Capítulo 5: Configuración de un switch

Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

Capítulo 5: Secciones y objetivos

5.1 Configuración básica de un switch

- Configurar los parámetros iniciales en un switch Cisco.
- Configurar los puertos de un switch para cumplir con los requisitos de red.

5.2 Seguridad de switches: Administración e implementación

- Configurar la interfaz virtual de administración en un switch.
- Configurar la característica de seguridad de puertos para restringir el acceso a la red.

Configurar un switch con parámetros iniciales

Secuencia de arranque de un switch

1. Prueba de autodiagnóstico al encender (POST).
2. Se ejecuta el software del cargador de arranque.
3. El cargador de arranque lleva a cabo la inicialización de la CPU de bajo nivel.
4. El cargador de arranque inicializa el sistema de archivos flash.
5. El cargador de arranque ubica y carga en la memoria una imagen del software del sistema operativo IOS predeterminado y le cede el control del switch al IOS.

BARRERA SORIA ELIZABETH

Secuencia de arranque de un switch (continuación)

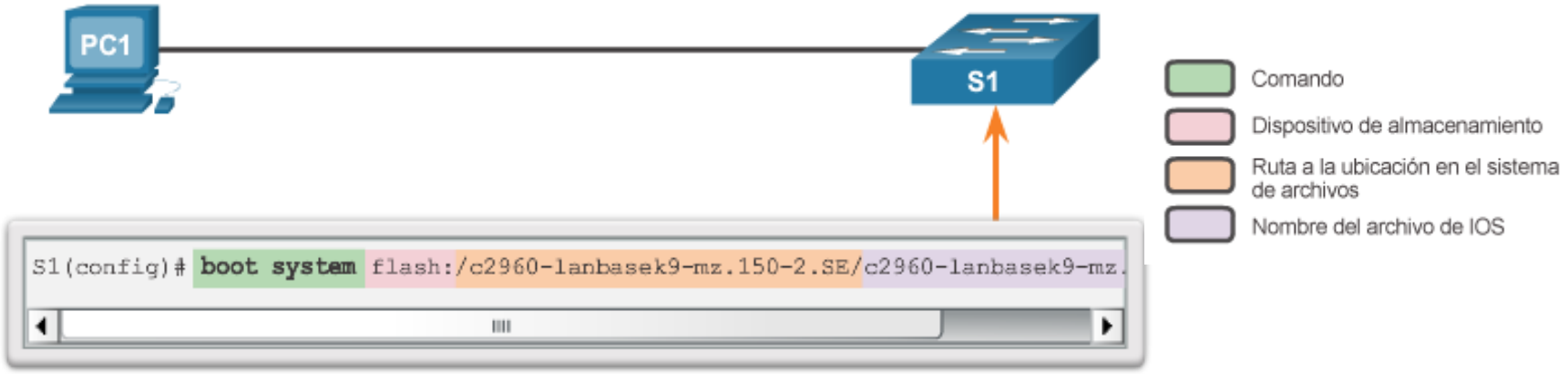
Para encontrar una imagen del Cisco IOS adecuada, el switch realiza los siguientes pasos:

Paso 1. Intenta arrancar automáticamente con la información de la variable de entorno BOOT.

Paso 2. Si esta variable no está establecida, el switch realiza una búsqueda integral en todo el sistema de archivos flash. Si puede, el switch carga y ejecuta el primer archivo ejecutable.

Paso 3. A continuación, el sistema operativo IOS inicializa las interfaces mediante los comandos de Cisco IOS que se encuentran en el archivo de configuración y en la configuración de arranque, almacenados en la memoria NVRAM.

Nota: El comando **boot system** se puede utilizar para establecer la variable de entorno BOOT. Use el comando **show boot** para ver la configuración actual del archivo de arranque de IOS.



