

Instalación y Configuración de los Drivers de la Antena **TP-LINK TL-WN722N**.

Asignatura

Seguridad y Auditoría en Redes

Estudiante

Andrés Felipe Asprilla Córdoba

Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”

Ingeniería de Telecomunicaciones e Informática

Quibdó/Chocó

Instalación y Configuración de los Drivers de la Antena **TP-LINK TL-WN722N**.

Docente

ING Rafael Sandoval Morales

Estudiante

Andrés Felipe Asprilla Córdoba

Asignatura

Seguridad y Auditoría en Redes

Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”

Ingeniería de Telecomunicaciones e Informática

Quibdó/Chocó

Tabla de contenido

1.	Introducción.....	6
2.	Objetivos	7
2.1.	Objetivo General.....	7
2.1.1	Objetivos Específicos	7
3.	Planteamiento del Problema.....	8
4.	Desarrollo	9
5.	Conclusión.....	24

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1Antena TP-LINK722N	8
Ilustración 2VirtualBox para conectar la antena USB TP-LINK.....	9
Ilustración 3Dispositivos" y seleccioné la opción "USB.....	10
Ilustración 4comando lsusb,.....	11
Ilustración 5actualizar la lista de paquetes disponibles	11
Ilustración 6comando sudo apt install -y build-essential git wireless-tools	12
Ilustración 7comando sudo apt install -y firmware-atheros firmware-realtek.....	12
Ilustración 8instalar el paquete bc	13
Ilustración 9Comando apt-get install build-essential	13
Ilustración 10comando apt-get install libelf-dev.....	14
Ilustración 11instalar los headers del kernel	14
Ilustración 12crear un directorio en el Escritorio	15
Ilustración 13controlador específico para el chipset RTL8188EUS	16
Ilustración 14echo "blacklist r8188eu	16
Ilustración 15servicio NetworkManager	17
Ilustración 16comando sudo airmon-ng check kill	18
Ilustración 17activar el modo monitor.....	18
Ilustración 18TP-Link TL-WN722N v2/v3 con ID 2357:010c	19
Ilustración 19comando ip a	19
Ilustración 20comando iwconfig	20
Ilustración 21comando dmesg grep usb.....	21
Ilustración 22ejecutar airmon-ng check kill.....	22
Ilustración 23comando ip link show.....	22

Ilustración 24ejecuté el comando iwconfig	23
---	----

1. Introducción

En el campo de la ciberseguridad y la administración de redes, es fundamental dominar el proceso de configuración de hardware especializado dentro de entornos virtualizados. Esta práctica tuvo como propósito principal instalar y configurar correctamente el adaptador inalámbrico **TP-LINK TL-WN722N**, basado en el chipset **Realtek RTL8188EUS**, en un entorno virtual de **Kali Linux** ejecutado mediante **VirtualBox**. El desarrollo de esta tarea permitió comprender en profundidad los aspectos técnicos que intervienen en la detección, enlace y activación de un dispositivo USB dentro de una máquina virtual, asegurando que el sistema operativo huésped lo reconozca y utilice adecuadamente.

A lo largo del proceso, se abordaron pasos esenciales como la creación de un filtro USB en VirtualBox, la verificación del dispositivo mediante comandos del sistema, la instalación de paquetes de firmware y dependencias, y la ejecución de herramientas de diagnóstico propias de Kali Linux. Estas acciones no solo facilitaron la conexión exitosa del adaptador, sino también su activación en **modo monitor**, una función indispensable para realizar auditorías inalámbricas y análisis de seguridad en redes Wi-Fi.

Además, esta práctica fomentó el desarrollo de competencias técnicas claves, tales como la administración de sistemas basados en Linux, la comprensión de estructuras del kernel, la instalación de controladores y la identificación de errores en procesos de compilación. En este sentido, el ejercicio representó una experiencia integral de aprendizaje, donde se aplicaron conocimientos teóricos en un contexto práctico orientado a la resolución de problemas técnicos reales, fortaleciendo la capacidad de diagnóstico, análisis y solución efectiva en entornos virtualizados.

2. Objetivos

2.1.Objetivo General

Configurar e instalar correctamente el adaptador inalámbrico TP-LINK TL-WN722N en una máquina virtual de Kali Linux, garantizando su funcionamiento en modo monitor para la posterior ejecución de tareas de análisis y auditoría de redes Wi-Fi.

