

# Arquitectura de Internet

## Ejercicios de Evaluación P3: Protocolos IP e ICMP



Universidad  
Rey Juan Carlos



Curso  
2020-2021

Mayo de 2021

Profesores: Felipe Ortega y Juan González

---

### Contenido

1. [Análisis de la cabecera IP](#)
2. [Configuración de tablas de encaminamiento](#)

## Ejercicios de Evaluación. P3: Protocolo IP e ICMP

---

- **Envío:** El envío se realizará a través del espacio de entrega habilitado en el apartado **Evaluación** de la página de la asignatura en Aula Virtual.
- **Fecha de entrega:** La fecha tope de entrega de estos ejercicios es el **viernes 14 de mayo de 2021 a las 23:59**.
- **Herramientas software:** Utiliza NetGUI, Wireshark y las herramientas Linux que se han ido introduciendo en las Prácticas, para contestar las preguntas de cada apartado.

- **Formato:** Puedes enviar tus respuestas en un fichero de procesador de textos (LibreOffice u OpenOffice) o en formato PDF. También es válido componer un documento con una herramienta de notas para tables, siempre que el envío se realice **en formato PDF**.
- **Advertencia:** Incluye claramente en el documento de tu respuesta tus datos personales, así como **toda la información solicitada** en cada pregunta (pantallazos, comandos, justificaciones, etc.). De lo contrario, la respuesta no puntuará.

## Descargas

- **Guion de la práctica en PDF:** evp3.pdf (opcional) (es lo mismo de esta wiki)

Ficheros que debes **descargar** para realizar los ejercicios:

- **Captura 1:** evp3-captura1.cap
- **Captura 2:** evp3-captura2.cap

## Parte 1: Análisis de la cabecera IP

### Captura 1

Carga en **Wireshark** el fichero de captura **evp3-captura1.cap**

Selecciona la **trama número 16** y **responde** a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la dirección **IP origen** y la dirección **IP destino** del paquete?
2. Indica el valor del **campo TTL** para este paquete
3. ¿Las máquinas implicadas son **vecinas** y se están comunicando directamente? Justifica tu respuesta.  
En caso de que no sean vecinas indica el número de rúters que ha atravesado el paquete
4. Indica cuál es la **longitud** del **campo de datos** de este datagrama IP
5. Indica cuál es la **longitud total** de este datagrama IP
6. ¿Esta datagra IP está fragmentando?
7. ¿Qué protocolo de nivel superior a IP debe recibir, en la máquina de destino el mensaje de datos encapsulado dentro del datagrama?

### Captura 2

Carga en **Wireshark** el fichero de captura **evp3-captura2.cap**

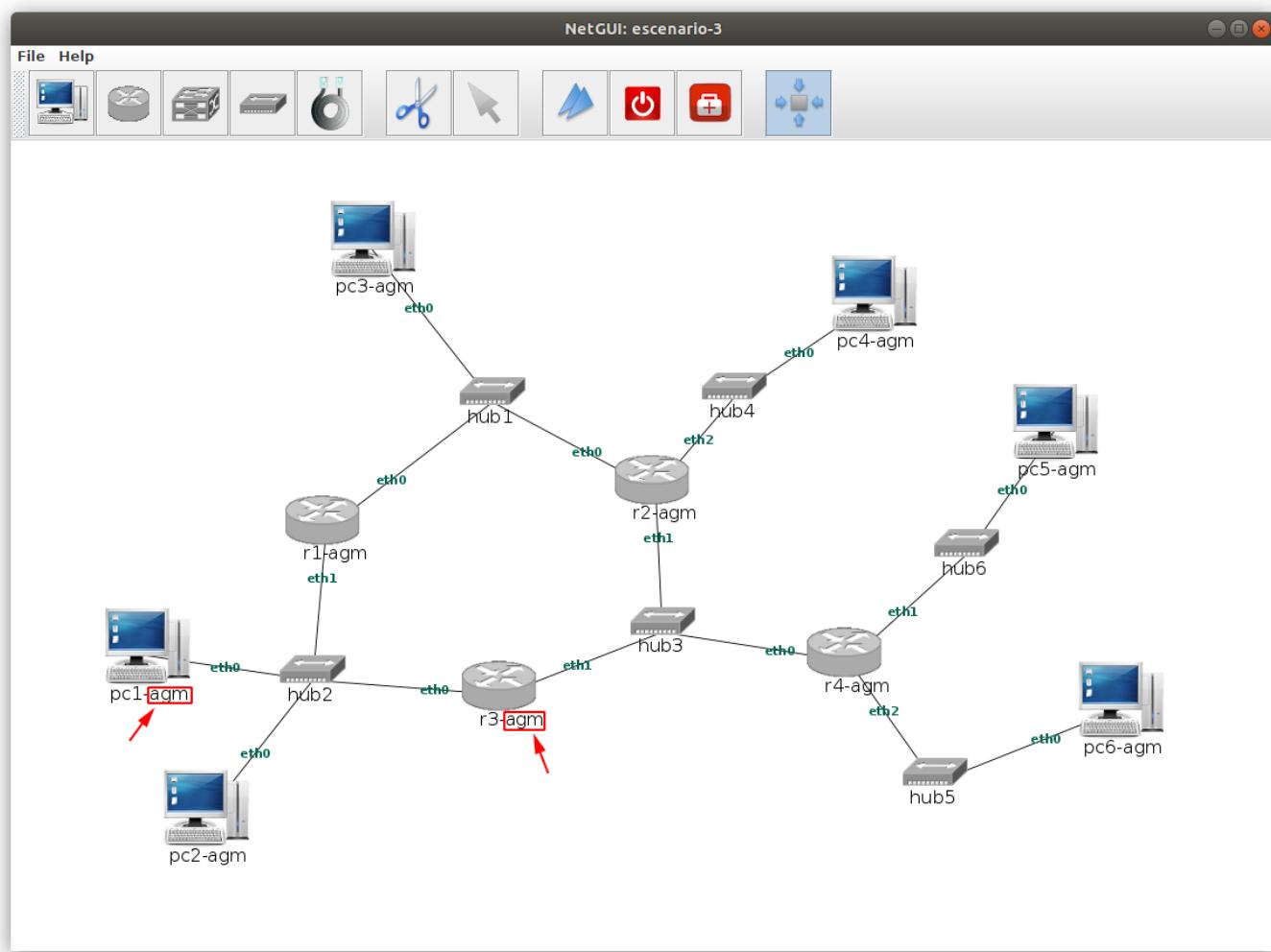
Selecciona la **trama número 6** y **responde** a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la dirección **IP origen** y la dirección **IP destino** del paquete?
2. Indica el valor del **campo TTL** para este paquete
3. ¿Las máquinas implicadas son **vecinas** y se están comunicando directamente? Justifica tu respuesta.  
En caso de que no sean vecinas indica el número de rúters que ha atravesado el paquete