CASTELLANOS RUIZ JESUS ALEJANDRO

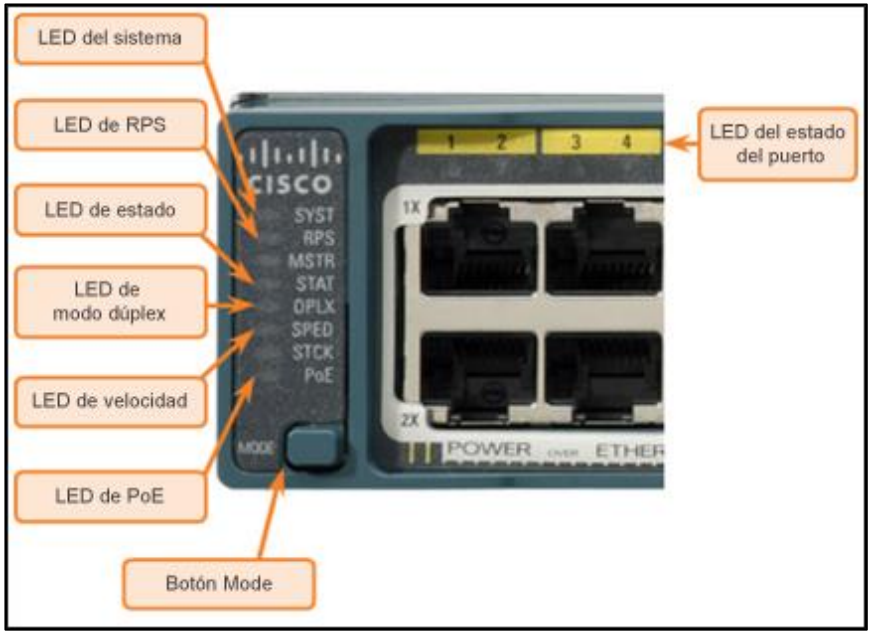
Recuperación tras un bloqueo del sistema

- El cargador de arranque también se puede utilizar para administrar el switch si el IOS no se puede cargar.
- Se puede acceder al cargador de arranque mediante una conexión de consola con los siguientes pasos:
  1. Conecte una PC al puerto de consola del switch con un cable de consola. Desconecte el cable de alimentación del switch.
  2. Vuelva a conectar el cable de alimentación al switch y mantenga presionado el botón Mode (Modo).
  3. El LED del sistema emite brevemente una luz color ámbar y después verde sólido. Suelte el botón Mode.
- Aparece la petición **`switch:`** del cargador de arranque en el software de emulación de terminales en la PC.

CASTELLANOS RUIZ JESUS ALEJANDRO

Indicadores LED de un switch

- Cada puerto en los switches Cisco Catalyst tiene indicadores luminosos LED de estado.
- Estos LED reflejan la actividad de los puertos de manera predeterminada, pero también pueden proporcionar otra información sobre el switch mediante el botón Mode.
- Los siguientes modos están disponibles en los switches Cisco Catalyst 2960:
  - LED del sistema
  - LED del sistema de alimentación redundante (RPS)
  - LED de estado del puerto
  - LED de modo dúplex del puerto
  - LED de velocidad del puerto
  - LED de modo de alimentación por Ethernet



LEON LICEA ALEXIS ROGELIO

Preparación para la administración básica de un switch

Para administrar un switch Cisco en forma remota, se lo debe configurar para que acceda a la red.

- Para conectar una PC al puerto de consola de un switch para su configuración, se utiliza un cable de consola.
- La información de IP (dirección, máscara de subred, gateway) se debe asignar a una interfaz virtual de switch (SVI).
- Si el switch se administra desde una red remota, también se debe configurar un gateway predeterminado.
- Si bien esta configuración de IP permite la administración remota y el acceso remoto al switch, no permite que el switch enrute paquetes de capa 3.

