de un mayor nivel de seguridad de acceso a los comandos del dispositivo.

Si es posible use enable secret, comando que provee mayor seguridad que enable password.

La contraseña esta encriptada con el comando enable secret.

Enable password puede usarse si enable secret no ha sido usado aún.

Enable password se utiliza en equipos con versiones anteriores que no aceptan enable secret.

Los siguientes comandos utilizan para la configuración de contraseñas.

Router(config)#enable password contraseña

Router(config)#enable secret contraseña

Si no se configura una contraseña por medio de enable password o enable secret, el IOS impide el acceso al modo EXEC privilegiado a través de una conexión de Telnet.

Ejemplo:

Switch>enable

% no password set

Switch>

### 12.2.2.3 Limitación de acceso a un dispositivo. Configuración de contraseñas y uso de mensajes

#### Contraseña de VTY

Las líneas vty permiten el acceso a un enrutador a través de la conexión de Telnet.

En forma predeterminada, algunos dispositivos permiten cinco conexiones por medio de Telnet, numeradas desde cero hasta cuatro.

Es posible la configuración de la misma contraseña para todas las conexiones o contraseñas diferentes para cada interfaz.

Los siguientes comandos se utilizan para la configuración de una conexión con Telnet.

```
Router(config)#line vty 0 4
```

```
Router(config-line)#password contraseña
```

```
Router(config-line)#login
```

En forma predeterminada el IOS incluye el comando login en las líneas vty. Esto impide el acceso Telnet sin la respectiva autorización.

El comando no login elimina el requisito de autenticación. Personas no autorizadas podrán ingresar a través de Telnet al dispositivo sin autenticación.

#### Visualización de una contraseña de encriptación

El comando service password-encryption impide que las contraseñas sean legibles.

El comando service password-encryption aplica una encriptación débil a las contraseñas encriptadas.

No impide que las contraseñas puedan ser leídas en un proceso de conexión a través de Telnet.

El propósito de este comando es evitar que la contraseña pueda ser leída en los archivos de configuración.

Si se ejecuta el comando show running-config o show startup-config, las contraseñas no encriptadas podrán ser leídas.

Una vez que la encriptación haya sido aplicada, no será posible revertir la encriptación.

Limitación de acceso a dispositivo  
Configuración Telnet y encriptación de contraseña

Contraseña de terminales virtuales

```
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login
```

Habilitar contraseña

```
Router(config)#enable password san fran
```

Habilitar contraseña secreta

```
Router(config)#enable secret cisco
```

Contraseña altamente encriptada



#### 12.2.2.4 Limitación de acceso a un dispositivo. Configuración de contraseñas y uso de mensajes

##### Mensajes de aviso

El mensaje para el acceso debe ser claro y estar orientado únicamente al personal autorizado.

No se debe emitir un mensaje de bienvenida a todos los usuarios que puedan acceder al dispositivo.

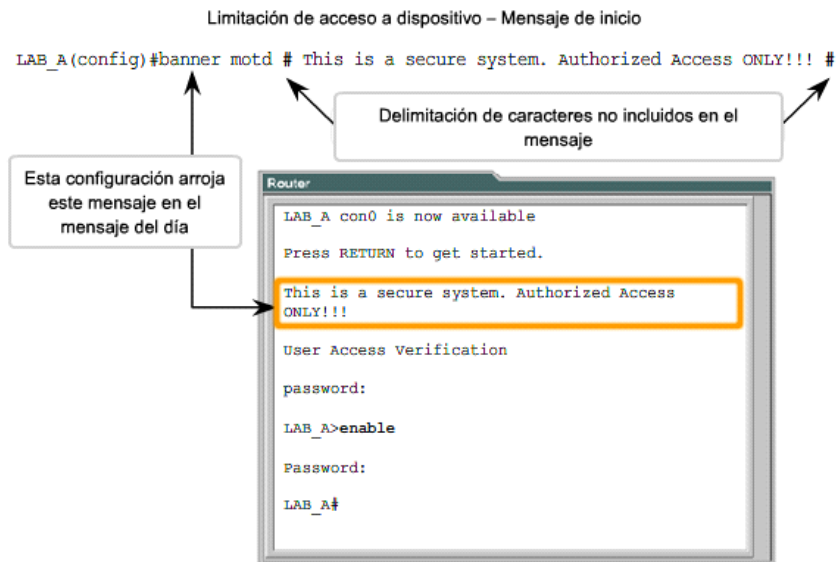
El mensaje de aviso puede ser colocado como el mensaje del día MOTD por medio del comando

Router(config)#banner motd # mensaje #

El comando banner motd va seguido de un espacio y un delimitador.

