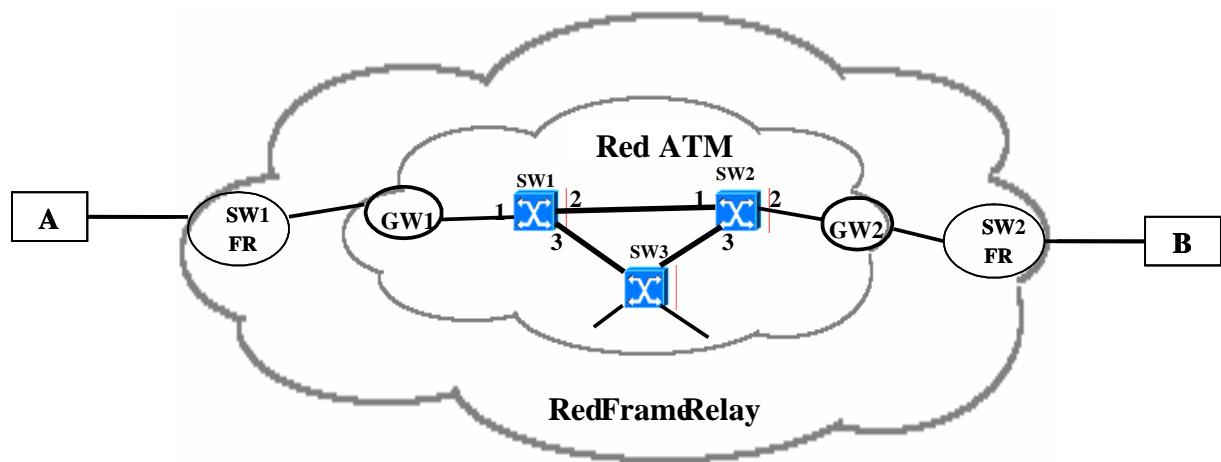


2010-02-11-01-S01

La red troncal (“*backbone*”) de un proveedor de servicios de comunicaciones está implementada sobre tecnología de transporte ATM. Con el fin de poder dar servicio a las distintas tecnologías de acceso, el proveedor dispone unos equipos que funcionan como pasarelas de interfuncionamiento (GW’s), a las que se conectan los equipos de acceso de los clientes.

El ejemplo que se presenta consiste en una comunicación entre dos ordenadores, A y B, con una interfaz de acceso Frame Relay, a 2 Mbps, con el resto de niveles de la arquitectura TCP/IP.



Dentro de la red ATM, las pasarelas (GW’s) **no** realizan ninguna de las funciones de nivel 3 (tablas de rutas, encaminamiento, etc). Simplemente, realizan las funciones de mapeo de direcciones DLCI  $\Leftrightarrow$  VPI/VCI y de conversión y adaptación de las Unidades de Datos de Protocolo (UDP’s).

Todos los enlaces, en la red ATM, son de 34 Mbps, así como los enlaces entre los conmutadores Frame Relay y las pasarelas.

1. Considerando la comunicación entre el ordenador A y el ordenador B,

**1.a** Dibuje las torres de protocolos de todos los elementos involucrados en esta comunicación.

2. Suponga que en el GW1 se han configurado los valores VPI/VCI = (1,12) para el Circuito Virtual Permanente (CVP) establecido con el GW2. Análogamente, que en el GW2 se han configurado los valores VPI/VCI = (1,21) para el Circuito Virtual Permanente (CVP) establecido con el GW1.

**2.a** Para esta conexión, escriba las tablas de conmutación para los conmutadores SW1 y SW2, de acuerdo con el siguiente formato:

<b>Puerto de entrada</b>	<b>VPI</b>	<b>VCI</b>	<b>Puerto de salida</b>	<b>VPI</b>	<b>VCI</b>

3. Considere el envío de una trama Frame Relay, de 1.240 octetos de longitud total, desde el ordenador A hasta el ordenador B.

**3.a** Dibuje el cronograma, a nivel físico, correspondiente a esta transferencia

**3.b** Calcule el tiempo empleado

4. Con el mismo tamaño de trama, de 1240 octetos de longitud total, si el acceso Frame Relay del ordenador A se ha contratado con los siguientes parámetros:

- CIR (Committed Information Rate) = 248 kbps.

