Nombre: _____ Fecha: _____ Puntuación: _____

Mejor VPN para Raspberry Pi

Despliegue de clientes VPN ligeros y binarios ARM en placas Raspberry Pi.

RESUMEN DE APRENDIZAJE: CONFIGURACIÓN DE VPN EN RASPBERRY PI

ALUMNO
CONDICIÓN DE ESTUDIANTE
Itinerario de defensor de redes

SEGURO
ESTADO DE LA CONEXIÓN
Proteger los paquetes de datos

ACTIVO
PROTECCIÓN CONTRA FUGAS
Protección contra fugas de DNS e IPv6

¡Hola! Este paquete de actividades te guía por las configuraciones de VPN en Raspberry Pi. Explorarás el empaquetado de binarios para ARM, las limitaciones de la CPU, las configuraciones ligeras de WireGuard y los routers sin interfaz gráfica gestionados desde la línea de comandos.

PUNTOS DE CONTROL DE LA HOJA DE TRABAJO

- [ ] **Partes 1-4: Domina las configuraciones de VPN y de seguridad de redes.**
- [ ] **Partes 5-7: Resuelve crucigramas y sopas de letras.**
- [ ] **Partes 8-9: Resuelve casos prácticos y el reto de cifrado.**
- [ ] **Parte 10: Repasa las páginas de preguntas frecuentes básicas y avanzadas.**
- [ ] **Parte 11: Explora 10 datos reales interesantes.**
- [ ] **Extra: reto Piensa rápido.**

Abre la guía de las mejores VPN de VPN.com

URL: https://www.vpn.com/es/vpn/mejor-vpn-linux/raspberry-pi/

Tu hoja de ruta de aprendizaje sobre VPN en Raspberry Pi

- Configura conexiones VPN seguras con utilidades de interfaz de línea de comandos.
- Crea reglas de cortafuegos para evitar fugas de tráfico público sin cifrar.
- Diagnostica conflictos de resolución DNS e impón servidores de nombres seguros.

INSTRUCCIONES DE CONFIGURACIÓN DE VPN EN RASPBERRY PI

Responde a las preguntas de opción múltiple y de verdadero/falso, completa las frases con huecos usando el banco de palabras, relaciona las definiciones y resuelve el crucigrama y la sopa de letras. Aplica tus conocimientos a la arquitectura ARM, los recursos de bajo consumo y las opciones de línea de comandos. Termina con la actividad extra Piensa rápido.

COMPATIBILIDAD CON PROCESADORES ARM Y SOBRECARGA CRIPTOGRÁFICA DE LA CPU

Configurar clientes VPN en ordenadores de placa única Raspberry Pi requiere descargar binarios compilados específicamente para ARM, elegir protocolos ligeros como WireGuard para ahorrar ciclos de CPU y enrutar el tráfico en nodos sin interfaz gráfica.

(INTRODUCCIÓN)

Configurar clientes VPN en ordenadores de placa única Raspberry Pi requiere descargar binarios compilados específicamente para ARM, elegir protocolos ligeros como WireGuard para ahorrar ciclos de CPU y enrutar el tráfico en nodos sin interfaz gráfica.

LEE ATENTAMENTE CADA PUNTO DE CONTROL Y SELECCIONA O ESCRIBE LA RESPUESTA CORRECTA.

Punto de control 1: Reto de opción múltiple

1. ¿Qué arquitectura de procesador usa la Raspberry Pi, que requiere binarios de VPN compatibles?

- A. x86_64
- B. ARM
- C. RISC-V
- D. MIPS

2. ¿La CPU de qué modelo de Raspberry Pi incluye extensiones criptográficas de Arm?

- A. Pi 3
- B. Pi 5
- C. Pi 4
- D. Pi Zero

3. ¿Qué empresa diseña y vende hoy los ordenadores Raspberry Pi?

- A. Raspberry Pi Ltd
- B. Broadcom
- C. Arm
- D. Canonical

4. ¿Qué proveedor incluye Raspberry Pi OS entre los sistemas compatibles con su app para Linux?

- A. ExpressVPN
- B. Surfshark
- C. ProtonVPN
- D. TunnelBear

5. ¿Qué protocolo consume menos ciclos de CPU en el hardware limitado de una Pi?

