

### 3<sup>er</sup> EJERCICIO DE RESOLUCIÓN PERSONAL

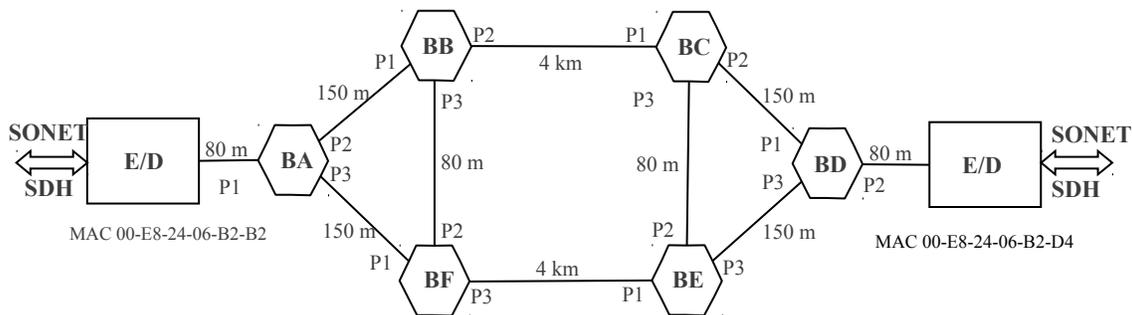
Un operador de telecomunicaciones tiene conectadas dos centrales telefónicas distantes 4 km mediante un enlace troncal dúplex multiplexado de la jerarquía digital síncrona (SONET/SDH) STM-16.

El operador está modificando esta red para usar tecnología de voz empaquetada. Para ello va a instalar empaquetadores/desempaquetadores de voz (E/D) en las dos centrales y los va a unir mediante una solución Ethernet a 10 Gbps.

En este nuevo sistema, para cada trama SDH (125  $\mu$ s) las muestras de voz se empaquetan en el menor número posible de paquetes Ethernet. En cada paquete Ethernet, el empaquetador añade 32 octetos de señalización.

El *overhead* de los paquetes Ethernet es de 26 octetos y la máxima longitud del campo de datos es de 1500 octetos.

Los empaquetadores se conectan mediante Bridges Ethernet con la topología y distancias indicados en la figura.



1. Definir el tipo de nivel físico Ethernet para todos los enlaces tomando como criterio de elección, cuando sean viables varias alternativas, aquella cuya máxima distancia soportada sea la más pequeña (eventualmente será la más barata).

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Solución del Tercer Ejercicio de Resolución Personal

### Apartado 1

En la siguiente tabla se muestran los estándares de nivel físico ethernet a emplear para cada uno de los enlaces PtP de la red LAN conmutada

<i>Longitud del medio físico PtP (mt)</i>	<i>Estándar Ethernet de nivel físico</i>
80	10G Base T, Cobre Cat. 6a
150	10G Base LRM, F.O. Multimodo / 10G Base SR-300mt, F.O. Multimodo
4000	10G Base LR, F.O. Monomodo.

### Apartado 2

El número de circuitos telefónicos que se manejan en la jerarquía SDH STM-16 son:

$$N = \text{Rútil/Rpcm} = 2\,377\,728 \text{ kbps} / 64 \text{ kbps} = 37152 \text{ circuitos.}$$

Cada circuito proporciona una muestra de 8 bits cada 125  $\mu\text{s}$ .

Serán necesarias varias tramas ethernet para transportar todas las muestras que se producen cada 125  $\mu\text{s}$ .

El formato de cada trama ethernet incluirá:

- HDR MAC ethernet de 26 octetos
- HDR de señalización de los E/D de 32 octetos
- 1468 muestras de los circuitos de voz SDH

Por lo que se necesitarán 25 tramas ethernet completas + 1 trama ethernet con las 452 muestras restantes.

El caudal en los enlaces ethernet será por tanto:

$$C = L/T \text{ con } T=125 \mu\text{s y } L = 25*(26+32+1468) + 26 + 32 + 452 \text{ octetos} \Rightarrow C = \mathbf{2,47 \text{ Gbps}}$$

### Apartado 3

Siguiendo el protocolo de "Spanning Tree":

- El puente raíz es BA.
- Los puertos designados serían:
  - Segmento E/D  $\leftrightarrow$  BA  $\Rightarrow$  BA.P1
  - Segmento BA  $\leftrightarrow$  BB  $\Rightarrow$  BA.P2
  - Segmento BB  $\leftrightarrow$  BC  $\Rightarrow$  BB.P2

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, blue, serif font. The "99" is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white shadow effect.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

- Los puertos raíz serían:
  - BA.- -
  - BB.- P1
  - BC.- P1
  - BD.- P1
  - BE.- P1
  - BF.- P1

Por tanto, el estado de los puertos de los “Bridges” sería:

BA.- P1.- <i>forwarding</i> ,	P2.- <i>forwarding</i> ,	P3.- <i>forwarding</i>
BB.- P1.- <i>forwarding</i> ,	P2.- <i>forwarding</i> ,	P3.- <i>forwarding</i>
BC.- P1.- <i>forwarding</i> ,	P2.- <i>forwarding</i> ,	P3.- <i>forwarding</i>
BD.- P1.- <i>forwarding</i> ,	P2.- <i>forwarding</i> ,	P3.- <i>blocking</i>
BE.- P1.- <i>forwarding</i> ,	P2.- <i>blocking</i> ,	P3.- <i>forwarding</i>
BF.- P1.- <i>forwarding</i> ,	P2.- <i>blocking</i> ,	P3.- <i>forwarding</i>

#### Apartado 4

BA, BB, BC y BD

MAC	Puerto
00-E8-24-06-B2-B2	P1
00-E8-24-06-B2-D4	P2

BF y BE

MAC	Puerto



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70