- Be (Excess Burst Size) = 0

- Tc (Committed Time) = 1 seg.

calcule el tamaño de la ráfaga máxima de tramas que se pueden enviar de A a B, sin que se marque en ninguna el bit DE.

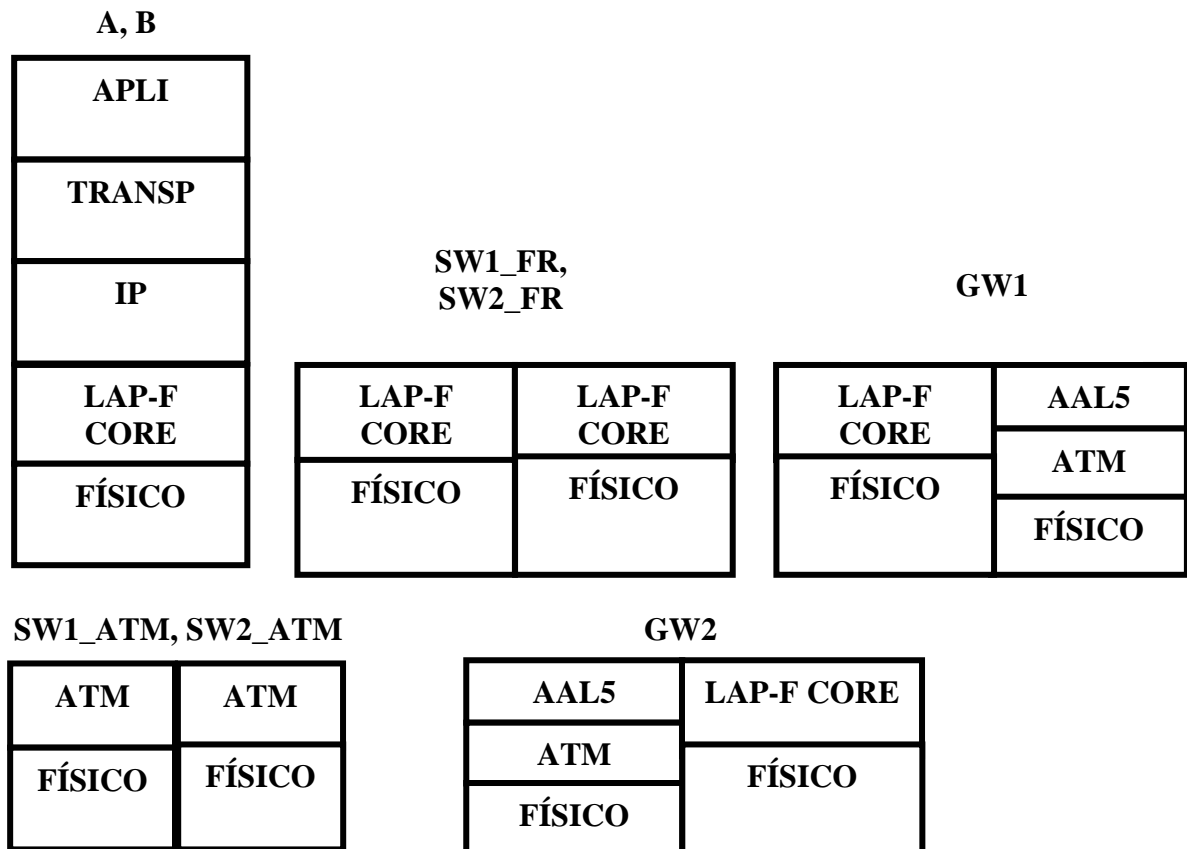
**NOTA:** Considere un ráfaga como una secuencia ininterrumpida de tramas.

#### **DATOS Y CONSIDERACIONES:**

- Considere despreciables los retardos de propagación y de proceso en los dispositivos.
- Considere estables las tablas de rutas y resueltos los procedimientos de resolución de direcciones entre IP y las direcciones Frame Relay y ATM.

1. Considerando la comunicación entre el ordenador A y el ordenador B,

**1.a** Dibuje las torres de protocolos de todos los elementos involucrados en esta comunicación.



2. Suponga que en el GW1 se han configurado los valores VPI/VCI = (1,12) para el Circuito Virtual Permanente (CVP) establecido con el GW2. Análogamente, que en el GW2 se han configurado los valores VPI/VCI = (1,21) para el Circuito Virtual Permanente (CVP) establecido con el GW1.