El contenido del mensaje puede ser escrito entre dos símbolos idénticos que no formen parte del texto.

Usualmente se utiliza el símbolo #.



#### 12.2.2.5 Protocolo Telnet

Telnet (*Teletype Network*) es el nombre de un protocolo de red que nos permite conectarnos a otra máquina para manejarla remotamente como si estuviéramos sentados delante de ella. También es el nombre del programa informático que implementa el cliente. Para que la conexión funcione, como en todos los servicios de Internet, la máquina a la que se acceda debe tener un programa especial que reciba y gestione las conexiones.

Telnet sólo sirve para acceder en modo terminal, es decir, sin gráficos.

Aparte de estos usos, en general telnet se ha utilizado (y aún hoy se puede utilizar en su variante SSH) para abrir una sesión con una máquina UNIX, de modo que múltiples usuarios con cuenta en la máquina, se conectan, abren sesión y pueden trabajar utilizando esa máquina.

El protocolo utiliza el puerto 23.

Para iniciar una sesión con un intérprete de comandos de otro ordenador, puede emplear el comando *telnet* seguido del nombre o la dirección IP de la máquina en la que desea trabajar, Los enrutadores y switches no permiten el acceso por Telnet sin el uso de las claves de acceso al equipo y acceso al modo privilegiado.

### 12.2.3.1 Administración de archivos de configuración

#### Establecimiento de la configuración modificada como la nueva configuración de inicio

La configuración en ejecución se almacena en la RAM mientras se ejecuta.

Estos cambios se pierden si hay un corte en el suministro de energía eléctrica o si el equipo se reinicia.

La configuración en ejecución puede ser almacenada como la configuración de inicio en la NVRAM

El modo EXEC privilegiado permite la verificación y los cambios del modo de funcionamiento del dispositivo.

Es importante la verificación de la configuración actual por medio del comando show running-config

En caso necesario se realiza el cambio del parámetro del dispositivo.

Luego se copia a la memoria no volátil por medio del comando copy running-config startup-config

#### Retorno a la configuración original del dispositivo

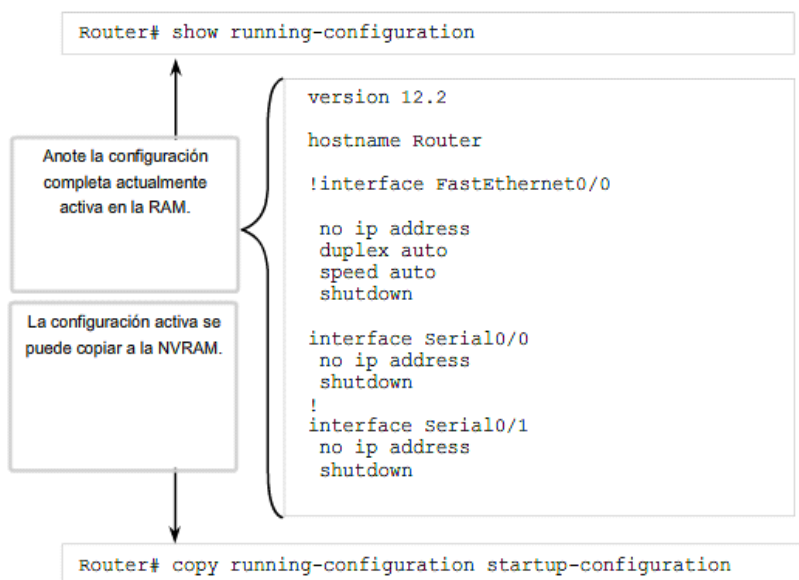
Si los cambios realizados en la configuración actual no tienen el efecto deseado, es posible el retorno a la configuración inicial.