- A. OpenVPN
- B. WireGuard
- C. PPTP
- D. L2TP

Punto de control 2: Reto de verdadero o falso

6 Pregunta 6

6. Raspberry Pi OS se basa en Debian.

○ Verdadero ○ Falso

7 Pregunta 7

7. La app de ExpressVPN para Linux solo ofrece una interfaz de línea de comandos en Raspberry Pi OS.

○ Verdadero ○ Falso

8 Pregunta 8

8. NordLynx se basa directamente en el protocolo WireGuard.

○ Verdadero ○ Falso

9 Pregunta 9

9. Una Raspberry Pi 1 tiene potencia de CPU suficiente para enrutar 500 Mbps de tráfico OpenVPN.

○ Verdadero ○ Falso

10 Pregunta 10

10. Mullvad cobra una tarifa fija de 5 €/mes sin contratos a largo plazo.

○ Verdadero ○ Falso

Punto de control 3: Inserción de términos clave

Lee cada una de las frases siguientes y rellena el espacio en blanco con el término correcto del banco de palabras.

1. Los usuarios de Pi deben asegurarse de descargar paquetes VPN compilados como _____ .

2. Los ordenadores de placa única, con capacidad limitada, necesitan aplicaciones que consuman _____ .

3. Los túneles manuales se establecen en el terminal con la herramienta predeterminada _____ .

4. Las credenciales de conexión y los certificados se referencian en el archivo de _____ .

5. Los servidores de nombres DNS del sistema se registran y consultan en _____ .

6. Un kill switch seguro se crea añadiendo reglas para descartar tráfico en _____ .

BANCO DE PALABRAS DE VOCABULARIO

ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN BINARIOS ARM DISPOSITIVO TUN IPTABLES
OPENVPN CLI POCOS RECURSOS RESOLVCONF SIN INTERFAZ GRÁFICA

Escribe aquí tus respuestas:

1. **2.**

3. **4.**

5. **6.**

Punto de control 4: Relación de conceptos de VPN y redes

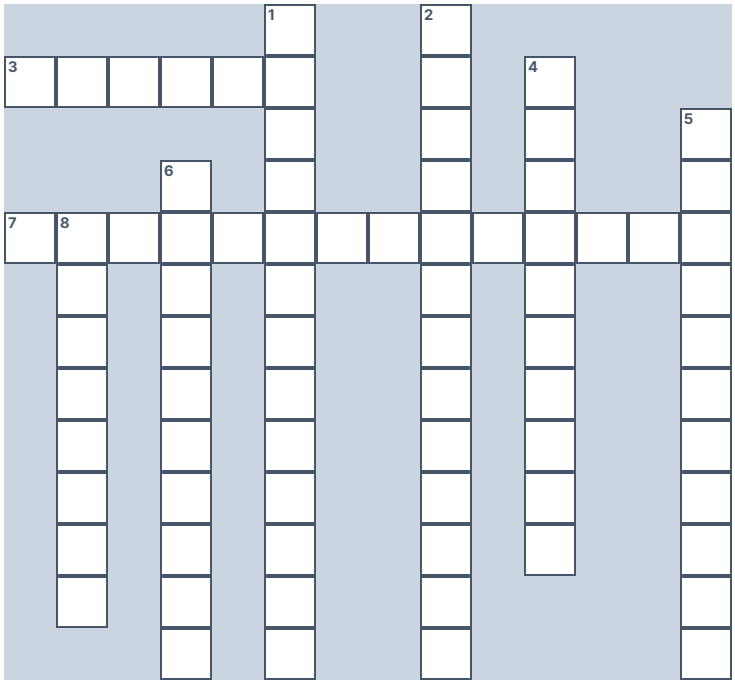
RELACIÓN DE DEFINICIONES

Relaciona cada término de vocabulario de la izquierda con su definición correcta de la derecha escribiendo la letra correspondiente (A-H) en la casilla rellenable.

☐	1. BINARIOS ARM	A	Perfiles de configuración de texto que contienen los parámetros de conexión.
☐	2. BAJO CONSUMO DE RECURSOS	B	Binarios de máquina compilados específicamente para procesadores ARM.
☐	3. CLIENTE OPENVPN	C	Tarjeta adaptadora de red virtual que enruta el tráfico local hacia el túnel.
☐	4. ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN	D	Herramienta de línea de comandos que se usa para ejecutar túneles OpenVPN desde el shell.
☐	5. RESOLVCONF	E	Software optimizado para consumir la mínima RAM y los mínimos ciclos de CPU.
☐	6. KILL SWITCH DE IPTABLES	F	Protocolos de red ligeros (como WireGuard) con baja sobrecarga de CPU.
☐	7. DISPOSITIVO DE TÚNEL	G	Archivo de configuración del sistema (resolv.conf) que define los servidores de nombres activos.
☐	8. LIGERO	H	Comandos del cortafuegos Netfilter que impiden la salida de paquetes sin cifrar.