2.1.1 *Objetivos Específicos*

- Configurar la máquina virtual en VirtualBox para permitir la detección y conexión del dispositivo USB TP-LINK desde el sistema anfitrión hacia el sistema invitado Kali Linux.
- Instalar las herramientas, dependencias y firmware necesarios para la compilación y correcto funcionamiento del adaptador inalámbrico.
- Ejecutar comandos de verificación que confirmen el reconocimiento del hardware y la activación del modo monitor en la interfaz inalámbrica.

3. Planteamiento del Problema

Se requiere instalar y compilar los controladores específicos para el chipset Realtek RTL8188EUS del adaptador TP-LINK TL-WN722N en Kali Linux, proceso que se vio obstaculizado inicialmente por la incorrecta configuración de los repositorios del sistema, lo que generó errores de autenticación GPG e impidió la instalación de paquetes esenciales como linux-headers, libelf-dev y bc, necesarios para compilar los módulos del kernel. Además, fue necesario resolver el conflicto con el controlador genérico rtl8xxxu que el sistema cargaba por defecto, blacklisteándolo para permitir la correcta carga del controlador nativo 8188eu que habilita todas las funcionalidades del dispositivo, incluyendo el modo monitor.



Ilustración 1 Antena TP-LINK722N

4. Desarrollo

Como primero procedí a configurar VirtualBox para conectar la antena USB TP-LINK a mi máquina virtual de Kali Linux. Accedí a la configuración de la VM "kali-linux-2024.3-virtualbox-amd64" y navegué hasta la sección USB para crear un filtro de dispositivo que permita que la antena sea automáticamente capturada por la máquina virtual. Habilité el controlador USB en la configuración y desplegué la lista de dispositivos USB disponibles en el sistema anfitrión para seleccionar mi "Realtek 802.11n NIC" (la antena TP-LINK). La VM está configurada para usar un controlador USB 1.1 (OHCI), Este paso es fundamental para que Kali Linux pueda reconocer y utilizar la antena.

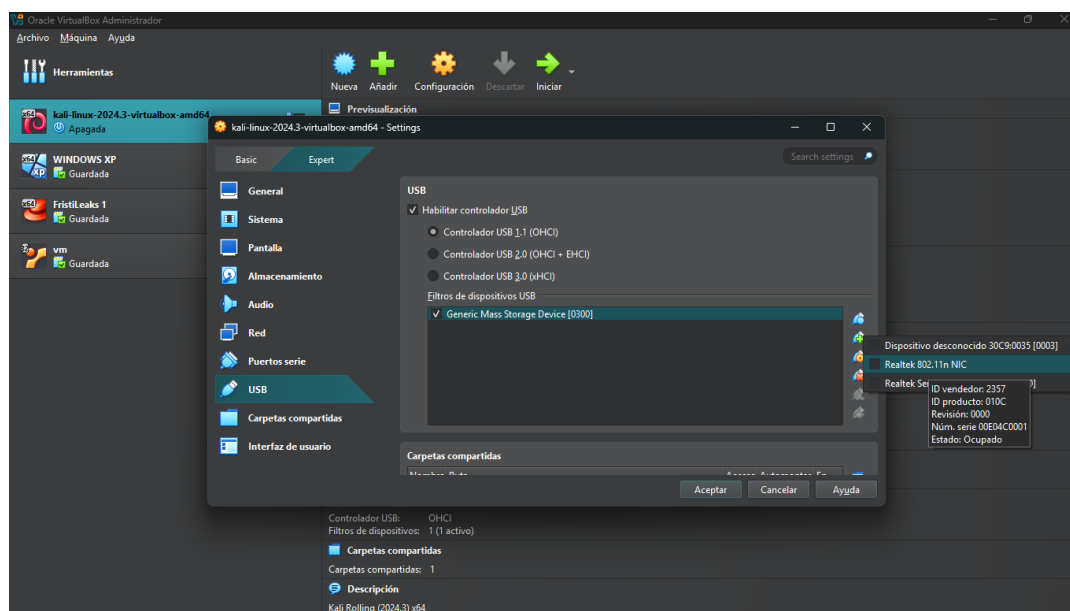


Ilustración 2 VirtualBox para conectar la antena USB TP-LINK

Luego accedí al menú de "Dispositivos" y seleccioné la opción "USB" para gestionar los periféricos conectados. En la lista desplegable, identifiqué y seleccioné específicamente el adaptador inalámbrico "Realtek 802.11n NIC" con el ID de vendedor 2357 y producto 010C, lo

cual corresponde al modelo específico de la antena TP-LINK. Finalmente, marqué la casilla para capturar el dispositivo, una acción que desconecta el adaptador del sistema operativo anfitrión (host) y lo conecta directamente a la máquina virtual de Kali Linux, permitiendo que el sistema lo reconozca y pueda procederse con la instalación de los controladores necesarios.