Configurar un switch con parámetros iniciales

Configurar el acceso a la administración de un switch

Configurar interfaz de administracion de switch

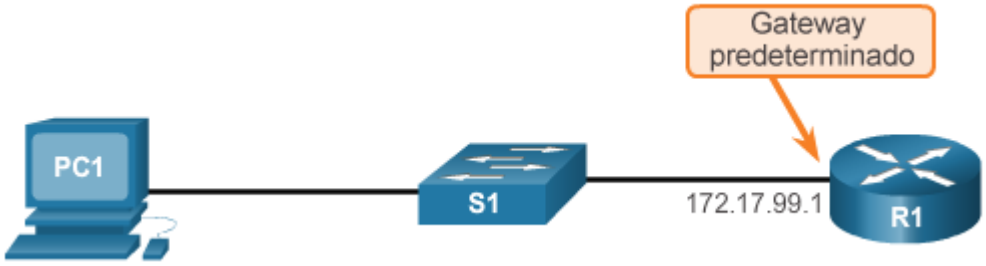
Comandos de IOS de un switch Cisco	
Ingrese al modo de configuración global.	`S1# configure terminal`
Ingrese al modo de configuración de interfaz para la SVI.	`S1(config)# interface vlan 99`
Configura la dirección IP de la interfaz de administración.	`S1(config-if)# ip address 172.17.99.11 255.255.255.0`
Habilita la interfaz de administración.	`S1(config-if)# no shutdown`
Vuelva al modo EXEC privilegiado.	`S1(config-if)# end`
Guarda la configuración en ejecución en la configuración de inicio.	`S1# copy running-config startup-config`

RODRIGUEZ MEDINA PEDRO

Configurar el acceso a la administración de un switch (continuación)

Configuración del gateway predeterminado de un switch

Comandos de IOS de un switch Cisco	
Ingrese al modo de configuración global.	`S1# configure terminal`
Configure el gateway predeterminado para el switch.	`S1(config)# ip default-gateway 172.17.99.1`
Vuelva al modo EXEC privilegiado.	`S1(config)# end`
Guarda la configuración en ejecución en la configuración de inicio.	`S1# copy running-config startup-config`



RODRIGUEZ MEDINA PEDRO

Configurar el acceso a la administración de un switch (continuación)

Verificación de la configuración de la interfaz de administración de un switch

```
S1# show ip interface brief

Interface      IP-Address      OK? Method Status       Protocol
Vlan99         172.17.99.11    YES manual up           down

<output omitted>
```

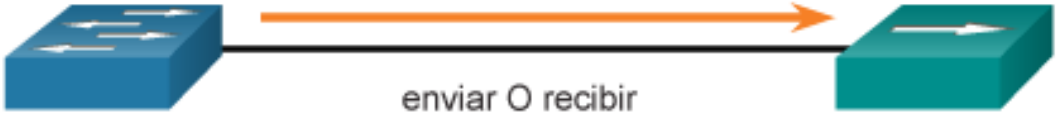
Configurar los puertos de un switch

Comunicación en dúplex

Comunicación dúplex completo

enviar Y recibir simultáneamente

Comunicación dúplex medio



enviar O recibir

JULIO CESAR VEGA BALDERAS

Configurar los puertos de un switch en la capa física

Configurar dúplex y velocidad

Comandos de IOS de un switch Cisco

Ingrese al modo de configuración global.	`S1# configure terminal`
Ingrese el modo de configuración de interfaz.	`S1(config)# interface FastEthernet 0/1`
Configura el modo dúplex de la interfaz.	`S1(config-if)# duplex full`
Configura la velocidad de la interfaz	`S1(config-if)# speed 100`
Vuelva al modo EXEC privilegiado.	`S1(config-if)# end`
Guarda la configuración en ejecución en la configuración de inicio.	`S1# copy running-config startup-config`

CARLOS ALBERTO MORALES TERRAZAS

Auto-MDIX

- Antes se requerían determinados tipos de cable (cruzados o directos) para conectar dispositivos.
- La característica de interfaz cruzada automática dependiente del medio (auto-MDIX) elimina este problema.
- Cuando se habilita auto-MDIX, la interfaz detecta automáticamente la conexión y la configura como corresponde.
- Cuando se usa auto-MDIX en una interfaz, la velocidad y el modo dúplex de la interfaz se deben establecer en automático.

