

GP9 (PL5)

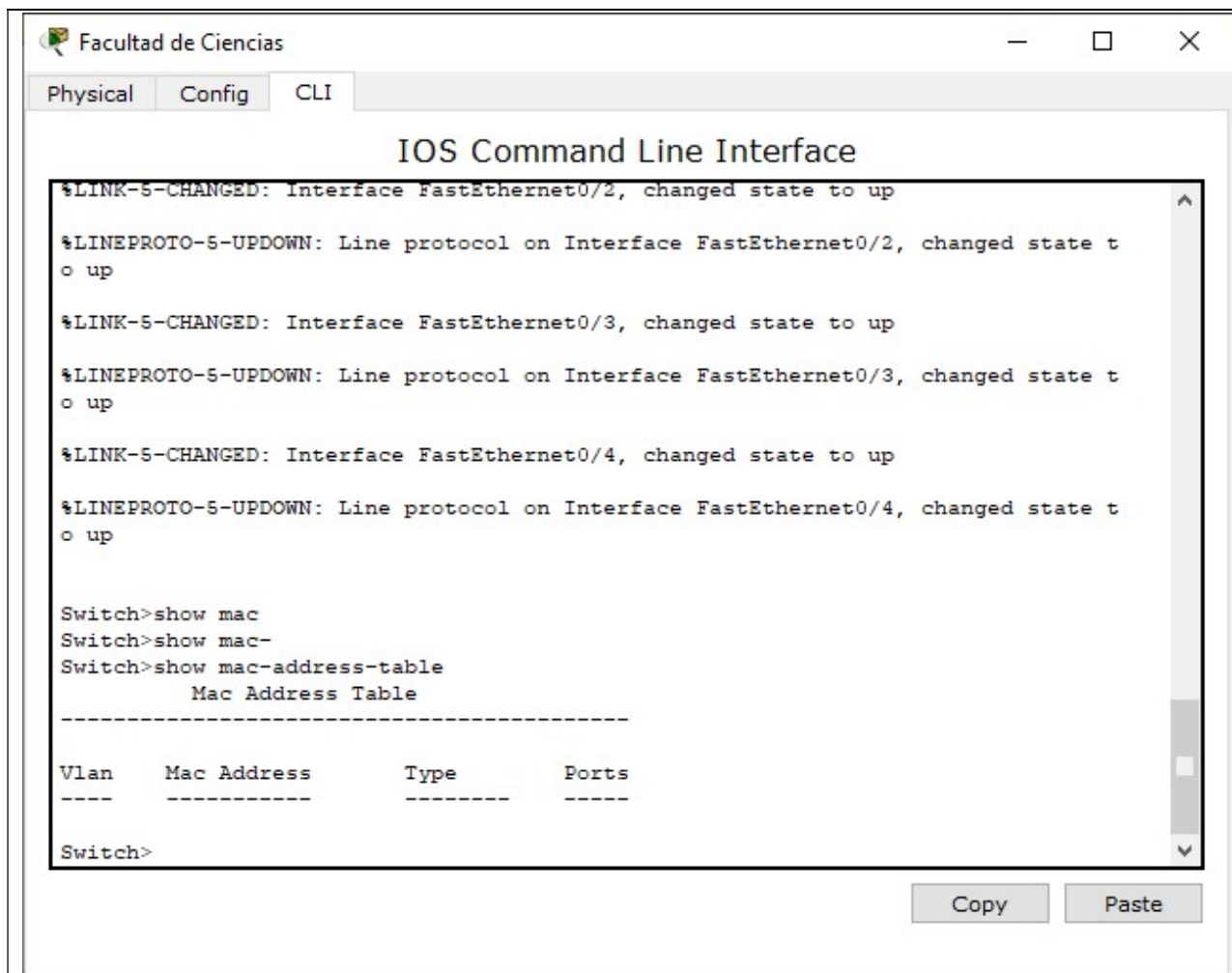
Nombres: Carlos Javier Hellín Asensio

Puesto: 7

Grupo: GII Tarde

1.