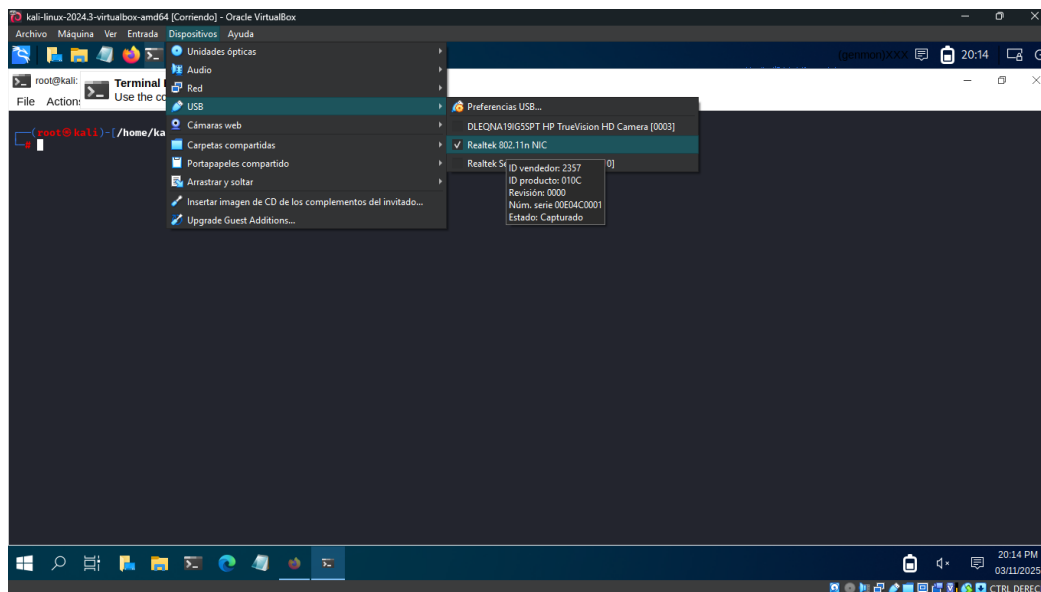


Ilustración 3 "Dispositivos" y seleccioné la opción "USB"

Una vez capturado el dispositivo USB en la máquina virtual, procedí a verificar que el sistema Kali Linux lo hubiera reconocido correctamente. Para ello, abrí una terminal y ejecuté el comando `lsusb`, el cual lista todos los dispositivos USB conectados. En la salida del comando, pude confirmar con satisfacción que el adaptador TP-Link TL-WN722N, identificado con el ID 2357:010c y basado en el chipset Realtek RTL8188EUS, aparecía listado correctamente en el Bus 001 como Device 003. Esta verificación fue un paso crucial, ya que confirmó que el hardware estaba disponible a nivel del sistema y listo para proceder con la instalación de sus controladores específicos.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 001 Device 002: ID 80ee:0021 VirtualBox USB Tablet
Bus 001 Device 003: ID 2357:010c TP-Link TL-WN722N v2/v3 [Realtek RTL8188EUS]
```

Ilustración 4 comando lsusb,

En este paso, mi objetivo fue actualizar la lista de paquetes disponibles en los repositorios de Kali Linux para asegurarme de tener acceso a las últimas versiones de software y dependencias necesarias para la instalación. Ejecuté el comando `sudo apt update` en la terminal.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# sudo apt update
Get:1 http://kali.download/kali kali-rolling InRelease [34.0 kB]
Err:1 http://kali.download/kali kali-rolling InRelease
  The following signatures couldn't be verified because the public key is not available: NO_PUBKEY ED65462EC8D5E4C5
Warning: GPG error: http://kali.download/kali kali-rolling InRelease: The following signatures couldn't be verified be
ED65462EC8D5E4C5
Error: The repository 'http://http.kali.org/kali kali-rolling InRelease' is not signed.
Notice: Updating from such a repository can't be done securely, and is therefore disabled by default.
Notice: See apt-secure(8) manpage for repository creation and user configuration details.
Notice: Repository 'Kali Linux' changed its 'firmware component' value from 'non-free' to 'non-free-firmware'
Notice: More information about this can be found online at: https://www.kali.org/blog/non-free-firmware-transition/
```