Si el archivo de configuración actual no ha sido almacenado en la NVRAM, el regreso a la configuración inicial se realiza por medio del comando

Router#reload

Se confirma la intención de reinicio a las peticiones de comandos de confirmación que aparezcan.

#### Verificación de archivos de configuración



### 12.2.3.2 Administración de archivos de configuración

#### Copia de respaldo de las configuraciones sin conexión

Los archivos de configuración deben ser guardados como archivos de respaldo. Los archivos de configuración pueden ser almacenados en un servidor TFTP, un CD o una memoria flash portable.

También se debería disponer de una documentación de la red.

#### Configuración de respaldo en el servidor TFTP

Se puede almacenar la configuración de inicio en el servidor TFTP.

Utilice los siguientes procedimientos:

- Copy running-config TFTP
- Ingrese la dirección IP del host donde se almacenará el archivo.
- Ingrese el nombre que se dará al archivo de configuración.
- Presione la tecla enter para cada elección.

#### Eliminación de todas las configuraciones

Si se guardan cambios no deseados en la NVRAM, podría ser necesario la eliminación de todas las configuraciones.

La configuración de inicio se borra con el comando

Router#erase startup-config

Ingresado desde el modo de configuración privilegiado.

Después de la eliminación del contenido de la NVRAM, recargue el dispositivo para la eliminación de la configuración actual residente en la RAM.

El dispositivo cargará la configuración predeterminada que tenía el equipo inicialmente.

Use el comando erase con cautela, es posible la eliminación accidental de archivos esenciales del IOS.

```
Router#copy running-config tftp
Remote host []? 131.108.2.155
Name of configuration file to write[tokyo-config]?tokyo.2
Write file tokyo.2 to 131.108.2.155? [confirm]
Writing tokyo.2 !!!!! [OK]
```

### 12.2.4.1 Configuración de interfaces

Los comandos de interfaces presentan algunas particularidades relacionadas con el tipo de dispositivo. Los enrutadores tienen direcciones IP en sus interfaces. Los switches y puntos de acceso inalámbricos pueden operar sin direcciones IP.

Numerosos parámetros pueden ser configurados en la interfaz de un dispositivo.

Cada interfaz de un enrutador que conecta con otro enrutador o con una red local tiene una dirección IP la cual debe ser configurada y activada.

Configuración de las interfaces del router

Se accede a todas las interfaces ejecutando el comando `interface` en la petición de configuración global.

En los siguientes comandos, el argumento *teclear* incluye serial, ethernet, fastethernet y otros:

```
Router(config)#interface teclear puerto
Router(config)#interface teclear ranura/puerto
Router(config)#interface teclear ranura/ranura secundaria/puerto
```

El siguiente comando se utiliza para desactivar la interfaz de forma administrativa:

```
Router(config-if)#shutdown
```

El siguiente comando se utiliza para activar una interfaz que se desactivó:

```
Router(config-if)#no shutdown
```

El siguiente comando se utiliza para salir del modo de configuración de interfaz actual:

```
Router(config-if)#exit
```

Cuando la configuración está completa, la interfaz queda habilitada y se sale del modo de configuración de interfaz.



## 12.2.4.2 Configuración de interfaces

### Configuración de las interfaces del enrutador

Las interfaces Ethernet del enrutador se utilizan como gateway para los dispositivos finales en las LAN conectadas directamente al enrutador.

Cada interfaz Ethernet debe tener una dirección IP y una máscara de subred para el enrutamiento de los paquetes IP.

Para la configuración de una interfaz Ethernet siga estos pasos:

- Ingrese en el modo de configuración global.
- Ingrese en el modo de configuración de interfaz.
- Especifique la dirección IP y la máscara de subred de la interfaz.
- Habilite la interfaz.