Auto-MDIX (continuación)

CARLOS ALBERTO MORALES TERRAZAS

Configuración de auto-MDIX

Comandos de IOS de un switch Cisco	
Ingrese al modo de configuración global.	`S1# configure terminal`
Ingrese al modo de configuración de interfaz.	`S1(config)# interface fastethernet 0/1`
Configura la interfaz para autonegociar la comunicación dúplex con el dispositivo conectado.	`S1(config-if)# duplex auto`
Configura la interfaz para negociar automáticamente la velocidad con el dispositivo conectado.	`S1(config-if)# speed auto`
Habilita auto-MDIX en la interfaz.	`S1(config-if)# mdix auto`
Vuelva al modo EXEC privilegiado.	`S1(config-if)# end`
Guarda la configuración en ejecución en la configuración de inicio.	`S1# copy running-config startup-config`

MAYORGA PIÑA EMILIO

Auto-MDIX (continuación)

Verificación de auto-MDIX


```
S1# show controllers ethernet-controller fa 0/1 phy | include
Auto-MDIX
 Auto-MDIX      :  On    [AdminState=1    Flags=0x00056248]
S1#
```

MAYORGA PIÑA EMILIO

Verificar la configuración de los puertos de un switch

Comandos de verificación

Comandos de IOS de un switch Cisco	
Muestra el estado y la configuración de la interfaz.	S1# **show interfaces** [*interface-id*]
Muestra la configuración de inicio actual.	S1# **show startup-config**
Muestra la configuración de funcionamiento actual.	S1# **show running-config**
Muestra información sobre el sistema de archivos flash.	S1# **show flash**
Muestra el estado del hardware y el software del sistema.	S1# **show version**
Muestra el historial de comandos introducidos.	S1# **show history**
Muestra información de IP de una interfaz.	S1# **show ip** [*interface-id*]
Muestra la tabla de direcciones MAC.	S1# **show mac-address-table** O S1# **show mac address-table**

Configurar los puertos de un switch

Problema en la capa de acceso a la red

```
S1# show interfaces FastEthernet0/1
FastEthernet0/1 is up, line protocol is upHardware is Fast
Ethernet, address is 0022.91c4.0e01 (bia 0022.91c4.0e01)MTU
1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
<output omitted>
  2295197 packets input, 305539992 bytes, 0 no buffer
  Received 1925500 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0
  throttles
  3 input errors, 3 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 watchdog, 68 multicast, 0 pause input
  0 input packets with dribble condition detected
  3594664 packets output, 436549843 bytes, 0 underruns
  8 output errors, 1790 collisions, 10 interface resets
  0 unknown protocol drops
  0 babbles, 235 late collision, 0 deferred
<output omitted>
```