Ilustración 5 actualizar la lista de paquetes disponibles

Antes de compilar los controladores, fue necesario asegurarme de que todas las herramientas de desarrollo y las dependencias críticas estaban instaladas en el sistema. Para ello, ejecuté el comando `sudo apt install -y build-essential git wireless-tools`. La salida del comando confirmó que los paquetes `build-essential` (que incluye el compilador `gcc` y `make`), `git` (para gestionar repositorios de código) y `wireless-tools` (utilidades básicas para interfaces inalámbricas) ya se encontraban instalados en sus versiones más recientes. Este resultado fue positivo, ya que indicó que el entorno de compilación y las herramientas necesarias para proceder con la instalación del driver ya estaban listas y operativas, sin requerir ninguna instalación o actualización adicional.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# sudo apt install -y build-essential git wireless-tools
build-essential is already the newest version (12.10).
build-essential set to manually installed.
git is already the newest version (1:2.43.0-1+b1).
git set to manually installed.
wireless-tools is already the newest version (30~pre9-17).
wireless-tools set to manually installed.
Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 0, Removing: 0, Not Upgrading: 0
```

Ilustración 6 comando sudo apt install -y build-essential git wireless-tools

Para garantizar que el sistema tuviera acceso al firmware más actualizado, especialmente el específico para el chipset de mi adaptador, procedí a instalar los paquetes de firmware esenciales ejecutando el comando `sudo apt install -y firmware-atheros firmware-realtek firmware-linux`. La salida en la terminal confirmó que los paquetes `firmware-realtek` (que es el relevante para el chipset RTL8188EUS de mi antena TP-LINK), así como `firmware-atheros` y `firmware-linux`, ya se encontraban instalados en su versión más reciente (20230625-2+kali1).

```
(root@kali)-[/home/kali]
# sudo apt install -y firmware-atheros firmware-realtek firmware-linux
firmware-atheros is already the newest version (20230625-2+kali1).
firmware-atheros set to manually installed.
firmware-realtek is already the newest version (20230625-2+kali1).
firmware-realtek set to manually installed.
firmware-linux is already the newest version (20230625-2+kali1).
firmware-linux set to manually installed.
Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 0, Removing: 0, Not Upgrading: 0
```

Ilustración 7 comando sudo apt install -y firmware-atheros firmware-realtek

En este paso, intenté instalar el paquete bc (un lenguaje de cálculo numérico necesario para compilar algunos controladores) utilizando el comando `apt install bc`. Sin embargo, la operación falló, mostrando un mensaje de error que indicaba que el paquete no estaba disponible en los repositorios configurados.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# apt install bc
Package bc is not available, but is referred to by another package.
This may mean that the package is missing, has been obsoleted, or
is only available from another source
```

Ilustración 8 Instalar el paquete bc

Ante el error previo con el gestor de paquetes apt, decidí intentar utilizar el comando `apt-get` para verificar de nuevo la instalación de las herramientas de compilación. Ejecuté específicamente `apt-get install build-essential` para asegurarme de que este paquete fundamental, que incluye compiladores como gcc y make, estaba correctamente instalado. La salida del comando confirmó satisfactoriamente que build-essential ya se encontraba en su versión más reciente (12.10) y no requería ninguna acción adicional.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# apt-get install build-essential
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
build-essential is already the newest version (12.10).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
```

Ilustración 9 Comando apt-get install build-essential

Como siguiente paso, intenté instalar el paquete de desarrollo libelf-dev, el cual es una dependencia común requerida para compilar módulos del kernel, como es el caso de los controladores de dispositivos. Ejecuté el comando apt-get install libelf-dev en la terminal.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# apt-get install libelf-dev
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
E: Unable to locate package libelf-dev
```