Ejemplo de configuración de interfaz:

```
Router#configure interface
```

```
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
```

```
Router(config-if)#ip address dirección IP máscara de red/subred
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

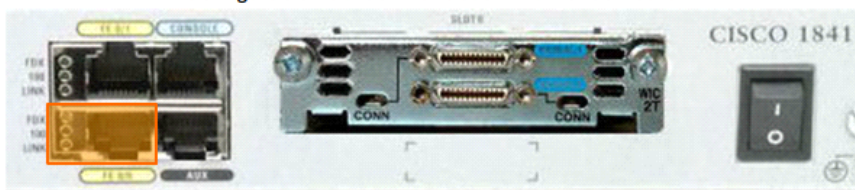
### Habilitación de la interfaz

De manera predeterminada las interfaces se encuentran deshabilitadas.

Para la habilitación de una interfaz, ingrese el comando no shutdown en el modo de configuración de interfaz.

Si es necesario la desactivación de una interfaz por cuestiones de mantenimiento o seguridad, use el comando shutdown en el modo de configuración de interfaz.

Configuración de las interfaces Ethernet del router



```
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

### 12.2.4.3 Configuración de interfaces

#### Configuración de las interfaces seriales del enrutador

Las interfaces seriales se usan para la conexión de dos enrutadores a través de una red de larga distancia o para la conexión de un enrutador con un proveedor de servicios ISP.

Para la conexión de una interfaz serial siga estos pasos:

- Ingrese en el modo de configuración global.
- Ingrese en el modo de configuración de interfaz.
- Especifique la dirección IP y la máscara de subred.
- Si el dispositivo funciona como DCE, especifique la frecuencia del reloj. Omita este paso el dispositivo funciona como DTE.
- Active y encienda la interfaz.

Cada interfaz serial conectada debe tener una dirección IP y una máscara de subred.

Configure la dirección IP con los siguientes comandos

```
Router(config)#interface serial 0/0/0
```

```
Router(config-if)#ip address dirección ip máscara de red/subred
```

Las interfaces seriales necesitan una señal de temporización para el control de los tiempos de comunicación. En numerosos entornos de redes, un dispositivo denominado CSU/DSU proporciona dicha señal.

En forma predeterminada, los enrutadores son dispositivos DTE, pero pueden ser configurados para que funcionen como DCE para proporcionar la frecuencia del reloj.

En los enlaces seriales, uno de los extremos debe funcionar como DCE y el extremo opuesto como DTE.

El extremo DCE que proporcionara la frecuencia del reloj puede ser configurado con el comando

```
Router(config-if)#clock rate velocidad
```

Cada dispositivo tiene las velocidades especificadas de operación, la cual no debe exceder el ancho de banda del medio de transmisión.

## 12.2.4.4 Configuración de interfaces

### Configuración de las interfaces seriales del enrutador

La configuración de la velocidad de un enlace serial puede ser hecho con el siguiente procedimiento

- Router(config)# interface serial 0/0/0
- Router(config-if)#clock rate velocidad
- Router(config-if)#no shutdown

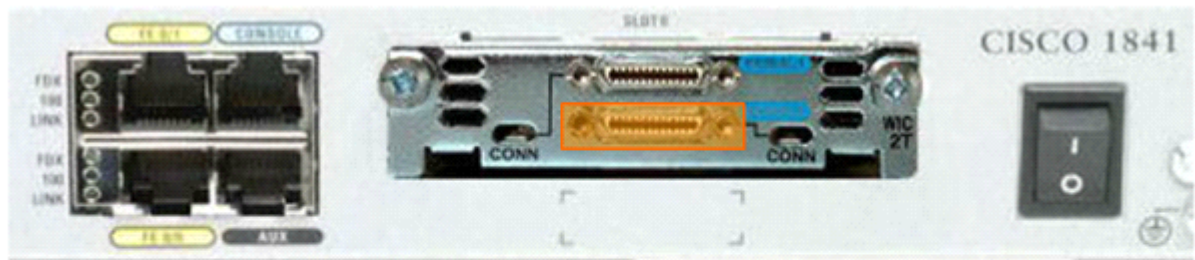
Verifique los cambios realizados por medio del comando