LAURA EDITH MATA GALLEGOS

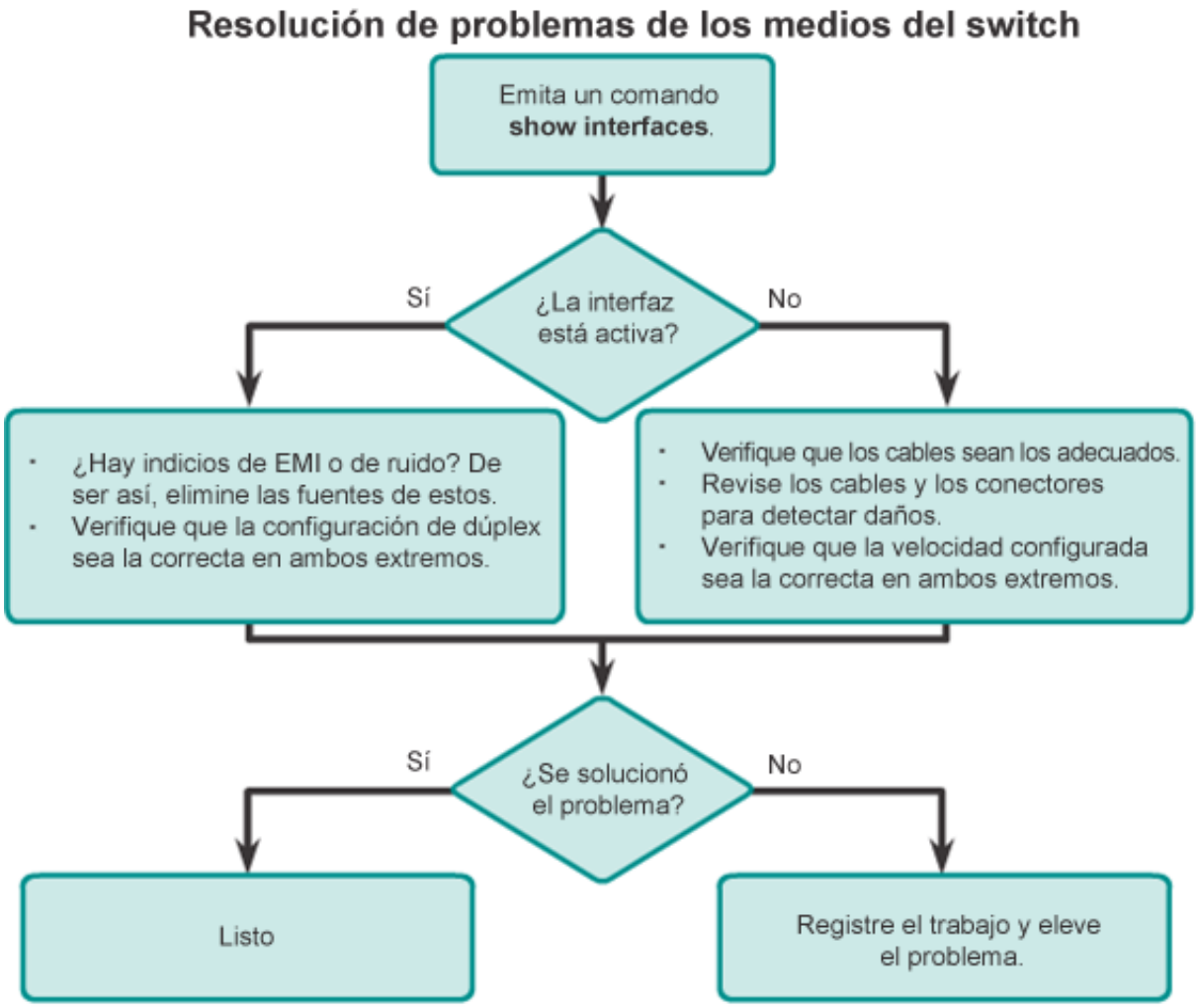
Problema en la capa de acceso a la red (continuación)

Problemas de la capa de acceso a la red

Tipo de error	Descripción
Errores de entrada	Cantidad total de errores. Incluye los recuentos de fragmentos de colisión, de fragmentos gigantes, de los que no están almacenados en buffer, de CRC, de tramas, de saturación y de ignorados.
Fragmentos de colisión	Paquetes que se descartan porque son más pequeños que el tamaño mínimo de paquete para el medio. Por ejemplo, cualquier paquete Ethernet de menos de 64 bits se considera insignificante.
Gigantes	Paquetes que se descartan porque son más grandes que el tamaño mayor de paquete para el medio. Por ejemplo, cualquier paquete Ethernet que supere los 1518 bits se considera un gigante.
CRC	Se generan errores de CRC cuando el checksum calculado no es igual al checksum recibido.
Errores de salida	La suma de todos los errores que impiden la transmisión final de los datagramas por la interfaz que se analiza.
Colisiones	Cantidad de mensajes retransmitidos debido a una colisión de Ethernet.
Colisiones tardías	Una colisión que ocurre después de que se transmitieron 512 bits de la trama.