1.1



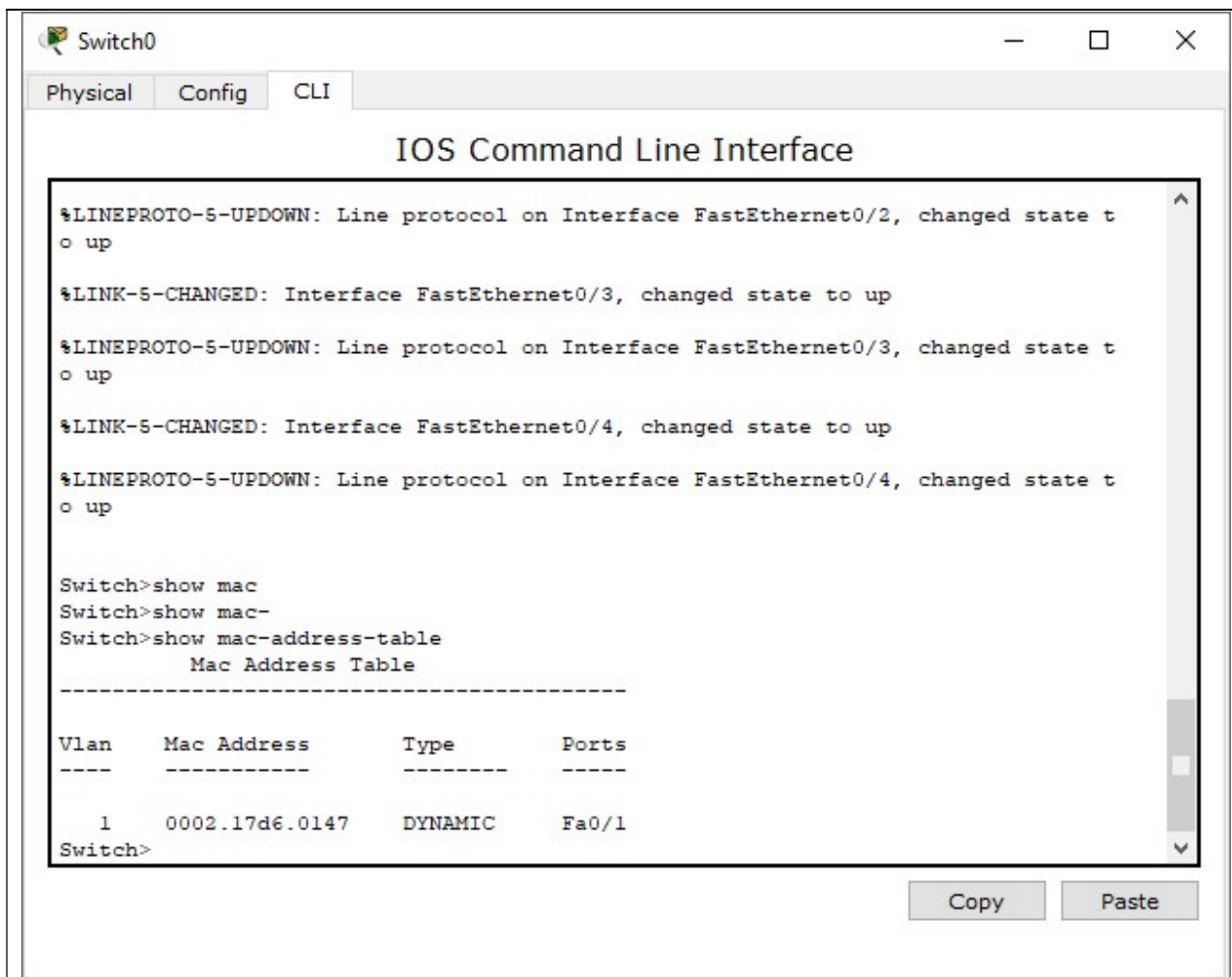
The screenshot shows a web-based CLI interface for a network switch. The window title is 'Facultad de Ciencias'. There are three tabs: 'Physical', 'Config', and 'CLI'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The interface shows a series of status messages for interfaces FastEthernet0/2, FastEthernet0/3, and FastEthernet0/4, indicating that the line protocol is up. Below these messages, the user has entered the commands 'show mac', 'show mac-', and 'show mac-address-table'. The output of 'show mac-address-table' shows a header for the 'Mac Address Table' and a table with columns 'Vlan', 'Mac Address', 'Type', and 'Ports'. The table is currently empty. At the bottom of the CLI window, there are 'Copy' and 'Paste' buttons.

```
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

Switch>show mac
Switch>show mac-
Switch>show mac-address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
----    -
Switch>
```

No sale ninguna dirección en la tabla porque ninguno de los equipos ha enviado todavía nada por la red.