Router#show running-config

Actualice el archivo de inicio por medio del comando

Router#copy running-config startup-config

Configure las interfaces seriales del router



```
Router(config)#interface Serial 0/0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.11.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 56000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

## 12.2.4.5 Configuración de interfaces

Una descripción de una interfaz permite que se conozca los propósitos de esta conexión y facilita la resolución de problemas.

El comando `description` permite la inserción de un comentario.

A continuación se tiene el ejemplo del uso del comando `description`.

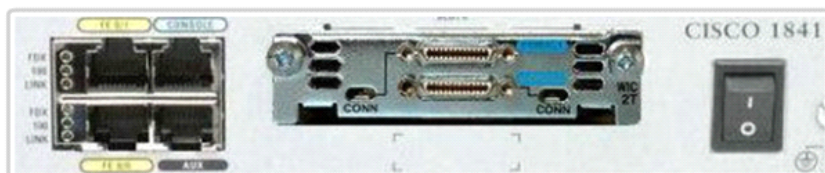
```
Switch1#configure terminal
```

```
Switch1(config)#interface fa 0/1
```

```
Switch1(config-if)#description Conectado con el puerto fa 0/0 del enrutador.
```

Una vez hecho el cambio, verifíquelo por medio de los comandos: `show interfaces`, `show running-config`, `show startup-config`

Descripciones de interfaces de router



```
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
Router(config-if)#description Building B Sales LAN
Router(config-if)#exit
```

La descripción es sólo texto después de este espacio

Descripción de la interfaz usada para documentación de red interna

```
Router(config)#interface Serial 0/0/0
Router(config-if)#description To Perth CKT-PT27834365-01
Router(config-if)#exit
```

La descripción es sólo texto después de este espacio

## 12.2.4.6 Configuración de interfaces

### Configuración de una interfaz de switch

Un switch LAN es un dispositivo que interconecta segmentos dentro de una LAN.

Una interfaz de switch no tiene asignado una dirección IP.

Una interfaz de switch está habilitada de forma predeterminada. No es necesario habilitarlo.

Para la administración de un switch, se le asigna una dirección IP al dispositivo. Una vez asignada la dirección IP, es posible la conexión al mismo por Telnet, shell seguro ssh o servicios web.

#### Configuración del switch

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface FastEthernet 0/1
Switch(config-if)#description To TAM switch
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#hostname Flour_Bluff
Flour_Bluff(config)#exit
Flour_Bluff#
```

Configuración de la interfaz.

#### 12.2.4.7 Configuración de interfaces

##### Configuración de una interfaz de switch

La dirección para el switch se le asigna a una interfaz virtual, representada como una interfaz LAN virtual (VLAN).

En la mayoría de los casos esta es la interfaz VLAN 1.

Al igual que las interfaces en los enrutadores, la VLAN 1 debe ser activada con el comando no shutdown.

Como cualquier host, esta interfaz VLAN 1 necesita un gateway para comunicarse con una red externa.

