

2023

TRABAJO DE LABORATORIO Nº 1

Configuración de Switches LAN para el funcionamiento de Capa 2 en redes Ethernet / IEEE 802.3 y 802.1Q (VLAN)

ACTIVIDAD DE FORMACION PRACTICA

1. Formación experimental (laboratorio).

OBJETIVOS

1. Comprender el funcionamiento de la conmutación de capa 2 en redes Ethernet.
2. Incorporar habilidades básicas de configuración de dispositivos *switch* LAN.
3. Extender las habilidades de configuración para el diseño lógico y seguro de redes LAN.
4. Comprender el funcionamiento del Protocolo Spanning – Tree y su configuración básica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Modelo OSI: funciones y servicios de cada capa, comunicaciones entre capas, proceso de comunicaciones entre capas, de la capa *N* (*par a par*), primitivas de servicios.
2. LAN / Conmutación LAN: técnicas de almacenamiento y envío, de corte (libre de fragmentos y envío rápido)
3. ETHERNET / IEEE 802.3: transmisión / recepción, funcionamiento del modelo CSMA/CD.
4. Direccionamiento MAC
5. Filtros de tramas basado en MAC
6. VLAN/ IEEE 802.1Q
7. IEEE 802.1D (SPANNING TREE): conceptos de SWITCH RAÍZ, puerto RAÍZ, puerto DESIGNADO y puerto BLOQUEADO, funcionamiento del algoritmo.
8. Lectura comprensiva de los apuntes **19642-126.pdf** y **swethchl.pdf**.
9. **EJERCICIOS RESUELTOS DE LAS GUÍAS DE EJERCICIOS DE ESCRITORIO (GEE):**

2.1.3.	Configuración
2.3.6. a 2.3.14.	Configuración
3.1.2.	Configuración
5.4.1. a 5.4.15.	Configuración
5.6.1. a 5.6.5.	Configuración



MATERIAL NECESARIO

1. Una PC de escritorio con el simulador PacketTracer, versión indicada en el aula virtual de laboratorios.
2. Archivo **TL1-switch2022.pkt** con la configuración para el práctico.
3. Guía de configuración de switch Cisco Catalyst 2950 y Catalyst 2955 (archivo **2950SCG**).
4. Resumen de comandos de configuración básica de switch Cisco (archivo **Comandos de Configuración Switch Cisco**).
5. Archivo de IEEE **802.1D-2004.pdf**
6. Apunte **INTRODUCCIÓN AL PROTOCOLO SPANNING TREE.doc**

DESCRIPCION

Este trabajo será desarrollado de manera individual o en grupo de dos alumnos en una PC con simulador y **evaluado individualmente** mediante preguntas orales, un ejercicio en el simulador y un cuestionario escrito.

1. Caso de Estudio

Se grafica en el archivo **TL1-switch2022.pkt** (se dispondrá en el directorio TL1 del aula virtual Laboratorio Redes de Información)

2. Requerimientos para el alumno (Objetivos Técnicos)

- a. **Configurar los dispositivos en base a las tareas descriptas y lograr el funcionamiento correcto de la red en todos sus segmentos.**
- b. **Demostrar el funcionamiento de la red, sus dispositivos y equipos en los siguientes puntos de verificación:**
 - 1) Acceso TELNET desde la PC a cada switch.
 - 2) Seguridad de puerto del switch para una PC determinada.
 - 3) Funcionamiento correcto dentro y fuera de la **VLAN 10 Logística**.
 - 4) Comunicación entre las PC de la VLAN 1, entre las de la VLAN 1 y la VLAN 10 y entre las de la VLAN 10?
 - 5) Correcto funcionamiento de las troncales entre VLANs y acceso al servidor desde la VLAN correspondiente.
 - 6) Correcto funcionamiento de la configuración del protocolo STP.
- c. **Resguardar las configuraciones para futuras actividades de laboratorio.**
- d. **Realizar la configuración de evaluación automática en el simulador.**
- e. **Responder las preguntas que se le formulen en particular.**

3. Tareas

PRIMERA PARTE - CONFIGURACION DE SWITCHES DE ACCESO

- a. **Conectar los dispositivos para armar la red del diagrama que representa el caso de estudio.**
 - 1) Abrir el archivo **TL1-switch2022.pkt** con *PacketTracer*.
 - 2) En la barra inferior, seleccionar *connections* y arrastrar el cable apropiado, haciendo clic en los dispositivos a conectar (tomar nota de los puertos de cada conexión).