1.2



Los 4 últimos dígitos de la dirección MAC es 0147 que pertenece al PC2-Física, ya que cuando al conmutador le llega una trama unicast lo primero que hace si la dirección de origen no está en la tabla es añadirla a la tabla (aprender) la dirección MAC origen asociado al puerto de entrada.

PDU Information at Device: PC3-Física

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

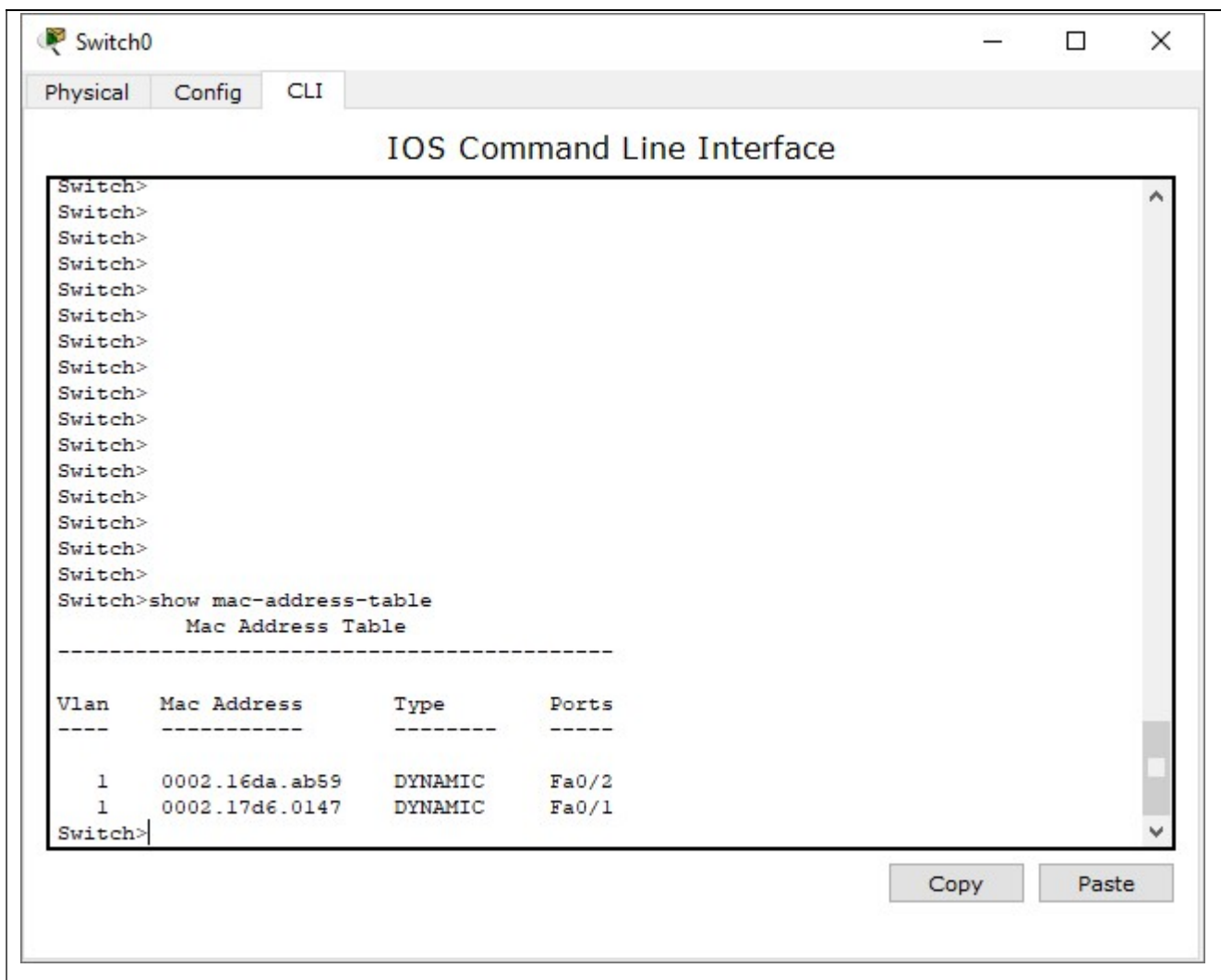
0	4	8	14	19	Bytes
PREAMBLE: 101010...1011		DEST MAC: FFFF.FFFF.FFFF		SRC MAC: 0002.17D6.0147	
TYPE: 0x806		DATA (VARIABLE LENGTH)		FCS: 0x0	