Punto de control 5: Crucigrama

Resuelve el crucigrama escribiendo letras en las casillas blancas activas. Los números corresponden a las pistas de abajo.



HORIZONTALES

3. Protocolos de red (como WireGuard) con poca carga de CPU (6)

7. Tarjeta de red virtual que enruta el tráfico local hacia el túnel (14)

VERTICALES

1. Software optimizado para consumir el mínimo de RAM y ciclos de CPU (13)

2. Perfiles de texto con los parámetros de conexión (13)

4. Archivo de configuración del sistema (resolv.conf) que define los servidores de nombres activos (10)

5. Binarios compilados específicamente para procesadores ARM (11)

6. Herramienta de línea de comandos para ejecutar túneles OpenVPN desde el shell (10)

8. Comandos del cortafuegos netfilter que impiden la salida de paquetes sin cifrar (8)

Punto de control 5, alternativa: Pistas accesibles del crucigrama

Los usuarios de lectores de pantalla y de teclado pueden escribir las respuestas del crucigrama directamente en los campos de texto de abajo.

HORIZONTALES

3 horizontal: Protocolos de red (como WireGuard) con poca carga de CPU (6 letras):

7 horizontal: Tarjeta de red virtual que enruta el tráfico local hacia el túnel (14 letras):

VERTICALES

1 vertical: Software optimizado para consumir el mínimo de RAM y ciclos de CPU (13 letras):

2 vertical: Perfiles de texto con los parámetros de conexión (13 letras):

4 vertical: Archivo de configuración del sistema (resolv.conf) que define los servidores de nombres activos (10 letras):

5 vertical: Binarios compilados específicamente para procesadores ARM (11 letras):

6 vertical: Herramienta de línea de comandos para ejecutar túneles OpenVPN desde el shell (10 letras):

8 vertical: Comandos del cortafuegos netfilter que impiden la salida de paquetes sin cifrar (8 letras):

Punto de control 6: Sopa de letras

Encuentra los 8 términos clave del vocabulario ocultos en la cuadrícula de abajo. Las palabras pueden estar en horizontal, en vertical o en diagonal.

S Z M K V R U A S W K M M H H
O M R A S O I R A N I B N I Q
S G L T I P T A B L E S L R W
R H B U F Y Ñ Y W S H T X A P
U U Ñ Ñ Z O O I P T I O U U O
C U T K A R E O N L A Ñ V G G
E P Q X E Y K K U K Y W X O K
R I Z G F N O C V L O S E R J
S J I N A F I A S A K F W E K
O L I L C N P V N E P O Z K E
C D I S P O S I T I V O T U N
O L Q N K A F O K Ñ D N C D H
P I C O N F I G U R A C I O N
B B O R M P V T I Y F Y R H X
W I F Q T Ñ U K R D T S M P L

LISTA DE PALABRAS DE VOCABULARIO

BINARIOSARM POCOSRECURSOS OPENVPNCLI CONFIGURACION RESOLVCONF IPTABLES DISPOSITIVOTUN LIGERO

Punto de control 6, alternativa: Relación de vocabulario accesible

Relaciona cada uno de los 8 términos de vocabulario de la sopa de letras con su definición correcta escribiendo la letra (A-H) en el espacio en blanco.

TÉRMINOS DE VOCABULARIO

- **A. BINARIOSARM**
- **B. POCOSRECURSOS**
- **C. OPENVPNCLI**
- **D. CONFIGURACION**
- **E. RESOLVCONF**
- **F. IPTABLES**
- **G. DISPOSITIVOTUN**
- **H. LIGERO**

DEFINICIONES Y CAMPOS DE RELACIÓN

_____ 1. Herramienta de línea de comandos para ejecutar túneles OpenVPN desde el shell.

_____ 2. Archivo de configuración del sistema (resolv.conf) que define los servidores de nombres activos.

_____ 3. Protocolos de red (como WireGuard) con poca carga de CPU.

_____ 4. Software optimizado para consumir el mínimo de RAM y ciclos de CPU.

_____ 5. Perfiles de texto con los parámetros de conexión.

_____ 6. Tarjeta de red virtual que enruta el tráfico local hacia el túnel.

_____ 7. Comandos del cortafuegos netfilter que impiden la salida de paquetes sin cifrar.

_____ 8. Binarios compilados específicamente para procesadores ARM.

Punto de control 7: Reto de palabras desordenadas

Ordena las letras de abajo para descubrir conceptos y términos clave de las redes privadas virtuales (VPN). Escribe tus respuestas en los campos proporcionados.