- a) Las placas de red de las PC a los switches.
- b) Los switches entre sí.
- c) Los puertos RS232 de las PC a los puertos de consola de los switches.

b. Iniciar la administración del switch

Haciendo clic en las PC selecciona *desktop*, *Terminal*; esto simula un acceso por *hyperterminal* que ingresa al modo de ejecución usuario.

c. Explorar los distintos modos de la CLI (Interfaz de Línea de Comando)

- 1) Ha ingresado a modo de ejecución de usuario, ¿qué *prompt* tiene?
- 2) Liste y documente los comandos del modo usuario, ingresando el comando: **?** (será de utilidad en todos los modos de ejecución)
- 3) Liste y documente todos los comandos *show* disponibles, ejecutando el comando: **show ?**
- 4) Pase al modo privilegiado mediante el comando: **enable** (no se solicitará contraseña, si no está configurada específicamente)
- 5) Liste y documente todos los comandos **show** disponibles. ¿Son los mismos?
- 6) Liste la configuración activa (es la que se está ejecutando en memoria RAM) utilizando el comando: **show running-config**. Haga lo equivalente para la memoria FLASH con: **show startup-config**
- 7) Muestre el estado de las interfaces mediante el comando: **show interface**. Identifique información de las capas 1 y 2 OSI.
- 8) Ingrese al modo de configuración global, con el comando **configure terminal** ¿Qué *prompt* tiene?
- 9) Liste y documente los comandos del modo de configuración global.
- 10) Asigne un nombre al *switch* mediante el comando: **hostname switch-100**
- 11) Configure la contraseña para el modo privilegiado mediante: **enable secret utn**
- 12) Salga de modo de configuración global ingresando **exit** en la CLI. Liste nuevamente la configuración activa.
- 13) Resguarde la configuración activa mediante una copia en la memoria flash utilizando el comando **copy running-config start** (presione la tecla `TAB` y observe su utilidad).
- 14) Salga del modo privilegiado con **exit** y vuelva a ingresar.
- 15) Observe la utilidad de las flechas del teclado RETROCESO / AVANCE DE LÍNEA.

d. Configuración del acceso remoto por medio del protocolo TELNET.

Telnet y SSH permiten la administración del dispositivo en forma remota, a través de una red TCP/IP. Ambos son protocolos de nivel Aplicación, por lo que tanto cliente como servidor deben estar configurados en la capa 3 (IP). Dado que todavía no se ha desarrollado el tema IP, tanto las PC como los switches ya se encuentran configurados.



- 1) Pruebe la conectividad entre todas las computadoras y los switches con la utilidad PING, ejecutando en la línea de comandos PING 192.168.1.xxx, donde xxx es el número del dispositivo.
- 2) Habilite el acceso a los switches vía TELNET
- 3) En el modo de configuración global ejecute:

```
Line vty 0 1  
Login  
Password clase  
exec-timeout <número minutos>
```

- 4) Pruebe el acceso TELNET del escritorio de las PC a los switches.

e. Configuración de interfaces.

Para configurar las interfaces se debe pasar al modo *interface*, ejecutando **interface f 0/x**, donde **x** es el número de la interfaz a configurar. Si se quieren ejecutar comandos en varias interfaces simultáneamente (en el ejemplo de la 1 a la 10), puede hacerlo ejecutando el comando **interface range f0/1 – 10**

- 1) Liste y documente los comandos del modo
- 2) Desactive todas las interfaces con el comando **shutdown**.
- 3) Active sólo las interfaces que tienen dispositivos conectados.
- 4) Salga al modo ejecución y liste la configuración activa con **show running-config**.
- 5) Configure la seguridad de puerto en las interfaces donde esta conectadas las PC para que en cada uno de los mismos se conecte una PC con una MAC específica y evitando así conexión de PC no autorizadas y ataques al dispositivo. Utilice los comandos de interface

// interface fastEthernet 0/1 // por ejemplo

```
Switch(config-if)#switchport mode access  
Switch(config-if)#switchport port-security  
Switch(config-if)#switchport port-security maximum 1  
Switch(config-if)#switchport port-security mac-address hhhh.hhhh.hhhh  
Switch(config-if)#switchport port-security violation shutdown
```

- 6) Realice la captura de la configuración activa en un archivo de texto, edítala eliminando saltos de página y agregando los comandos **exit** necesarios para pasar entre modos de configuración. Copie y pegue los comandos en el otro switch.
- 7) ¿Cuántos dominios de broadcast hay en la red?, ¿cuántos dominios de colisión hay en la red?

f. Configuración de redes virtuales VLAN.