LOZA VEGA OSCAR

Solucionar problema en la capa de acceso a la red



Acceso remoto seguro

Funcionamiento de SSH

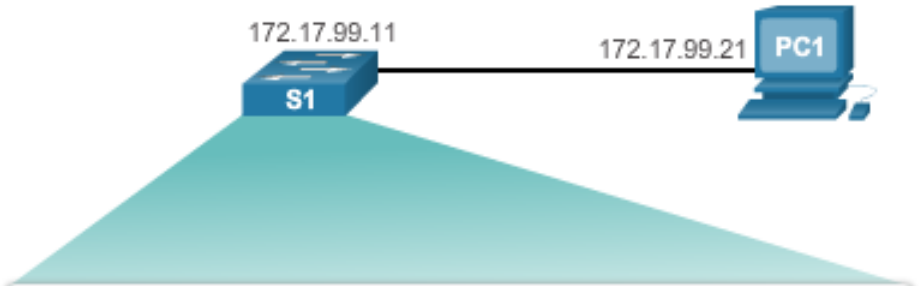
- Shell seguro (SSH) es un protocolo que proporciona una conexión segura (cifrada) a un dispositivo remoto basada en la línea de comandos.
- SSH debería reemplazar a Telnet para las conexiones de administración, debido a sus sólidas características de cifrado.
- SSH utiliza el puerto TCP 22 de manera predeterminada.
- Telnet utiliza el puerto TCP 23.
- Para habilitar SSH en switches Catalyst 2960, se requiere una versión del software de IOS que incluya características y capacidades criptográficas (cifradas).

Acceso remoto seguro

Configuración de SSH

1. **Verificar la compatibilidad con SHH: `show ip ssh`.**
2. **Configurar el dominio IP**
3. **Generar pares de claves RSA**
4. **Configurar la autenticación de usuario**
5. **Configurar las líneas vty**
6. **Habilitar la versión 2 de SSH.**

Configuración de SSH para la administración remota

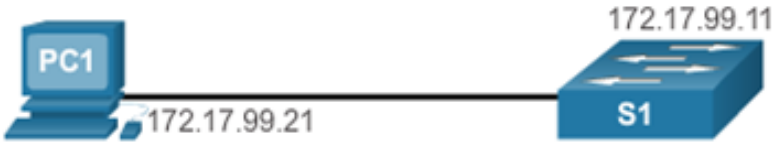



```
S1# configure terminal
S1(config)# ip domain-name cisco.com
S1(config)# crypto key generate rsa
The name for the keys will be: S1.cisco.com
...
How many bits in the modulus [512]: 1024
...
S1(config)# username admin secret ccna
S1(config-line)# line vty 0 15
S1(config-line)# transport input ssh
S1(config-line)# login local
S1(config-line)# exit
S1(config)# ip ssh version 2
S1(config)# exit
S1#
```

Verificación de SSH

GONZALEZ IBARRA OSMAN
DASSAED

Conexión de SSH para la administración remota



172.17.99.11 - PuTTY

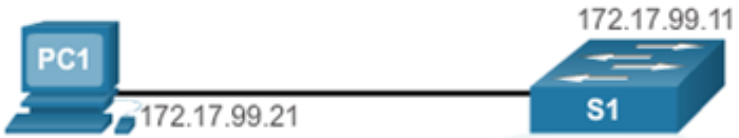
```
Login as: admin
Using keyboard-interactive
authentication.
Password:

S1>enable
Password:
S1#
```

GONZALEZ IBARRA OSMAN
DASSAED

Verificación de SSH (continuación)

Verificación del estado y la configuración de SSH




```
S1# show ip ssh
SSH Enabled - version 2.0
Authentication timeout: 90 secs; Authentication retries: 2
Minimum expected Diffie Hellman key size : 1024 bits
IOS Keys in SECSH format(ssh-rsa, base64 encoded):
ssh-rsa
AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAAAgQCdLksVz2QlREsoZt2f2scJHbW3aMDM8
/8jg/srGFNL
i+f+qJWwxt26BWmy694+6ZIQ/j7wUfIVNlQhI8GUOVIuKNqVMOMtLg8Ud4qAiLbGJfAa
P3fyrKmViPpO
eOZof6tnKgKKvJz18Mz22XAf2u/7Jq2JnEFXycGMO88OUJQL3Q==

S1# show ssh
Connection Version Mode Encryption  Hmac       State         Username
0          2.0     IN   aes256-cbc  hmac-sha1 Session started admin
0          2.0     OUT  aes256-cbc  hmac-sha1 Session started admin
%No SSHv1 server connections running.
S1#
```