1. **RORIISBANMA** _____
2. **LNOPVINCPE** _____
3. **RVNCELFOOS** _____
4. **IIUVPISNTTO DSO** _____
5. **USOCCSSRRE POO** _____
6. **ICUGINOACO RNF** _____
7. **ISBLEPAT** _____
8. **GOLREI** _____

Actividad extra: Piensa rápido

3 RESPUESTAS POR CATEGORÍA. GANA QUIEN COMPLETE PRIMERO LA LISTA.

1	Herramientas de cortafuegos que conoces			
2	Palabras que describen el código abierto			
3	Animales o mascotas del mundo de la informática			
4	Archivos o carpetas que puede usar una VPN			
5	Formas de instalar software en Linux			
6	Cosas que puedes configurar en un terminal			
7	Comandos que puedes usar en Raspberry Pi			
8	Lugares en los que usarías una VPN			
9	Distribuciones de Linux que conoces			
10	Cosas que una VPN puede ocultar			
11	Razones para usar Linux			
12	Palabras relacionadas con la privacidad			
13	Cosas que comprobar cuando la VPN no se conecta			
14	Programas que instalarías en Raspberry Pi			
15	Dispositivos que pueden ejecutar Raspberry Pi			

Punto de control 8: Casos prácticos de VPN y redes

Aplica los conceptos que has aprendido para resolver los escenarios reales que aparecen a continuación.

CASO PRÁCTICO 1: ALTA CARGA DE CPU EN LA PI 3



Escenario: Un usuario que ejecuta un túnel OpenVPN en una Raspberry Pi 3 observa que el uso de la CPU se dispara al 95% durante las descargas de archivos grandes.

Pregunta de debate: ¿cómo se reduce el uso de recursos?

CASO PRÁCTICO 2: FUGAS DE DNS EN RASPBERRY PI OS



Escenario: Un servidor DNS en una Pi sin interfaz gráfica (Pi-hole) está enrutando las consultas a través del ISP local en lugar de la conexión VPN.

Pregunta de debate: ¿cómo se impone el enrutamiento DNS de la VPN?

Punto de control 9: Descifrar el código

Un ingeniero de redes protege los canales de enrutamiento y los túneles de los clientes. Usa la clave de letras y números de abajo para descifrar el mensaje escribiendo las letras correspondientes en los espacios en blanco.

CLAVE DE CIFRADO DE LETRAS A NÚMEROS

A=1 B=2 C=3 D=4 E=5 F=6 G=7 H=8 I=9
J=10 K=11 L=12 M=13 N=14 Ñ=15 O=16 P=17 Q=18
R=19 S=20 T=21 U=22 V=23 W=24 X=25 Y=26 Z=27

5	12	8	1	19	4	24	1	19	5	1	19	13

5	10	5	3	22	21	1	3	12	9	5	14	21	5	20	23	17	14

12	9	7	5	19	16	20

Mensaje descifrado:

CONSEJO: CADA NÚMERO REPRESENTA LA POSICIÓN DE ESA LETRA EN EL ALFABETO (P. EJ., 1 = A, 2 = B, 27 = Z).

Punto de control 10: Preguntas frecuentes básicas sobre VPN (Parte A)

Repasa las preguntas y respuestas más habituales sobre las redes privadas virtuales (VPN) y la tunelización.

Q1: ¿Qué es Raspberry Pi?

Una serie de pequeños ordenadores de placa única fabricados por Raspberry Pi Ltd para proyectos educativos, de aficionados e industriales.

Q2: ¿Cómo instalo una VPN en una Raspberry Pi?

Instala la aplicación ligera de línea de comandos de tu proveedor o ejecuta túneles OpenVPN/WireGuard manuales desde el terminal.

Q3: ¿Admite Raspberry Pi VPN con interfaz gráfica?