- 1) Liste y documente las VLANs definidas y la asignación de puertos a las mismas, ejecute **show vlan**.
- 2) Cree en los switches 100 y 200 una VLAN con el número 10, y asígnele el nombre logística. En configuración global ejecute:
vlan 10



name logística

- 3) Cree en los switches 100 y 200 una vlan con el número 20, y asígnele el nombre marketing.
- 4) Regrese al modo ejecución y liste las vlans definidas y la asignación de puertos a las mismas. // interface fastEthernet 0/1 // por ejemplo
- 5) Asigne los puertos de las PC 101 y 201 a la vlan 10. En el modo de configuración de interface ejecute: **switchport access vlan 10**
- 6) Asigne los puertos de las PC 102 y 202 a la vlan 20, de manera similar a la anterior.
- 7) Verifique la conectividad entre las PC, ¿hay respuesta de PING en las PC de la vlan 10, entre las de la 10 y la 20, y entre las de la vlan 20?
- 8) ¿Cuántos dominios de broadcast hay en la red?, ¿cuántos dominios de colisión hay en la red?

g. Configuración de troncales, extensión de las redes virtuales.

- 1) Configure las interfaces de los switches conectadas al cableado vertical para que envíen tráfico de todas las VLAN. En el modo de configuración de interface ejecute:
Switch(config-if)#switchport mode trunk // interface fastEthernet 0/1 // por ejemplo
- 2) Verifique la conectividad entre las PC, ¿hay respuesta de PING en las PC de la vlan 10, entre las de la 10 y la 20, y entre las de la vlan 20?

SEGUNDA PARTE - CONFIGURACIÓN DE SWITCHES DE DISTRIBUCIÓN Y NÚCLEO

En la sala de distribución principal, MDF, se han conectado los switches de distribución mediante dos interfaces de 1Gb de FO al switch de núcleo y mediante otra interfaz entre sí, formando loops de capa 2 a fin de asegurar la disponibilidad.

La configuración de spanning tree está por defecto en los tres switches.

a. Identificación del switch RAÍZ y la configuración de puertos.

- 1) Identifique el switch raíz. ¿Por qué ha sido seleccionado como tal?
- 2) Identifique los puertos raíz, los puertos designados y los puertos bloqueados.

b. Configuración de STP con agregado de enlace.

- 1) Configure el switch de núcleo para que sea seleccionado como raíz.

Switch1(config)# spanning-tree vlan 1,10,20 root primary

- 2) Configure agregado de enlace LACP entre los switches de distribución y el de núcleo, con el fin de duplicar el ancho de banda, evitando que *spanning tree* bloquee uno de ellos y aplicando correctamente los conceptos de *dst-mac* / *src-mac* para el balanceo de carga:

Switch1(config)# port-channel load-balance {dst-mac / src-mac}

Switch1(config)# interface gigabitethernet 1/1

Switch1(config-if)# switchport mode trunk

Switch1(config-if)# channel-protocol LACP



```
Switch1(config-if)# channel-group 1 mode active
```

```
Switch1(config-if)# exit
```

- 3) Verifique la configuración de *spanning tree* con los comandos:

```
Switch#show spanning-tree summary
```

```
Switch#show spanning-tree active
```

```
Switch#show spanning-tree detail
```

c. INTERCONECTE LOS SWITCHES DE LAS 3 CAPAS Y PRUEBE EL ESCENARIO DE LAN.