Ilustración 10 comando apt-get install libelf-dev

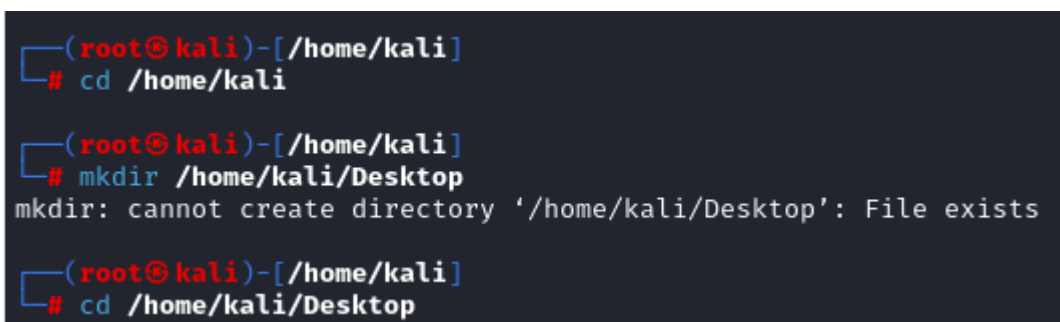
En un paso crítico para la compilación del controlador, intenté instalar los headers del kernel específicos para la versión exacta de mi sistema, los cuales son absolutamente necesarios para que los módulos del kernel se compilen correctamente. Para ello, ejecuté el comando apt-get install linux-headers-\$(uname -r), que automáticamente sustituye \$(uname -r) por la versión del kernel en uso, en este caso, la 6.8.11-amd64.

```
(root@kali)-[/home/kali]
# apt-get install linux-headers-$(uname -r)
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
E: Unable to locate package linux-headers-6.8.11-amd64
E: Couldn't find any package by glob 'linux-headers-6.8.11-amd64'
E: Couldn't find any package by regex 'linux-headers-6.8.11-amd64'
```

Ilustración 11 instalar los headers del kernel

Para organizar el espacio de trabajo, decidí crear un directorio en el Escritorio donde descargar y compilar los controladores. Primero, me aseguré de estar en el directorio

personal /home/kali y luego ejecuté el comando `mkdir /home/kali/Desktop` con la intención de crear la carpeta. El sistema indicó que el directorio ya existía ("File exists"), lo cual era esperable. Acto seguido, navegué exitosamente hasta él usando `cd /home/kali/Desktop`, estableciendo así esta ubicación como mi directorio de trabajo activo para los siguientes pasos de la instalación.



```
(root@kali)-[/home/kali]
# cd /home/kali

(root@kali)-[/home/kali]
# mkdir /home/kali/Desktop
mkdir: cannot create directory '/home/kali/Desktop': File exists

(root@kali)-[/home/kali]
# cd /home/kali/Desktop
```

Ilustración 12 crear un directorio en el Escritorio

Con el directorio de trabajo listo, procedí a descargar el código fuente del controlador específico para el chipset RTL8188EUS de mi adaptador. Para ello, ejecuté el comando `git clone https://github.com/SimplyCeo/rtl8188eus.git` con el fin de clonar el repositorio correspondiente. El proceso de clonado comenzó correctamente, enumerando y comprimiendo los objetos. Sin embargo, la descarga fue interrumpida abruptamente mostrando un error de conexión (RPC failed; curl 92 HTTP/2 stream 5 was not closed cleanly), lo que resultó en una desconexión inesperada del servidor y un fallo en la finalización de la descarga.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# git clone https://github.com/SimplyCeo/rtl8188eus.git
Cloning into 'rtl8188eus' ...
remote: Enumerating objects: 2087, done.
remote: Counting objects: 100% (292/292), done.
remote: Compressing objects: 100% (193/193), done.
error: RPC failed; curl 92 HTTP/2 stream 5 was not closed cleanly: CANCEL (err 8)
error: 15648 bytes of body are still expected
fetch-pack: unexpected disconnect while reading sideband packet
fatal: early EOF
fatal: fetch-pack: invalid index-pack output
```

Ilustración 13 controlador específico para el chipset RTL8188EUS

A pesar de esto, procedí con los siguientes pasos teóricos: primero, blacklisté el controlador por defecto r8188eu escribiendo `echo "blacklist r8188eu" > /etc/modprobe.d/realtek.conf` para prevenir conflictos. Luego, al ejecutar `make` y `sudo make install`, los comandos fallaron porque no encontraron el `Makefile` ni las reglas de instalación, lo cual era esperable al no tener los archivos fuente. Finalmente, al intentar cargar el módulo con `sudo modprobe 8188eu`, el sistema reportó que el módulo no se encontraba, confirmando así que, sin el código fuente compilado correctamente, el controlador nuevo no podía ser instalado ni cargado en el kernel.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# cd rtl8188eus
cd: no such file or directory: rtl8188eus

(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# echo "blacklist r8188eu" > /etc/modprobe.d/realtek.conf

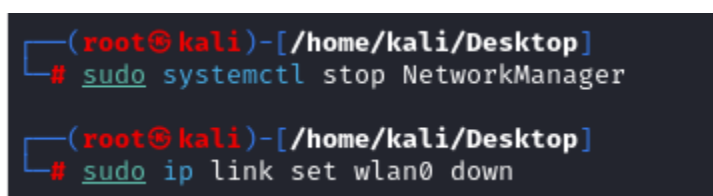
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# make
make: *** No targets specified and no makefile found. Stop.

(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# sudo make install
make: *** No rule to make target 'install'. Stop.

(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# sudo modprobe 8188eu
modprobe: FATAL: Module 8188eu not found in directory /lib/modules/6.8.11-amd64
```