La app de ExpressVPN para Linux con interfaz gráfica es compatible con Raspberry Pi OS de 64 bits; en otros casos, usa una CLI o NetworkManager.

Q4: ¿Cuál es la arquitectura de CPU de la Raspberry Pi?

Las placas Raspberry Pi funcionan con arquitectura ARM, por lo que requieren paquetes binarios compilados específicamente para ARM.

Q5: ¿Por qué OpenVPN consume mucha CPU en la Pi?

OpenVPN funciona en el espacio de usuario y depende en gran medida del procesamiento criptográfico por software, lo que somete a esfuerzo la CPU de la Pi.

Punto de control 10: Preguntas frecuentes básicas sobre VPN (Parte B)

Repasa las preguntas y respuestas más habituales sobre las redes privadas virtuales (VPN) y la tunelización.

Q6: ¿Es compatible WireGuard con Raspberry Pi OS?

Sí, WireGuard es compatible de forma nativa en las versiones modernas de Raspberry Pi OS con kernels 5.10+.

Q7: ¿Cómo compruebo la temperatura del sistema mientras la VPN está bajo carga?

Ejecuta 'vcgencmd measure_temp' en el terminal para comprobar la temperatura de la CPU de la Pi.

Q8: ¿Puedo usar una Pi como router VPN?

Sí, configurando el reenvío de paquetes y el enrutamiento NAT entre el puerto Ethernet y la interfaz tun0.

Q9: ¿Cómo compruebo los adaptadores de red activos en la Pi?

Ejecuta el comando 'ifconfig' o 'ip addr' en el terminal para mostrar adaptadores como eth0, wlan0 y tun0.

Q10: ¿Qué es Raspberry Pi OS?

El sistema operativo oficial basado en Debian y optimizado para los ordenadores de placa única Raspberry Pi. [4]

Punto de control 10: Preguntas frecuentes avanzadas sobre VPN (Parte C)

Explora aspectos técnicos avanzados de los protocolos de tunelización VPN, las integraciones con clientes móviles y el despliegue empresarial.

Q1: ¿Cómo configuro un kill switch de enrutamiento con iptables en la Pi?

Permite el tráfico saliente por el adaptador físico solo hacia la IP del servidor VPN y bloquea todo el resto del tráfico no VPN en las interfaces locales.

Q2: ¿Cómo despliego Pi-hole junto con una VPN?

Configura Pi-hole para que escuche en todas las interfaces locales y enrute sus peticiones DNS ascendentes a través de la IP de la interfaz de la VPN.

Q3: ¿Cómo soluciono los problemas de conexión tras reiniciar la Pi?

Activa el inicio automático en systemd para el demonio de la VPN o añade los comandos de conexión del cliente en /etc/ rc.local.

Q4: ¿Cómo mido el rendimiento en una Pi sin interfaz gráfica?

Instala speedtest-cli mediante apt y ejecútalo especificando la interfaz de red que se usará para la prueba.

Q5: ¿Qué velocidad tiene una VPN en una Raspberry Pi?

Depende del modelo y del protocolo; NordLynx, basado en WireGuard, suele superar a OpenVPN en la misma Pi.

Punto de control 10: Preguntas frecuentes avanzadas sobre VPN (Parte D)

Explora aspectos técnicos avanzados de los protocolos de tunelización VPN, las integraciones con clientes móviles y el despliegue empresarial.

Q6: ¿Cómo instalo dependencias manualmente en la Pi?

Ejecuta 'sudo apt-get update' y después 'sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf' para instalar los paquetes básicos.

Q7: ¿Puedo conectarme a Mullvad en la Pi?

Sí, Mullvad ofrece un binario CLI del cliente para ARM o configuraciones manuales de WireGuard para Raspberry Pi OS.

Q8: ¿Cómo protejo los archivos de texto con credenciales en la Pi?

Ejecuta 'chmod 600 credentials.txt' para restringir los permisos de lectura al propietario del archivo.

Q9: ¿Admite Raspberry Pi la aceleración del cifrado por hardware?

La CPU de la Pi 5 incluye extensiones criptográficas de Arm; la Pi 4 y los modelos anteriores dependen de cifrados por software. [3]

Q10: ¿Cómo configuro NetworkManager desde la interfaz gráfica de Raspberry Pi?

Añade el complemento de bandeja de NetworkManager a la barra de tareas e importa las configuraciones de OpenVPN o WireGuard de forma gráfica.