TERCERA PARTE - CONFIGURACIÓN DE ACCESO REMOTO SEGURO

En la capa funcional NÚCLEO mejora la seguridad del acceso remoto al Switch NÚCLEO:

(por razones de simplicidad en la ejecución del ejercicio, los nombres de usuario y contraseñas no aplican las buenas prácticas de control de acceso¹).

a. Configuración de SSH (Secure Shell)

- 1) Obtenga información del fabricante sobre las opciones de configuración del protocolo SSH en <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/secure-shell-ssh/4145-ssh.html#reg>
- 2) Analice las instrucciones y verifique la compatibilidad del IOS que dispone el switch NUCLEO. Utilice el comando **show version** para identificar las opciones de configuración.
- 3) En base a los comandos utilizados en la primera parte, configure el switch para el acceso remoto en la red LAN Núcleo.
 - a) Asigne el nombre NUCLEO al switch de la capa NÚCLEO y la contraseña 'cisco' para el modo privilegiado.

```
Switch(config)#hostname NUCLEO
```

```
NUCLEO(config)#
```

```
NUCLEO(config)#enable password cisco
```

- b) Configure una dirección IP de administración en la VLAN 1 dentro de la red 192.168.1.0/24 y active la interfaz.

```
NUCLEO(config)#interface vlan 1
```

```
NUCLEO(config-if)#ip address 192.168.1.251 255.255.255.0
```

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

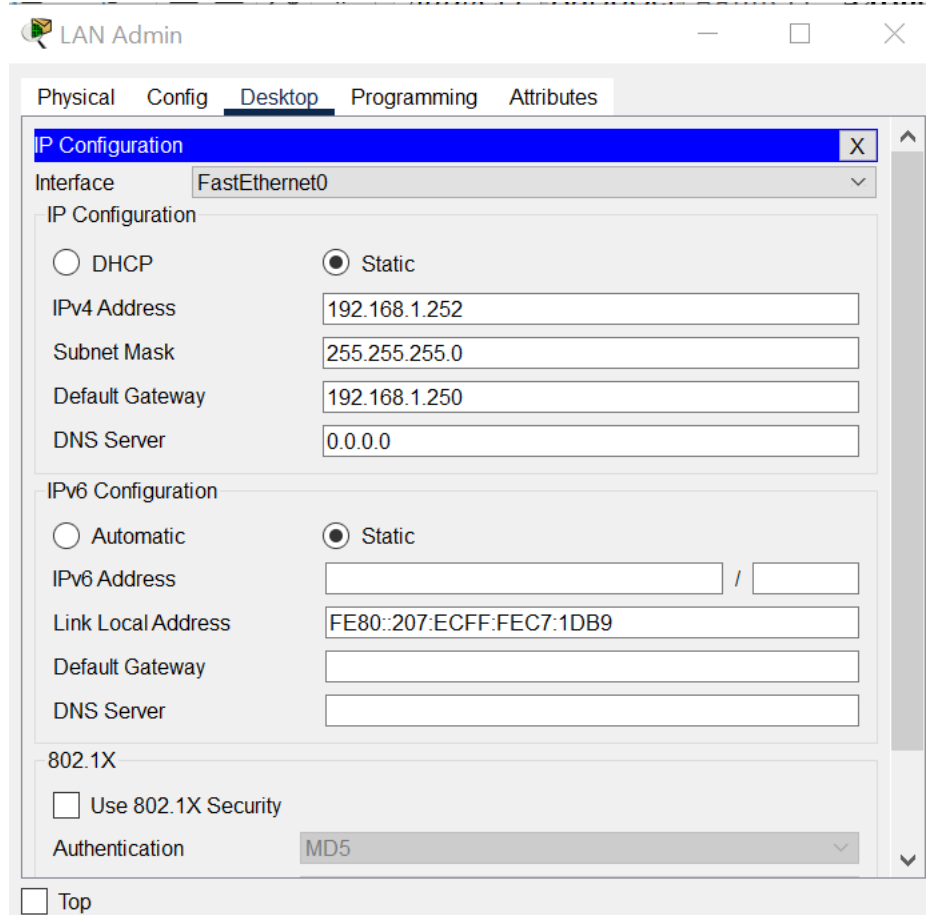
```
NUCLEO(config-if)#exit
```

```
NUCLEO(config)#
```

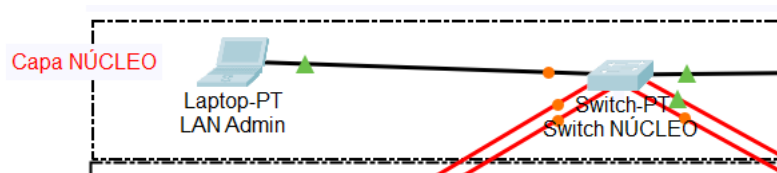
¹ Se pueden consultar en: https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/access-lists/13608-21.html