ARP

0	8	16	31	Bits
HARDWARE TYPE: 0x1		PROTOCOL TYPE: 0x800		
HLEN: 0x6		PLEN: 0x4		OPCODE: 0x1
SOURCE MAC: 0002.17D6.0147 (48 bits)				SOURCE IP (32 bits) ==>
2.0.0.2				
TARGET MAC: 0000.0000.0000 (48 bits)				
TARGET IP: 2.0.0.3 (32 bits)				

El tipo de mensaje ARP (opcode) es 1 que pertenece a request y la dirección destino de la trama Ethernet es FFFF.FFFF.FFFF que es la dirección de difusión.

1.4



PDU Information at Device: Switch0

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

0	4	8	14	19	Bytes
PREAMBLE: 101010...1011		DEST MAC: 0002.17D6.0147		SRC MAC: 0002.16DA.AB59	
TYPE: 0x806		DATA (VARIABLE LENGTH)		FCS: 0x0	

ARP

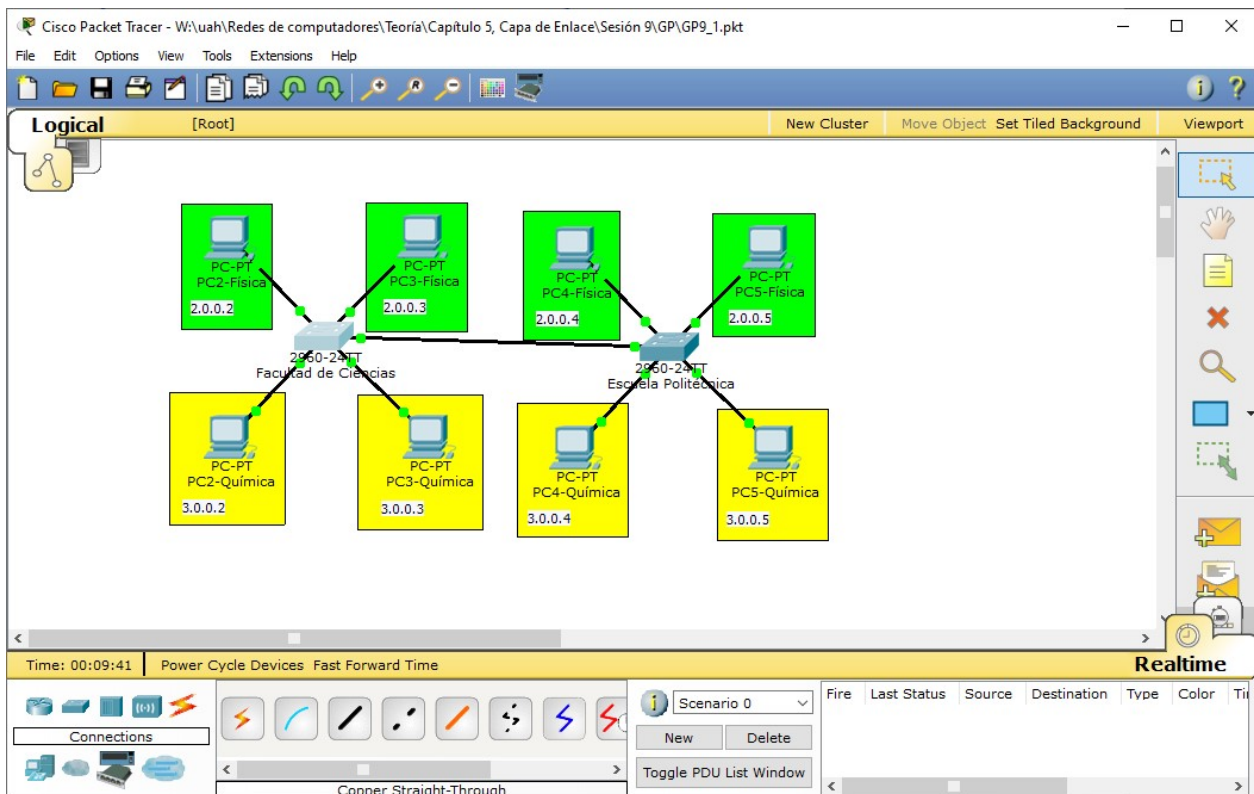
0	8	16	31	Bits
HARDWARE TYPE: 0x1		PROTOCOL TYPE: 0x800		
HLEN: 0x6	PLEN: 0x4	OPCODE: 0x2		
SOURCE MAC: 0002.16DA.AB59 (48 bits)		SOURCE IP (32 bits) ==>		
2.0.0.3				
TARGET MAC: 0002.17D6.0147 (48 bits)				
TARGET IP: 2.0.0.2 (32 bits)				