Parte 11: 10 datos reales sobre las VPN y su aplicación

Repasa datos reales sobre velocidades de cifrado de VPN, auditorías de protocolos, conectividad móvil y teletrabajo en empresas.

1. PERSPECTIVA SOBRE VPN

Los ordenadores Raspberry Pi utilizan procesadores ARM, que requieren binarios de software compilados específicamente.

2. PERSPECTIVA SOBRE VPN

En el hardware limitado de una Pi, WireGuard suele necesitar menos ciclos de CPU que OpenVPN para el mismo rendimiento.

3. PERSPECTIVA SOBRE VPN

NordVPN ofrece una aplicación de CLI oficial para Linux con plena compatibilidad con paquetes ARM.

4. PERSPECTIVA SOBRE VPN

La app de ExpressVPN para Linux, con interfaz gráfica y CLI, es compatible con Raspberry Pi OS de 64 bits y con Lightway. [2]

5. PERSPECTIVA SOBRE VPN

Mullvad VPN cobra una tarifa fija de 5 € al mes y permite el registro anónimo mediante códigos de 16 dígitos.

6. PERSPECTIVA SOBRE VPN

Los kill switches de cortafuegos en la Pi se configuran con reglas de iptables que descartan todos los paquetes de datos salientes sin cifrar.

7. PERSPECTIVA SOBRE VPN

Los daemons de resolución de systemd evitan que las consultas DNS se filtren a los routers públicos locales del ISP.

8. PERSPECTIVA SOBRE VPN

Una Raspberry Pi sin pantalla (headless) normalmente se gestiona de forma remota mediante conexiones de terminal SSH. [6]

9. PERSPECTIVA SOBRE VPN

WireGuard está integrado directamente en el kernel del sistema, lo que reduce la carga térmica durante las transferencias de archivos.

10. PERSPECTIVA SOBRE VPN

La utilidad estándar openvpn permite a los usuarios conectarse manualmente con archivos estándar de texto plano.

Referencias técnicas y fuentes

La guía de estudio y los pasatiempos interactivos se han elaborado a partir de estándares técnicos, especificaciones y marcos normativos internacionales.

REFERENCIAS ACADÉMICAS Y DEL SECTOR

[1] Nord Security. (2025). NordVPN launches full GUI for its Linux app.
https://nordsecurity.com/press-area/nordvpn-launches-full-gui-for-its-linux-app

[2] SecurityBrief UK. (2025). ExpressVPN launches Linux app with new graphical interface.
https://securitybrief.co.uk/story/expressvpn-launches-linux-app-with-new-graphical-interface

[3] Raspberry Pi. (n.d.). Buy a Raspberry Pi 5.
https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-5/

[4] Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi OS - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/os.html

[5] VPN.com. (2026). Best VPN for Linux: Native Apps & Full Privacy.
https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-linux/

[6] Raspberry Pi. (n.d.). Remote access - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/remote-access.html

[7] Raspberry Pi. (n.d.). Processors - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/processors.html

[8] Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi computer hardware - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html

[9] OpenVPN. (n.d.). OpenVPN 2.6 Manual.
https://openvpn.net/community-resources/reference-manual-for-openvpn-2-6/

[10] man7.org. (n.d.). wg-quick(8) — Linux manual page.
https://man7.org/linux/man-pages/man8/wg-quick.8.html

[11] NetworkManager. (n.d.). VPN support.
https://networkmanager.dev/docs/vpn/

Clave de respuestas: Punto de control 1 – Opción múltiple

1 **Arquitectura ARM** BINARIOS ARM — **Respuesta correcta: B**

NOTA PARA DOCENTES

Raspberry Pi funciona con hardware ARM, por lo que requiere paquetes binarios compilados específicamente para ARM. Cita: Raspberry Pi OS.

2 **Pregunta 2** — **Respuesta correcta: B**

NOTA PARA DOCENTES

La CPU Cortex-A76 de la Pi 5 incluye extensiones criptográficas de Arm; el chip de la Pi 4 no las habilita.

3 **Pregunta 3** — **Respuesta correcta: A**

NOTA PARA DOCENTES

Los ordenadores Raspberry Pi los diseña y vende Raspberry Pi Ltd.