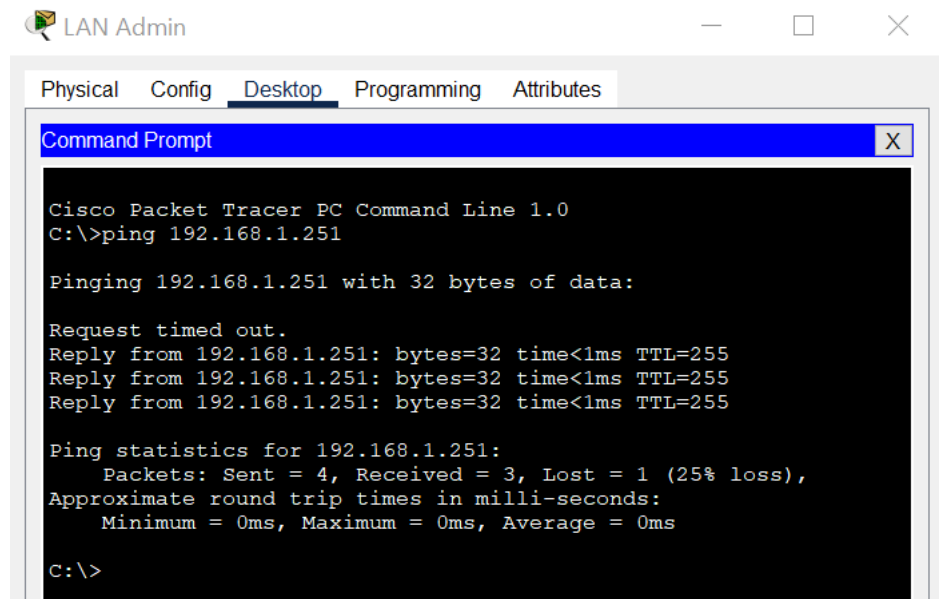
- 4) Verifique su funcionamiento en la capa 3 (IP con ICMP).
a) Configure una dirección IP estática en la PC LAN Admin:



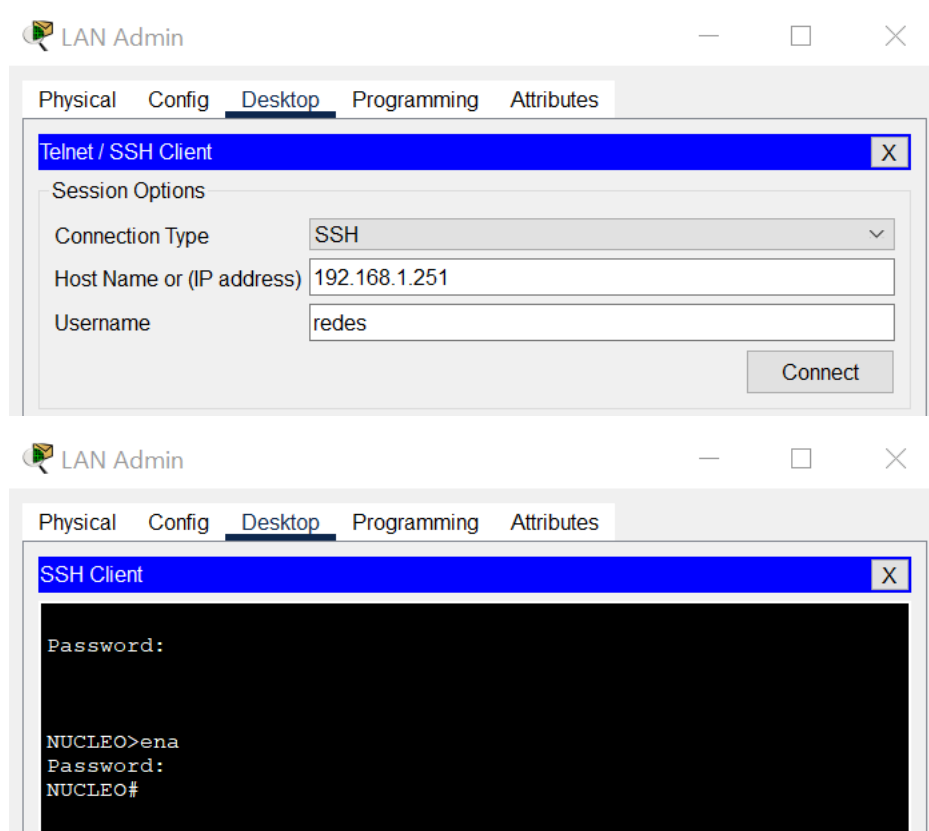
- b) Conecte la PC LAN Admin al switch NUCLEO mediante un cable UTP.