JESUS ANTONIO HERNANDEZ SANCHEZ

Seguridad de los puertos sin utilizar

Deshabilitar puertos en desuso

Inhabilite los puertos sin utilizar con el comando **shutdown**.

```
S1# show run
Building configuration...
…
version 15.0
hostname S1
…
interface FastEthernet0/4
 shutdown
!
interface FastEthernet0/5
 shutdown
!
interface FastEthernet0/6
description web server
!
interface FastEthernet0/7
 shutdown
!
…
```

Seguridad de los puertos de un switch

Seguridad de puertos: Funcionamiento

- Se permite el acceso a las direcciones MAC de los dispositivos legítimos, mientras que otras direcciones MAC se rechazan.
- Cualquier intento adicional de conexión por parte de direcciones MAC desconocidas generará una violación de seguridad.
- Las direcciones MAC seguras se pueden configurar de varias maneras:
  - Direcciones MAC seguras estáticas: se configuran manualmente y se agregan a la configuración en ejecución (**`switchport port-security mac-address`** *`dirección-mac`*)
  - Direcciones MAC seguras dinámicas: se eliminan al reiniciarse el switch
  - Direcciones MAC seguras persistentes: se agregan a la configuración en ejecución y se obtienen en forma dinámica (comando del modo de configuración de interfaces **`switchport port-security mac-address sticky`**)

MARÍA DE LOS ANGELES MONTES ESTRADA

Seguridad de puertos: Modos de violación de seguridad

- IOS considera que hay una violación de seguridad cuando:
  - Se agregó la cantidad máxima de direcciones MAC seguras a la tabla CAM para esa interfaz, y una estación cuya dirección MAC no figura en la tabla de direcciones intenta acceder a la interfaz.
- Cuando se detecta una violación, hay tres acciones posibles que se pueden realizar:
  - Proteger: no se recibe ninguna notificación
  - Restringir: se recibe una notificación sobre una violación de seguridad
  - Apagar
  - Comando del modo de configuración de interfaces **`switchport port-security violation {protect | restrict |shutdown}`**

MARÍA DE LOS ANGELES MONTES ESTRADA

Seguridad de puertos: Modos de violación de seguridad (continuación)

Los modos de violación de seguridad incluyen los siguientes: Protect, Restrict y Shutdown.

Modos de violación de seguridad

Modo de violación	Envía tráfico	Envía mensaje de syslog	Muestra mensaje de error	Incrementa el contador de violaciones	Desactiva el puerto
Proteger	No	No	No	No	No
Restringir	No	Sí	No	Sí	No
Apagar	No	No	No	Sí	Sí

Seguridad de los puertos de un switch

Seguridad de puertos: Configuración

Opciones predeterminadas de seguridad de puerto

Característica	Configuración predeterminada
Seguridad del puerto	Inhabilitada en un puerto.
Número máximo de direcciones MAC seguras	1
Modo de violación	Shutdown. El puerto se desactiva cuando se supera la cantidad máxima de direcciones MAC seguras.
Aprendizaje de direcciones sin modificación	Deshabilitado

Configurar la seguridad de los puertos dinámicos

Comandos de CLI de Cisco IOS	
Especifica la interfaz que se debe configurar para la seguridad de puertos.	`S1(config)# interface fastethernet 0/18`
Establezca el modo de interfaz en acceso.	`S1(config-if)# switchport mode access`
Establezca la seguridad de puerto en la interfaz.	`S1(config-if)# switchport port-security`

Configurar la seguridad de puerto sin modificación

Comandos de CLI de Cisco IOS	
Especifica la interfaz que se debe configurar para la seguridad de puertos.	`S1(config)# interface fastethernet 0/19`
Establezca el modo de interfaz en acceso.	`S1(config-if)# switchport mode access`
Establezca la seguridad de puerto en la interfaz.	`S1(config-if)# switchport port-security`
Establece la cantidad máxima de direcciones seguras permitidas en el puerto.	`S1(config-if)# switchport port-security maximum 10`
Habilita el aprendizaje por persistencia.	`S1(config-if)# switchport port-security mac-address sticky`