4 **Pregunta 4** — **Respuesta correcta: A**

NOTA PARA DOCENTES

La app de ExpressVPN para Linux, lanzada con interfaz gráfica en 2025, incluye Raspberry Pi OS de 64 bits como sistema compatible. [2]

5 **Protocolo WireGuard** CPU CON WIREGUARD — **Respuesta correcta: B**

NOTA PARA DOCENTES

WireGuard está integrado en el kernel y funciona con una carga de CPU significativamente menor que OpenVPN. Cita: WireGuard CPU.

Clave de respuestas: Punto de control 2 – Verdadero o falso

6 **Base Debian** RASPBERRY PI OS — **Respuesta correcta: Verdadero**

NOTA PARA DOCENTES

Raspberry Pi OS se basa en Debian y hereda su sistema de paquetes. Cita: Raspberry Pi OS.

7 **Pregunta 7** — **Respuesta correcta: Falso**

NOTA PARA DOCENTES

Falso: la app de ExpressVPN para Linux incluye una interfaz gráfica en Raspberry Pi OS de 64 bits, además de su CLI. [2]

8 **NordLynx WireGuard** NORDLYNX — **Respuesta correcta: Verdadero**

NOTA PARA DOCENTES

NordLynx se basa en el protocolo WireGuard para ofrecer un cifrado rápido en dispositivos Pi. Cita: NordVPN Pi.

9 **Rendimiento de la Pi 1** LIMITACIÓN DE LA CPU — **Respuesta correcta: Falso**

NOTA PARA DOCENTES

Los procesadores ARM de un solo núcleo de la Pi 1 no pueden enrutar 500 Mbps de tráfico OpenVPN cifrado. Cita: Pi OpenVPN Speed.

10 **Tarifa fija de 5 €** MULLVAD — **Respuesta correcta: Verdadero**

NOTA PARA DOCENTES

Mullvad cobra una tarifa fija de 5 €/mes sin contratos ni compromisos de permanencia. Cita: Mullvad Pricing.

Claves de vocabulario y rúbrica de calificación

Rúbrica de calificación para docentes: concede 1 punto por cada relación correcta (8 puntos en total) y por cada término de contexto (6 puntos en total).

PUNTO DE CONTROL 4: SOLUCIÓN DE LA RELACIÓN DE CONCEPTOS

B 1. BINARIOS ARM	E 2. BAJO CONSUMO DE RECURSOS	D 3. CLIENTE OPENVPN	A 4. ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN
G 5. RESOLVCONF	H 6. KILL SWITCH DE IPTABLES	C 7. DISPOSITIVO DE TÚNEL	F 8. LIGERO

PUNTO DE CONTROL 3: SOLUCIÓN DE LOS TÉRMINOS CLAVE

1 BINARIOS ARM	2 POCOS RECURSOS	3 OPENVPN CLI	4 ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN
5 RESOLVCONF	6 IPTABLES		

PUNTO DE CONTROL 6, ALTERNATIVA: SOLUCIÓN DE LA RELACIÓN DE PALABRAS

1 C – OPENVPNCLI	2 E – RESOLVCONF	3 H – LIGERO	4 B – POCOSRECURSOS
5 D – CONFIGURACION	6 G – DISPOSITIVOTUN	7 F – IPTABLES	8 A – BINARIOSARM

NOTAS DE DEBATE PARA DOCENTES

Términos clave:
Comprueba que los estudiantes saben explicar BINARIOS ARM, BAJO CONSUMO DE RECURSOS y CLIENTE OPENVPN con sus propias palabras y dar un ejemplo de cada uno.

Casos prácticos:
Pide a los estudiantes que justifiquen sus recomendaciones con datos de la hoja de trabajo y no con suposiciones.

Evaluación de fuentes:
Haz que los estudiantes comprueben al menos una afirmación con las fuentes de la hoja de trabajo y comenta con ellos por qué las cifras, los precios y las normas pueden cambiar con el tiempo.