La dirección MAC de destino es 0002.17D6.0147 y sí está en la tabla del conmutador, ya que dicha dirección había sido añadida a la tabla durante el mensaje de difusión enviado anteriormente para así enrutar en futuras tramas como la de ahora.

1.5

El dominio de difusión incluye a todos los puertos ya que cuando se mandó el mensaje de difusión el conmutador lo mandó por todos los puertos menos por donde llegó.

2.



2.1

Llega al PC3-Física el mensaje ARP Request que envía el PC2-Física

2.2

Debido a que hemos definido una VLAN para los PCs de física y otra para los de química, el ARP Request de PC2-Física que recibe el conmutador tiene que enviar el mensaje de difusión por los puertos que pertenecen a la VLAN 10 (el de física) excepto por donde llegó y por ello solo le llega al PC3-Física.

2.3

PDU Information at Device: Escuela Politécnica

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

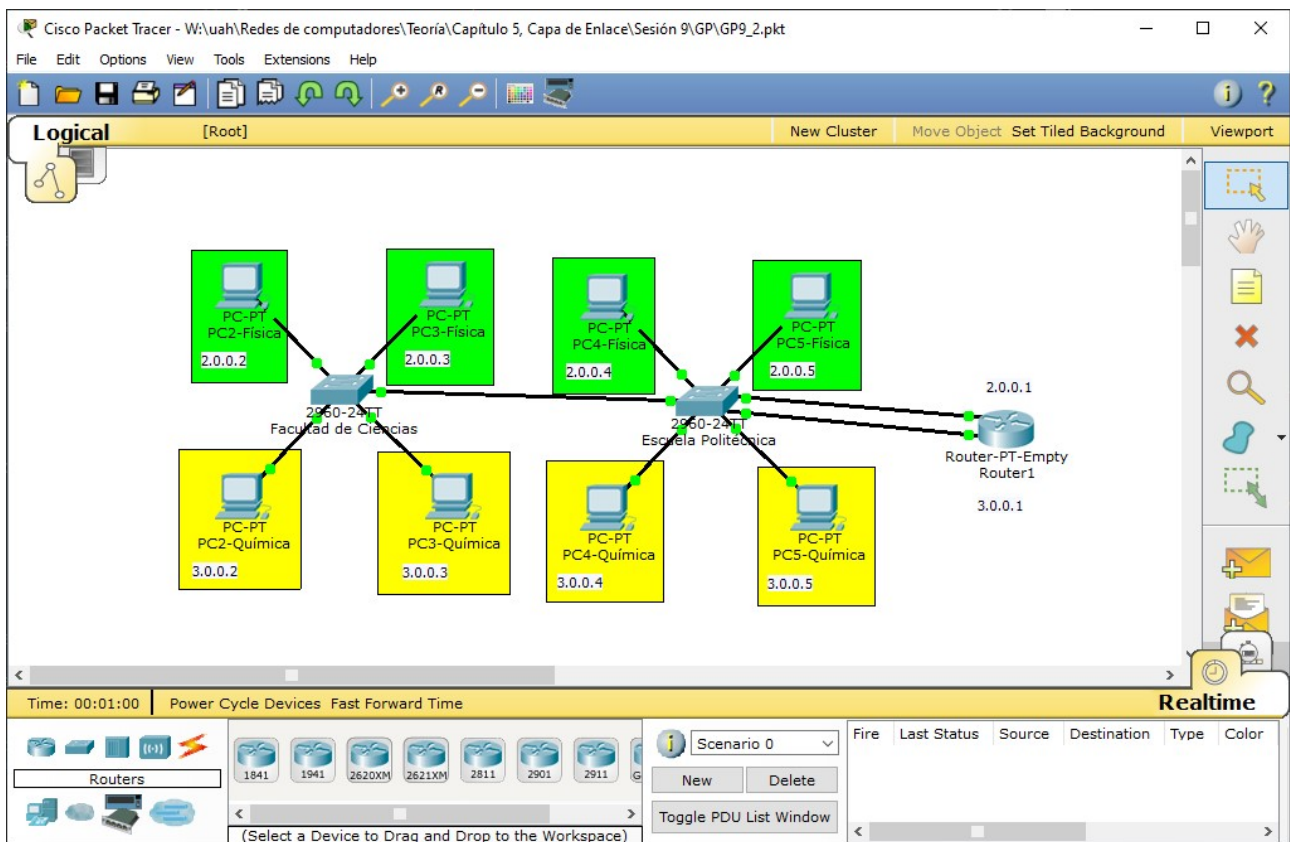
0		4		7		8		14		19		Bytes	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D		DEST ADDR: FFFF.FFFF.FFFF				SRC ADDR: 0002.17D6.0147			
TPID: 0x810		TCI: 0xa		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