- c) Ejecute la aplicación PING desde la PC LAN Admin hacia el switch NUCLEO para verificar el funcionamiento del tráfico de paquetes IP.



- 5) Configure la opción de acceso remoto para el modo **SSH versión 2.0** para UN SOLO USUARIO REMOTO.
 - a) Configuración de nombre de dominio
`NUCLEO(config)#ip domain-name tl1.com`
 - b) Generación de Claves RSA
`NUCLEO(config)#crypto key generate rsa`
 - c) Cambiar SSH versión 1 a la versión 2
`NUCLEO(config)#ip ssh version 2`
 - d) Configuración de Line VTY para un solo usuario
`NUCLEO(config)#line vty 0`
`NUCLEO(config-line)#transport input ssh`
`NUCLEO(config-line)#login local`
 - e) Crear nombre de usuario 'redes' con el nivel de privilegio más alto (15) y contraseña 'cisco'.
`NUCLEO(config)#username redes privilege 15 password cisco`
 - f) Habilitar una nueva contraseña para modo privilegiado 'cisco123'
`NUCLEO(config)#enable secret cisco123`
- 6) Pruebe el acceso remoto SSH desde la PC LAN Admin al switch NUCLEO en modo usuario con usuario 'redes' y contraseña 'cisco'; luego use la contraseña 'cisco123' para acceder al modo privilegiado mediante el acceso remoto SSH.



b. Desactivación de TELNET

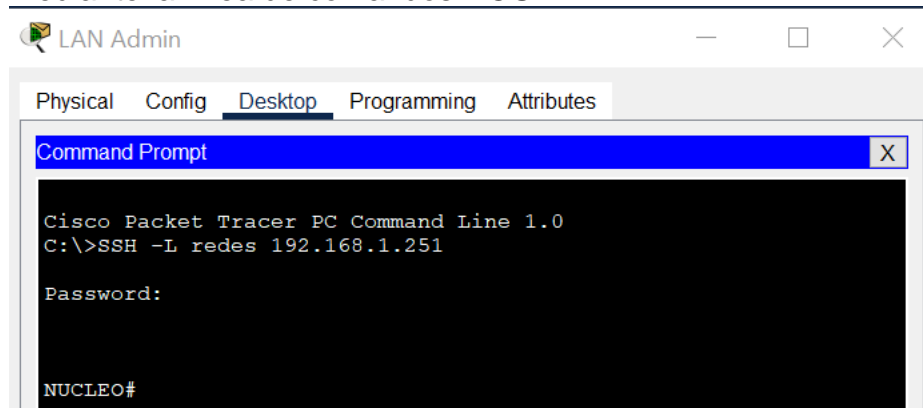
- 1) Desactive el resto de las terminales de acceso remoto mediante TELNET.

NUCLEO(config)#line vty 1 15

NUCLEO(config-line)#no transport input

NUCLEO(config-line)#transport input ssh

- 2) Verifique el funcionamiento correcto de SSH y la desactivación de TELNET mediante la línea de comandos DOS.





```
C:\>telnet 192.168.1.251
Trying 192.168.1.251 ...Open

[Connection to 192.168.1.251 closed by foreign host]
C:\>
```

TIEMPO ASIGNADO: 180 minutos

CRITERIO DE EVALUACION

Se aprobará el TLab si se alcanzan los siguientes resultados:

1. Ejecución correcta de las actividades experimentales y logro de los objetivos técnicos.
2. Respuestas satisfactorias a evaluaciones orales individuales sobre situaciones de configuración en el simulador.
3. Aprobación de evaluación de configuración del dispositivo en el simulador con calificación SUFICIENTE o MUY BUENO.