Seguridad de los puertos de un switch

Seguridad de puertos: Verificación

Verificación de dirección MAC: configuración dinámica

```
S1# show port-security interface fastethernet 0/18
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-up
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 1
Total MAC Addresses        : 1
Configured MAC Addresses   : 0
Sticky MAC Addresses       : 0
Last Source Address:Vlan   : 0025.83e6.4b01:1
Security Violation Count   : 0
```

Verificación de dirección MAC: configuración persistente

```
S1# show port-security interface fastethernet 0/19
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-up
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 10
Total MAC Addresses        : 1
Configured MAC Addresses   : 0
Sticky MAC Addresses       : 1
Last Source Address:Vlan   : 0025.83e6.4b02:1
Security Violation Count   : 0
```

BRENDA ELENA PEREZ ESCOBAR

Seguridad de puertos: Verificación (continuación)

Verificación de MAC persistente: configuración en ejecución

```
S1# show run | begin FastEthernet 0/19
interface FastEthernet0/19
 switchport mode access
 switchport port-security maximum 10
 switchport port-security
 switchport port-security mac-address sticky
 switchport port-security mac-address sticky 0025.83e6.4b02
```

Verificar las direcciones MAC seguras

```
S1# show port-security address
Secure Mac Address Table
------------------------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type             Ports   Remaining Age
                                                     (mins)
----    -----------       ----             -----   -------------
1       0025.83e6.4b01    SecureDynamic    Fa0/18      -
1       0025.83e6.4b02    SecureSticky     Fa0/19      -
------------------------------------------------------------
```

Seguridad de los puertos de un switch

Puertos en estado deshabilitado por errores

- Una violación de seguridad de puertos puede dejar a un switch en estado deshabilitado por errores.
- Un puerto en estado deshabilitado por errores se apaga por completo.
- El switch comunica estos eventos por medio de mensajes de consola.

```
Sep 20 06:44:54.966: %PM-4-ERR_DISABLE: psecure-violation
error detected on Fa0/18, putting Fa0/18 in err-disable state
Sep 20 06:44:54.966: %PORT_SECURITY-2-PSECURE_VIOLATION:
Security violation occurred, caused by MAC address
000c.292b.4c75 on port FastEthernet0/18.
Sep 20 06:44:55.973: %LINEPROTO-5-PPDOWN: Line protocol on
Interface
FastEthernet0/18, changed state to down
Sep 20 06:44:56.971: %LINK-3-UPDOWN: Interface
FastEthernet0/18, changed state to down
```

FRANCISCO LEONEL RUIZ GUTIERREZ

Puertos en estado deshabilitado por errores (continuación)

Estado del puerto

```
S1# show interface fa0/18 status
Port Name  Status        Vlan  Duplex  Speed   Type
Fa0/18     err-disabled  1     auto    auto    10/100BaseTX

S1# show port-security interface fastethernet 0/18
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-shutdown
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 1
Total MAC Addresses        : 0
Configured MAC Addresses   : 0
Sticky MAC Addresses       : 0
Last Source Address:Vlan   : 000c.292b.4c75:1
Security Violation Count   : 1
```

El comando **show interface** también indica si hay un puerto de switch en estado deshabilitado por errores.

Se debe emitir un comando de configuración de interfaces **shutdown** o **no shutdown** para volver a habilitar el puerto.

Cómo volver a habilitar un puerto inhabilitado por errores

```
S1(config)# interface FastEthernet 0/18
S1(config-if)# shutdown
Sep 20 06:57:28.532: %LINK-5-CHANGED: Interface
FastEthernet0/18, changed state to administratively down
S1(config-if)# no shutdown
Sep 20 06:57:48.186: %LINK-3-UPDOWN: Interface
FastEthernet0/18, changed state to up
Sep 20 06:57:49.193: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface
FastEthernet0/18, changed state to up
```