Este gateway se le asigna con el comando ip default-gateway

##### Configuración del switch

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
Switch(config)#exit
Switch#
```

### 12.3.1.1 Prueba de los protocolos en la pila

#### El comando ping

El comando ping es una manera eficaz para la prueba de la conectividad de una red.

El comando ping recorre las capas tres, dos y uno de la pila de protocolos.

El comando ping utiliza el protocolo ICMP para la prueba de la conectividad de una red.

La prueba debe ser efectuada de una manera ordenada.

- Primero en el ámbito local del dispositivo.
- Después en la LAN a la cual pertenece el dispositivo.
- Finalmente fuera de la red.

#### Indicadores de ping IOS

Un ping de IOS reportará una de las siguientes respuestas:

- El signo de exclamación "!" Indicará que el recorrido del ping se completó y se comprueba la conectividad hasta el nivel de la capa tres.
- El punto "." puede indicar problemas en la comunicación. Puede indicar que un enrutador no tenía una trayectoria hasta el destino, pero tampoco envió el mensaje de destino inalcanzable. Puede indicar que el ping fue bloqueado por el dispositivo de red.
- La "U" indica que un enrutador no tenía el camino hacia el destino y envió un mensaje ICMP inalcanzable.

### 12.3.1.2 Prueba de los protocolos en la pila

#### Prueba de retorno (loopback)

Se utiliza para el diagnóstico desde la capa tres hasta la interfaz de red del host.

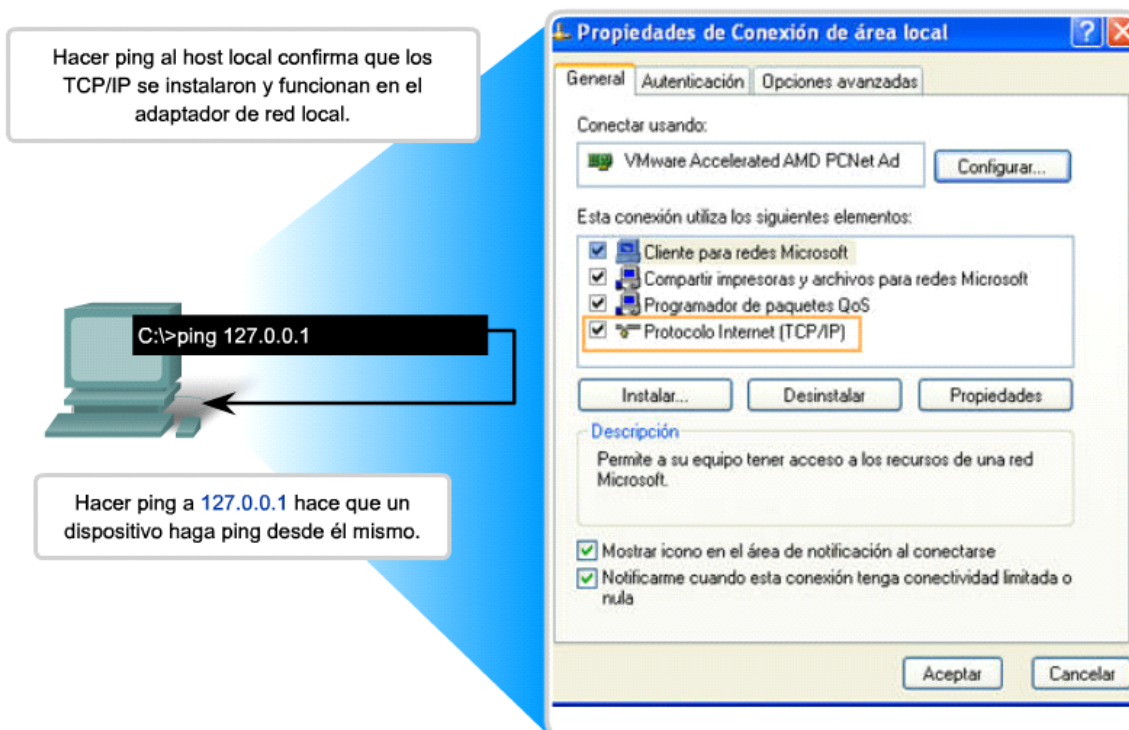
Es una prueba local del host desde la capa tres hasta la capa uno. Si la interfaz funciona correctamente, el mensaje de prueba regresa a la misma aplicación sin haber colocado tráfico alguno en la red.

El ping se envía a la dirección 127.0.0.1 la cual está reservada para la realización de las pruebas de la interfaz del usuario.

El resultado indica que se enviaron cuatro paquetes (cada uno con un tamaño de 32 bytes) y se devolvieron del host 127.0.0.1 en un tiempo menor a 1 milisegundo. TTL significa Tiempo de Vida y define la cantidad de saltos que le quedan al paquete de ping antes de que se descarte.