ARP

0		8		16		31		Bits
HARDWARE TYPE: 0x1				PROTOCOL TYPE: 0x800				
HLEN: 0x6		PLEN: 0x4		OPCODE: 0x1				
SOURCE MAC: 0002.17D6.0147 (48 bits)				SOURCE IP (32 bits) ==>				
2.0.0.2								
TARGET MAC: 0000.0000.0000 (48 bits)								
TARGET IP: 2.0.0.5 (32 bits)								

El valor del TCI es 0xa que en decimal es 10, es decir la VLAN 10 que es la de física. Dicho campo está codificado en hexadecimal.

3.



3.1

PDU Information at Device: Facultad de Ciencias

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0	4	7	8	14	19	Bytes
PREAMBLE: 1010 1010		S F D	DEST ADDR: 0040.0B19.0861		SRC ADDR: 0002.17D6.0147	
TPID: 0x810	TCI: 0xa		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)	
				FCS: 0x0		

IP

0	4	8	16	19	31	Bits
4	IHL	DSCP: 0x0		TL: 128		
ID: 0x2			0x0	0x0		
TTL: 128		PRO: 0x1		CHKSUM		
SRC IP: 2.0.0.2						
DST IP: 3.0.0.2						
OPT: 0x0					0x0	
DATA (VARIABLE LENGTH)						

ICMP

0	8	16	31	Bits
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM
ID: 0x2		SEQ NUMBER: 2		

< >

El ping request que viaja por la VLAN 10 de Física (TCI 0xa) tiene como direcciones Ethernet los siguientes 4 últimos dígitos: 0861 para el destino (el FastEthernet0/0 del router) y 0147 para el origen (el FastEthernet0 de PC2-Física). El IP origen es 2.0.0.2 (PC2-Física) y el IP destino es 3.0.0.2 (PC2-Química)

PDU Information at Device: Escuela Politécnica

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0		4		7		8		14		19		Bytes	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D		DEST ADDR: 0001.43C5.ED73				SRC ADDR: 0010.1188.20C8			
TPID: 0x810		TCI: 0x14		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

IP

0		4		8		16		19		31		Bits
4		IHL		DSCP: 0x0		TL: 128						
ID: 0x2				0x0		0x0						
TTL: 127				PRO: 0x1		CHKSUM						
SRC IP: 2.0.0.2												
DST IP: 3.0.0.2												
OPT: 0x0								0x0				
DATA (VARIABLE LENGTH)												

ICMP

0		8		16		31		Bits
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM				
ID: 0x2		SEQ NUMBER: 2						

Y el ping request que viaja por la VLAN 20 de Química (TCI 0x14) tiene las direcciones Ethernet: ED73 de destino (el FastEthernet0 de PC2-Química) y 20C8 de origen (el FastEthernet0/1 del router). Su IP origen es 2.0.0.2 (PC2-Física) y su IP destino es 3.0.0.2 (PC2-Química)

3.2

Tanto el IP origen y destino de ambos pings request son los mismos, ya que la máquina origen que realiza el ping es PC2-Física y se ha escrito ping 3.0.0.2 en el Command Prompt, por lo tanto, es obvio que el destino va a ser 3.0.0.2 cuya máquina es PC2-Química.

En cambio, existen diferencias entre las direcciones Ethernet. En el ping request que viaja por la VLAN 10 tiene como origen el FastEthernet0 de PC2-Física que realiza el ping y como destino el FastEthernet0/0 del router (que también es el gateway configurado en PC2-Física) que se va a encargar en enrutar el ping request a PC2-Química, ya que son VLAN distintas y con el uso del router podemos establecer estos enrutamientos entre VLANs diferentes.