Claves de los pasatiempos y notas para docentes

SOLUCIÓN DE LA SOPA DE LETRAS

S	Z	M	K	V	R	U	A	S	W	K	M	M	H	H
O	M	R	A	S	O	I	R	A	N	I	B	N	I	Q
S	G	L	T	I	P	T	A	B	L	E	S	L	R	W
R	H	B	U	F	Y	Ñ	Y	W	S	H	T	X	A	P
U	U	Ñ	Ñ	Z	O	O	I	P	T	I	O	U	U	O
C	U	T	K	A	R	E	O	N	L	A	Ñ	V	G	G
E	P	Q	X	E	Y	K	K	U	K	Y	W	X	O	K
R	I	Z	G	F	N	O	C	V	L	O	S	E	R	J
S	J	I	N	A	F	I	A	S	A	K	F	W	E	K
O	L	I	L	C	N	P	V	N	E	P	O	Z	K	E
C	D	I	S	P	O	S	I	T	I	V	O	T	U	N
O	L	Q	N	K	A	F	O	K	Ñ	D	N	C	D	H
P	I	C	O	N	F	I	G	U	R	A	C	I	O	N
B	B	O	R	M	P	V	T	I	Y	F	Y	R	H	X
W	I	F	Q	T	Ñ	U	K	R	D	T	S	M	P	L

SOLUCIÓN DEL CRUCIGRAMA

					P		C					
L	I	G	E	R	O		O		R			
					C		N		E			B
			O		O		F		S			I
D	I	S	P	O	S	I	T	I	V	O	T	U	N
	P		E		R		G		L			A
	T		N		E		U		V			R
	A		V		C		R		C			I
	B		P		U		A		O			O
	L		N		R		C		N			S
	E		C		S		I		F			A
	S		L		O		O					R
			I		S		N					M

GUÍA PARA DOCENTES CON LAS SOLUCIONES DEL CRUCIGRAMA

HORIZONTALES

3 horizontal: LIGERO Protocolos de red (como WireGuard) con poca carga de CPU (6 letras)

7 horizontal: DISPOSITIVOTUN Tarjeta de red virtual que enruta el tráfico local hacia el túnel (14 letras)

VERTICALES

1 vertical: POCOSRECURSOS Software optimizado para consumir el mínimo de RAM y ciclos de CPU (13 letras)

2 vertical: CONFIGURACION Perfiles de texto con los parámetros de conexión (13 letras)

4 vertical: RESOLVCONF Archivo de configuración del sistema (resolv.conf) que define los servidores de nombres activos (10 letras)

5 vertical: BINARIOSARM Binarios compilados específicamente para procesadores ARM (11 letras)

6 vertical: OPENVPNCLI Herramienta de línea de comandos para ejecutar túneles OpenVPN desde el shell (10 letras)

8 vertical: IPTABLES Comandos del cortafuegos netfilter que impiden la salida de paquetes sin cifrar (8 letras)

Clave de soluciones de palabras desordenadas y del cifrado

Clave de calificación de la actividad de ordenar letras del vocabulario y del Reto del código secreto.

CLAVE DE LAS PALABRAS DESORDENADAS

1. R O R I I S B A N M A — **BINARIOSARM**
2. L N O P V I N C P E — **OPENVPNCLI**
3. R V N C E L F O O S — **RESOLVCONF**
4. I I U V P I S N T T O D S O — **DISPOSITIVOTUN**
5. U S O C C S S R R E P O O — **POCOSRECURSOS**
6. I C U G I N O A C O R N F — **CONFIGURACION**
7. I S B L E P A T — **IPTABLES**
8. G O L R E I — **LIGERO**

CLAVE DEL RETO DEL CÓDIGO SECRETO

"EL HARDWARE ARM EJECUTA CLIENTES VPN LIGEROS"

Clave de respuestas de los casos prácticos

A CASO PRÁCTICO 1: ALTA CARGA DE CPU EN LA PI 3

Solución para docentes

PAUTA DE CALIFICACIÓN

Las respuestas del alumnado deben abordar los siguientes puntos:

- Análisis del escenario: un usuario con un túnel OpenVPN en una Raspberry Pi 3 descubre que el uso de la CPU se dispara al 95% durante las descargas de archivos grandes.
- Estrategia y solución recomendadas: cambiar el protocolo VPN a WireGuard (o NordLynx) para aprovechar el cifrado a nivel de kernel, que usa menos ciclos de CPU.

B CASO PRÁCTICO 2: FUGAS DE DNS EN RASPBERRY PI OS

Solución para docentes

PAUTA DE CALIFICACIÓN

Las respuestas del alumnado deben abordar los siguientes puntos:

- Análisis del escenario: un servidor DNS Pi sin interfaz gráfica (Pi-hole) está enrutando las consultas a través del ISP local en lugar de por la conexión VPN.
- Estrategia y solución recomendadas: configurar systemd-resolved en la Pi para forzar que todo el tráfico DNS vaya a la IP del servidor de nombres estático de la VPN.