```
C:\Documents and Settings\Cesar Lovera>ping 127.0.0.1
Haciendo ping a 127.0.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Estadísticas de ping para 127.0.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Documents and Settings\Cesar Lovera>
```

#### Prueba del stack TCP/IP local





### 12.3.2.1 Prueba de la asignación de interfaz

El IOS de los dispositivos intermediarios proporciona comandos para verificar el funcionamiento de las interfaces de un switch o un enrutador.

#### Verificación de las interfaces de un enrutador

Se utilizan los comandos `show ip interface` y `show ip interface brief`.

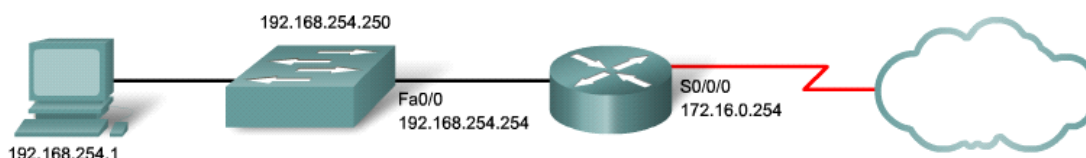
El último comando presenta un resumen de la información clave de cada una de las interfaces.

Si se observa la línea de la interfaz FastEthernet 0/0, se ve que la dirección IP es 192.168.254.254. Si se observan las dos últimas columnas, se advierte el estado de la interfaz de Capa 1 y Capa 2. El up en la columna de estado muestra que esta interfaz está en funcionamiento en la Capa 1. El up en la columna de protocolo señala que el protocolo de Capa 2 está funcionando.

En la misma figura, se observa que la interfaz serial 0/0/1 no ha sido habilitada. La indicación correspondiente es administratively down en la columna de estado. Esta interfaz puede habilitarse con el comando `no shutdown`.

#### Prueba de conectividad del enrutador

Se usan los comandos `ping` a un host en la LAN local y `traceroute` para la verificación de la conectividad con un host remoto a través de la WAN.



```
Router1#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.254.254	YES	NVRAM	up	up
FastEthernet0/1/0	unassigned	YES	unset	down	down
Serial0/0/0	172.16.0.254	YES	NVRAM	up	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

```
Router1#ping 192.168.254.1
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.254.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

```
Router1#traceroute 192.168.0.1
```

```
Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 192.168.0.1  
 1 172.16.0.253 8 msec 4 msec 8 msec  
 2 10.0.0.254 16 msec 16 msec 8 msec  
 3 192.168.0.1 16 msec * 20 msec
```

### 12.3.2.2 Prueba de la asignación de interfaz

#### Verificación de las interfaces del switch

El comando `show ip interface brief` verifica las condiciones de las interfaces del switch.

La dirección IP se aplica a una red de área local virtual VLAN, usualmente la VLAN1.

En este caso, se asigna una dirección IP 192.168.254.250 a la interfaz Vlan1. También se puede observar que esta interfaz está habilitada y en funcionamiento.

Al examinar la interfaz FastEthernet0/1, se puede detectar que esta interfaz está desactivada. Esto quiere decir que no hay un dispositivo conectado a la interfaz o que la interfaz de red de los dispositivos conectada no está funcionando.

Por otro lado, los resultados de las interfaces FastEthernet0/2 y FastEthernet0/3 muestran que están en funcionamiento. Esto se indica en el Estado y en el Protocolo, cuando ambos se muestran activos.

#### Prueba de conectividad del switch

Los comandos `ping` y `traceroute` permiten la prueba de conectividad de la capa tres del switch.

La tabla muestra el envío de un comando `ping` hacia un host local y el envío de un comando `traceroute` a un host remoto a través de la WAN.

No se requiere una dirección IP para que el switch cumpla con el objetivo del re-envío de tramas.

Un switch requiere un gateway para comunicarse con otra red.