Y el ping request que viaja por la VLAN 20 tiene como origen el FastEthernet0/1 del router encargado ahora de enviar el ping request de la VLAN 10 a la 20. El de destino, como es obvio, es el FastEthernet0 de PC2-Química cuya máquina es a la que hemos realizado ping desde un principio.

3.3

Existen dos procesos de resolución ARP:

El primero lo inicia el PC2-Física para la VLAN 10 (TCI 0xa) con un request (OPCODE 0x1)

PDU Information at Device: Facultad de Ciencias

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0		4		7		8		14		19		Bytes	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D		DEST ADDR: FFFF.FFFF.FFFF				SRC ADDR: 0002.17D6.0147			
TPID: 0x810		TCI: 0xa		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

ARP

0		8		16		31		Bits
HARDWARE TYPE: 0x1				PROTOCOL TYPE: 0x800				
HLEN: 0x6		PLEN: 0x4		OPCODE: 0x1				
SOURCE MAC: 0002.17D6.0147 (48 bits)				SOURCE IP (32 bits) ==>				
2.0.0.2								
TARGET MAC: 0000.0000.0000 (48 bits)								
TARGET IP: 2.0.0.1 (32 bits)								

Y lo responde el router con un reply (OPCODE 0x2)

PDU Information at Device: Escuela Politécnica

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0		4		7		8		14		19		Bytes	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D		DEST ADDR: 0002.17D6.0147				SRC ADDR: 0040.0B19.0861			
TPID: 0x810		TCI: 0xa		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

ARP

0		8		16		31		Bits
HARDWARE TYPE: 0x1				PROTOCOL TYPE: 0x800				
HLEN: 0x6		PLEN: 0x4		OPCODE: 0x2				
SOURCE MAC: 0040.0B19.0861 (48 bits)								
2.0.0.1				SOURCE IP (32 bits) ==>				
TARGET MAC: 0002.17D6.0147 (48 bits)								
TARGET IP: 2.0.0.2 (32 bits)								

El segundo proceso de resolución ARP lo inicia el router para la VLAN 20 (TCI 0x14) y del tipo request (OPCODE 0x1)

PDU Information at Device: Escuela Politécnica

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0		4		7		8		14		19		Bytes	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D		DEST ADDR: FFFF.FFFF.FFFF				SRC ADDR: 0010.1188.20C8			
TPID: 0x810		TCI: 0x14		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

ARP

0		8		16		31		Bits
HARDWARE TYPE: 0x1				PROTOCOL TYPE: 0x800				
HLEN: 0x6		PLEN: 0x4		OPCODE: 0x1				
SOURCE MAC: 0010.1188.20C8 (48 bits)								
3.0.0.1				SOURCE IP (32 bits) ==>				
TARGET MAC: 0000.0000.0000 (48 bits)								
TARGET IP: 3.0.0.2 (32 bits)								

Y que termina respondiendo el PC2-Química con un reply (OPCODE 0x2).

PDU Information at Device: Facultad de Ciencias

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 802.1q

0		4		7		8		14		19		Bytes	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D		DEST ADDR: 0010.1188.20C8				SRC ADDR: 0001.43C5.ED73			
TPID: 0x810		TCI: 0x14		TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

ARP

0		8		16		31		Bits
HARDWARE TYPE: 0x1				PROTOCOL TYPE: 0x800				
HLEN: 0x6		PLEN: 0x4		OPCODE: 0x2				
SOURCE MAC: 0001.43C5.ED73 (48 bits)				SOURCE IP (32 bits) ==>				
3.0.0.2								
TARGET MAC: 0010.1188.20C8 (48 bits)								
TARGET IP: 3.0.0.1 (32 bits)								

Esto sucede debido a que PC2-Física quiere hacer un ping a un equipo distinto de su VLAN, el PC2-Química. Primero el PC2-Física no tiene la dirección destino, por lo tanto, inicia el primer proceso de resolución ARP el cual es respondido por el router y manda el primer ICMP con la dirección ethernet del router como destino.

Cuando le llega al router el primer ICMP, tampoco tiene la dirección destino así que inicia el segundo proceso de resolución ARP para la VLAN 20 y responde el PC2-Química. De esta forma ya con las rutas conocidas, en cuanto le lleguen futuras tramas podrá enrutar sin problemas a esa MAC como destino.