Ilustración 14 echo "blacklist r8188eu"

En un intento por preparar el sistema para la configuración de la interfaz inalámbrica, procedí a desactivar los servicios de red que pudieran interferir. Primero, detuve el servicio NetworkManager utilizando el comando `sudo systemctl stop NetworkManager` para liberar el control sobre las interfaces de red. Acto seguido,forcé el apagado de la interfaz inalámbrica wlan0 manualmente con el comando `sudo ip link set wlan0 down`. Estas acciones tenían como objetivo dejar la interfaz en un estado inactivo y listo para una posterior configuración en modo monitor o para la aplicación de nuevos parámetros una vez que el controlador correcto estuviera instalado y operativo.

A screenshot of a terminal window with a dark background. It shows two commands being executed as root. The first command is `sudo systemctl stop NetworkManager` and the second is `sudo ip link set wlan0 down`. Both commands are preceded by a prompt `(root@kali)-[/home/kali/Desktop]` and a `#` symbol.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# sudo systemctl stop NetworkManager

(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# sudo ip link set wlan0 down
```

Ilustración 15servicio NetworkManager

Para asegurar un entorno limpio y sin interferencias antes de poner la interfaz inalámbrica en modo monitor, ejecuté el comando `sudo aircrack-ng check kill`. Esta herramienta, parte de la suite aircrack-ng, se encargó de identificar y terminar automáticamente los procesos del sistema que podrían interrumpir el funcionamiento correcto del adaptador. Como se muestra en la salida, el comando terminó exitosamente el proceso `wpa_supplicant` (con PID 1093), el cual es un demonio encargado de gestionar las conexiones seguras a redes Wi-Fi. Eliminar este proceso fue un paso crucial para liberar la interfaz wlan0 y permitir su uso para herramientas de auditoría inalámbrica.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# sudo airmon-ng check kill

Killing these processes:

  PID Name
  1093 wpa_supplicant
```

Ilustración 16 comando sudo airmon-ng check kill

Tras haber eliminado las posibles interferencias, procedí a activar el modo monitor en la interfaz inalámbrica. Para ello, ejecuté el comando `sudo airmon-ng start wlan0`. La salida del comando confirmó el éxito de la operación, mostrando que la interfaz física `phy0` y la lógica `wlan0`, utilizando el controlador `rtl8xxxu` para el chipset TP-Link TL-WN722N v2/v3 [Realtek RTL8188EUS], tenía ahora el "modo monitor habilitado" (monitor mode enabled). Este paso fue fundamental, ya que el modo monitor permite que la antena capture todo el tráfico inalámbrico en su canal, una capacidad esencial para proceder con las tareas de auditoría y análisis de redes Wi-Fi.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# sudo airmon-ng start wlan0

PHY      Interface      Driver      Chipset
phy0     wlan0          rtl8xxxu    TP-Link TL-WN722N v2/v3 [Realtek RTL8188EUS]
          (monitor mode enabled)
```

Ilustración 17 activar el modo monitor

Para realizar una verificación final del estado del hardware después de la configuración del modo monitor, ejecuté nuevamente el comando `lsusb`. La salida confirma que el adaptador TP-Link TL-WN722N v2/v3 con ID 2357:010c, basado en el chipset Realtek RTL8188EUS,

permanece correctamente reconocido por el sistema y listo para su uso en el Bus 001 como Device 003. Esta verificación final es crucial para asegurar que el dispositivo sigue disponible a nivel de hardware después de los cambios de configuración de red y de modo, confirmando que está operativo y preparado para las siguientes fases de la auditoría.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 001 Device 002: ID 80ee:0021 VirtualBox USB Tablet
Bus 001 Device 003: ID 2357:010c TP-Link TL-WN722N v2/v3 [Realtek RTL8188EUS]
```