4. Indica cuál es la **longitud** del **campo de datos** de este datagrama IP
5. Indica cuál es la **longitud total** de este datagrama IP
6. ¿Esta datagra IP está fragmentando?
7. ¿Qué protocolo de nivel superior a IP debe recibir, en la máquina de destino el mensaje de datos encapsulado dentro del datagrama?

## Parte 2: Configuración de tablas de encaminamiento

1. Arranca **Netgui** y crea un **escenario** como el que se muestra en esta imagen, usando la siguiente nomenclatura: añade a **cada PC** un **sufijo con tus iniciales**, y lo mismo para los **rúters**. En el caso de nuestro estudiante Antonio González Márquez, el escenario quedaría así:



**IMPORTANTE:** Respeta la numeración tanto en los PCs como en los Rúters (es indiferente en los hubs)

Obtén un **pantallazo** de tu escenario

2. ¿Cuantas subredes hay en este escenario?
3. Crea una **tabla** con las **direcciones IP de las subredes** y sus **máscaras**. Define las que tu quieras, PERO deben cumplir con la siguiente **restricción**: El primer *byte* de todas las IPs debe estar formado por los **dos primeros dígitos de tu DNI**, y el **segundo** por los dos siguientes. El resto de Bytes pueden ser las

que tú elijas, pero compatibles con que los ordenadores pertenezcan a la misma subred. Por ejemplo, si el DNI de Antonio González Márquez es 1234567W, las direcciones IP deben ser de la forma **12.34.x.x**.

### **Dirección de subred    Máscara de subred**

---

...                        ...

---

....                        .....

4. Asigna a todas las interfaces de los PCs y los rúters una dirección IP. Escríbelo en la siguiente tabla:

<b>Nombre máquina</b>	<b>IP</b>	<b>Interfaz</b>
pc1-xxx		eth0
pc2-xxx		eth0
pc3-xxx		eth0
pc4-xxx		eth0
pc5-xxx		eth0
pc6-xxx		eth0
r1-xxx		eth0
r1-xxx		eth1
r2-xxx		eth0
r2-xxx		eth1
r2-xxx		eth2
r3-xxx		eth0
r3-xxx		eth1
r4-xxx		eth0
r4-xxx		eth1
r4-xxx		eth2

5. Para configurar las direcciones IP de forma persistente, ¿Qué fichero de configuración hay que usar?

6. ¿Qué comando hay que utilizar para hacer que los cambios sean efectivos?

7. **Configura de forma persistente** las IPs de **TODAS** las máquinas, tanto de los PCs como de los rúters. Escribe para cada máquina el **contenido del fichero de configuración** (el indicado en la pregunta 5)

8. Una vez configuradas sólo las direcciones IP (todavía no están las tablas de enrutamiento), contesta a las siguientes preguntas:

- 8.1: ¿Existe conectividad entre pc1 y pc2?
- 8.2: ¿Existe conectividad entre pc1 y pc6?

9. **Configura de forma persistente la tabla de enrutamiento de pc1 para que se pueda conectar con pc3 y que los paquetes destinados a máquinas de otras subredes vayan a través del ruter r3.** Escribe el fichero de configuración

10. **Configura de forma persistente** la tabla de enrutamiento de **pc3** para que exista conectividad con pc1. Escribe el fichero de configuración

11. **Configura** las tablas de encaminamiento necesarias para que haya conectividad entre pc1 y pc6. Los paquetes de pc1 a pc6 deben seguir la ruta pc1 -> r1 -> r2 -> r4 -> p6 Y los paquetes de pc6 a pc1 deben seguir esta otra: pc6 -> r4 -> r3 -> pc1. Escribe los ficheros de configuración de las máquinas que hayas modificado para lograrlo

12. Ejecuta el comando traceroute en pc1 con destino pc6. Toma un pantallazo del resultado

13. Ejecuta el comando traceroute en pc6 con destino pc1. Toma un pantallazo del resultado

14. Al ejecutar el traceroute anterior, ¿Se obtienen las IPs de los dos routers intermedios?  
En caso de que no sea así, ¿Qué modificación debes realizar para que sí aparezcan?

15. Lanza una captura de tráfico desde r2(eth1) en el fichero **captura2-xxx.cap** donde xxx es el sufijo con tus iniciales. Ejecuta el comando traceroute desde pc1 a pc6. Abre la captura con **wireshark** y responde a las siguientes preguntas:

- 15.1: ¿Cuántos paquetes se han capturado?
- 15.2: Indica cuál es el TTL de cada uno de ellos