```
Switch1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status  Protocol
Vlan1              192.168.254.250 YES manual up      up
FastEthernet0/1    unassigned      YES unset down    down
FastEthernet0/2    unassigned      YES unset up      up
FastEthernet0/3    unassigned      YES unset up      up
```

<se omite el resultado>

```
Switch1#ping 192.168.254.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.254.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

```
Switch1#traceroute 192.168.0.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.0.1
 0 192.168.254.254  4 msec 2 msec 3 msec
 1 192.168.254.254  4 msec 2 msec 3 msec
 2 172.16.0.253    8 msec 4 msec 8 msec
 3 10.0.0.254     16 msec 16 msec 8 msec
 4 192.168.0.1    16 msec * 20 msec
```

### 12.3.2.3 Prueba de la asignación de interfaz

Se debe verificar que la dirección NIC este unida a la dirección IPv4 del host.

Se debe enviar un ping dirigido a la IPv4 del mismo host.

El comando recorre el controlador y la mayor parte del hardware de la NIC, sin la colocación de información en el medio de transmisión.

C:\>ping 10.0.0.5

Un ping exitoso tendría una respuesta parecida al formato siguiente:

Reply from 10.0.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Reply from 10.0.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Reply from 10.0.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Reply from 10.0.0.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.0.5:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

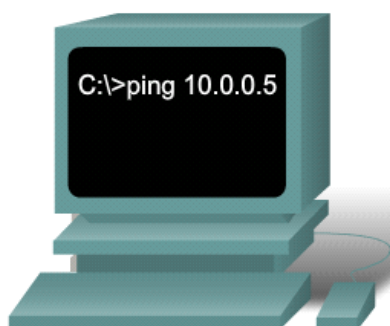
Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

En caso de alguna falla, podría presentarse inconvenientes en el controlador o en alguna parte del hardware o la configuración del host.

#### Prueba de la asignación de NIC local

```
Dirección IP. . . . . : 10.0.0.5
Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
Gateway predeterminado . . . : 10.0.0.254
```



Verifique que la dirección NIC del host esté limitada y lista para transmitir las señales a través del medio haciendo ping en su propia dirección IP.

### 12.4.1 Resumen de los comandos del enrutador y del switch

Modo EXEC del usuario

enable: ingresar el modo EXEC privilegiado

Modo EXEC privilegiado

copy running-config startup-config: copiar la configuración activa a la NVRAM.

copy startup-config running-config: copiar la configuración en la NVRAM a la RAM.

erase startup-configuration: borrar la configuración ubicada en la NVRAM.

ping dirección ip: hacer ping a esa dirección.

tracert dirección ip: rastrear cada salto a esa dirección.

show interfaces: mostrar las estadísticas para todas las interfaces de un dispositivo.

show clock: mostrar el tiempo establecido en el router.

show version: mostrar la versión de IOS cargada actualmente, hardware e información del dispositivo.

show arp: mostrar la tabla ARP del dispositivo.

show startup-config: mostrar la configuración almacenada en la NVRAM.

show running-config: mostrar el contenido del archivo de configuración actualmente en ejecución.

show ip interface: mostrar las estadísticas de IP para las interfaces de un router.

configure terminal: ingresar al modo configuración de terminal.

## 12.4.2 Resumen de los comandos de los enrutadores y switches

### Modo configuración de terminal

hostname nombre de host: asignar un nombre de host al dispositivo.

enable password contraseña: establecer una contraseña de enable no encriptada.

enable secret contraseña: establecer una contraseña de enable encriptada en forma segura.

service password-encryption: encriptar la visualización de todas las contraseñas, excepto la secreta.

banner motd# mensaje #: establecer un título con el mensaje del día.

line console 0: ingresar al modo configuración de la línea de consola.

line vty 0 4: ingresar al modo configuración de línea de terminal virtual (Telnet).

interface nombre de interfaz: ingresar al modo configuración de interfaz.

### Modo configuración de línea

login: habilitar la comprobación de contraseña en el inicio de sesión.

password contraseña: establecer la contraseña de línea.

### Modo configuración de interfaz

ip address dirección ip máscara de red: establecer la máscara de subred y dirección IP de la interfaz.

description descripción: establecer la descripción de la interfaz.

clock rate valor: establecer la frecuencia de reloj para el dispositivo DCE.

no shutdown: establecer la activación de la interfaz.

shutdown: administrativamente establecer la desactivación de la interfaz