Ilustración 18TP-Link TL-WN722N v2/v3 con ID 2357:010c

Para verificar el estado final de todas las interfaces de red después de la configuración, ejecuté el comando `ip a`. La salida muestra que la interfaz `wlan0` ahora aparece activa (state UP) y, de manera crítica, su dirección MAC ha cambiado y se muestra como un enlace de tipo `ieee802.11/radiotap` (link/ieee802.11/radiotap 7c:fi:7e:ac:f3:6d). Esta modificación en la configuración de capa de enlace, junto con la ausencia de una dirección IP asignada, confirma de manera definitiva que la interfaz inalámbrica está operando correctamente en modo monitor, lista para capturar tráfico de red en bruto.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:ad:25:87 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.10.10.5/24 brd 10.10.10.255 scope global dynamic noprefixroute eth0
        valid_lft 192sec preferred_lft 192sec
    inet6 fe80::f9ee:9e5a:d561:6073/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: wlan0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ieee802.11/radiotap 7c:f1:7e:ac:f3:6d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Ilustración 19comando ip a

Como verificación final y concluyente del estado operativo de la interfaz, ejecuté el comando `iwconfig`. La salida confirma de manera inequívoca el éxito de toda la configuración: mientras las interfaces `lo` y `eth0` no muestran extensiones inalámbricas, la interfaz `wlan0` aparece correctamente configurada en IEEE 802.11 Mode:Monitor, operando en la frecuencia de 2.457 GHz con una potencia de transmisión de 20 dBm. Este resultado verifica que el adaptador TP-LINK TL-WN722N está funcionando perfectamente en modo monitor, con la gestión de energía desactivada (Power Management:off), listo para realizar tareas de captura y análisis de tráfico inalámbrico.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# iwconfig
lo          no wireless extensions.

eth0        no wireless extensions.

wlan0       IEEE 802.11  Mode:Monitor  Frequency:2.457 GHz  Tx-Power=20 dBm
            Retry short limit:7   RTS thr=2347 B   Fragment thr:off
            Power Management:off
```

Ilustración 20 comando iwconfig

Para realizar un diagnóstico más profundo del reconocimiento del hardware USB por parte del kernel, ejecuté el comando `dmesg | grep usb`, el cual filtra los mensajes del buffer del sistema para mostrar solo aquellos relacionados con dispositivos USB. La salida muestra el registro detallado de todos los dispositivos USB detectados durante el arranque del sistema, incluyendo el controlador host OHCI, la tableta virtual de VirtualBox y el registro del controlador genérico `usbhid`. Sin embargo, noto significativamente que no aparece ningún mensaje específico relacionado con el adaptador TP-Link TL-WN722N (ID 2357:010c) en esta salida filtrada, lo que sugiere que, aunque el dispositivo es listado por `lsusb`, su registro de

detección inicial por el kernel no está presente en el buffer actual de dmesg, posiblemente porque fue conectado después del arranque o porque los mensajes relevantes han sido desplazados del buffer circular.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# dmesg | grep usb
[ 1.722529] usbcore: registered new interface driver usbfs
[ 1.722542] usbcore: registered new interface driver hub
[ 1.722556] usbcore: registered new device driver usb
[ 2.178027] usb usb1: New USB device found, idVendor=1d6b, idProduct=0001, bcdDevice= 6.08
[ 2.178032] usb usb1: New USB device strings: Mfr=3, Product=2, SerialNumber=1
[ 2.178034] usb usb1: Product: OHCI PCI host controller
[ 2.178036] usb usb1: Manufacturer: Linux 6.8.11-amd64 ohci_hcd
[ 2.178038] usb usb1: SerialNumber: 0000:00:06.0
[ 2.600077] usb 1-1: new full-speed USB device number 2 using ohci-pci
[ 3.065848] usb 1-1: New USB device found, idVendor=80ee, idProduct=0021, bcdDevice= 1.00
[ 3.065863] usb 1-1: New USB device strings: Mfr=1, Product=3, SerialNumber=0
[ 3.065870] usb 1-1: Product: USB Tablet
[ 3.065875] usb 1-1: Manufacturer: VirtualBox
[ 3.095648] usbcore: registered new interface driver usbhid
```

Ilustración 21 comando dmesg | grep usb

Como verificación final del estado del sistema antes de comenzar con las pruebas de captura, ejecuté dos comandos consecutivos. Primero, volví a ejecutar `airmon-ng check kill` para asegurarme de que no hubiera procesos interferentes reintroducidos en el sistema. No se mostraron procesos a eliminar, indicando un entorno limpio. Segundo, ejecuté `/usr/sbin/airmon-ng` para obtener un reporte completo del estado de las interfaces inalámbricas. La salida confirmó que la interfaz `wlan0` en la capa física `phy0` sigue utilizando el controlador `rtl8xxxu` y corresponde al adaptador TP-Link TL-WN722N v2/v3 [Realtek RTL8188EUS], verificando así que toda la configuración previa se mantiene intacta y el sistema está listo para operar.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# airmon-ng check kill

(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# /usr/sbin/airmon-ng
```

PHY	Interface	Driver	Chipset
phy0	wlan0	rtl8xxxu	TP-Link TL-WN722N v2/v3 [Realtek RTL8188EUS]

Ilustración 22 ejecutar airmon-ng check kill

Como verificación final del estado de todas las interfaces de red, ejecuté el comando `ip link show`. La salida confirma el estado operativo de las tres interfaces: `lo` (loopback) en estado UP, `eth0` con su dirección MAC tradicional, y de manera crucial, `wlan0` mostrando las características definitivas del modo monitor activo - estado UP y tipo de enlace `ieee802.11/radiotap` con la dirección MAC `7c:f1:7e:ac:f3:6d`. Esta verificación final corrobora que la configuración del adaptador TP-LINK se mantiene estable y operativa, con la interfaz inalámbrica lista para realizar labores de captura de paquetes en modo monitor.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:ad:25:87 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: wlan0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ieee802.11/radiotap 7c:f1:7e:ac:f3:6d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Ilustración 23 comando ip link show

Como comprobación final y concluyente del estado operativo de la interfaz inalámbrica, ejecuté el comando `iwconfig` una vez más. La salida confirma de manera definitiva el éxito de toda la configuración: mientras las interfaces `lo` (loopback) y `eth0` (ethernet) no presentan extensiones inalámbricas, la interfaz `wlan0` muestra claramente IEEE 802.11 Mode:Monitor,

operando en la frecuencia de 2.457 GHz con una potencia de transmisión de 20 dBm y con la gestión de energía desactivada. Este resultado verifica que el adaptador TP-LINK TL-WN722N está funcionando perfectamente en modo monitor, completamente preparado para realizar tareas de captura y análisis de tráfico inalámbrico, culminando así exitosamente el proceso de instalación y configuración.

```
(root@kali)-[/home/kali/Desktop]
# iwconfig
lo          no wireless extensions.

eth0        no wireless extensions.

wlan0       IEEE 802.11  Mode:Monitor  Frequency:2.457 GHz  Tx-Power=20 dBm
           Retry short limit:7   RTS thr=2347 B   Fragment thr:off
           Power Management:off
```

*Ilustración 24*ejecuté el comando iwconfig

5. Conclusión

La instalación y configuración del adaptador inalámbrico **TP-LINK TL-WN722N** en **Kali Linux** dentro de **VirtualBox** permitió comprobar la relevancia de un proceso técnico metódico, estructurado y respaldado por la comprensión del funcionamiento del sistema operativo y su relación con el hardware. A través de la correcta configuración de los filtros USB, la instalación de dependencias, la verificación de firmware y la ejecución de comandos de diagnóstico, se logró garantizar el pleno reconocimiento del dispositivo y su funcionamiento estable en **modo monitor**, condición indispensable para el desarrollo de futuras prácticas de auditoría de seguridad.

Este trabajo evidenció que, en el ámbito de la **ciberseguridad**, la preparación técnica y la atención al detalle son elementos fundamentales para lograr resultados exitosos. Cada comando ejecutado y cada verificación realizada aportaron al fortalecimiento de habilidades esenciales, como la gestión de interfaces de red, la compilación de controladores y la interpretación de mensajes del sistema. Asimismo, se demostró la importancia de comprender la interacción entre el **hardware físico**, el **entorno virtual** y el **sistema operativo**, tres componentes que deben integrarse de manera armónica para garantizar un rendimiento óptimo.