**2.a** Para esta conexión, escriba las tablas de conmutación para los conmutadores SW1 y SW2, de acuerdo con el siguiente formato:

Puerto IN	VPI	VCI	Puerto OUT	VPI	VCI
1	1	12	2	X	Y
2	X	Y	1	1	12

**SW1**

Puerto IN	VPI	VCI	Puerto OUT	VPI	VCI
1	X	Y	2	1	21
2	1	21	1	X	Y

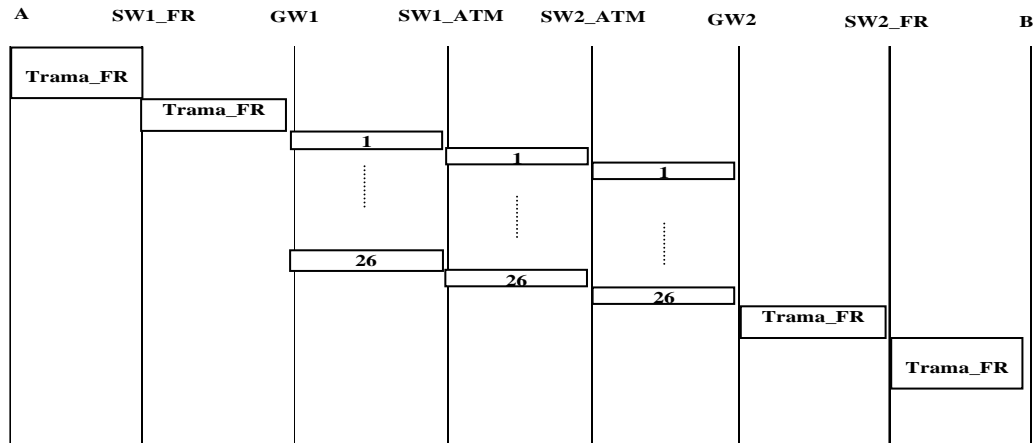
**SW2**

Los valores X, Y que aparecen pueden ser cualquiera, dentro de los rangos permitidos.

3. Considere el envío de una trama Frame Relay, de 1.240 octetos de longitud total, desde el ordenador A hasta el ordenador B.

**3.a** Dibuje el cronograma, a nivel físico, correspondiente a esta transferencia

**3.b** Calcule el tiempo empleado



$$UDP\_AAL5 = 1240 + PAD + 8 \Rightarrow 1248 / 48 = 26 \text{ celdas ATM}$$

$$T = 2 \times (1240 \times 8 / 2 \times 10^6) + 2 \times (1240 \times 8 / 34 \times 10^6) + 28 \times (53 \times 8 / 34 \times 10^6) = 10,85 \text{ miliseg.}$$

4. Con el mismo tamaño de trama, de 1240 octetos de longitud total, si el acceso Frame Relay del ordenador A se ha contratado con los siguientes parámetros:

- CIR (Committed Information Rate) = 248 kbps.
- Be (Excess Burst Size) = 0
- Tc (Committed Time) = 1 seg.

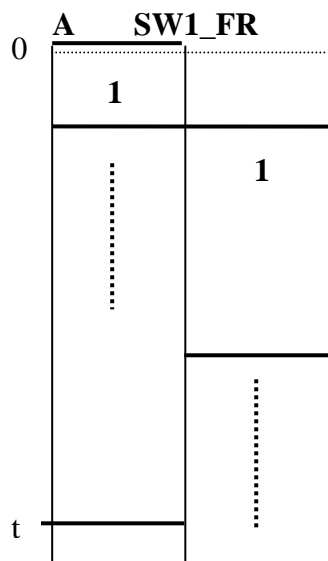
calcule, de acuerdo con el algoritmo de control de tráfico Leaky Bukket (algoritmo del cubo agujereado), cual es el tamaño de la ráfaga máxima de tramas que se pueden enviar de A a B, sin que se marque en ninguna el bit DE.

Para calcular la capacidad del cubo:

$$Bc = CIR \times Tc = 248.000 \text{ bits} \Rightarrow 248.000 / 1240 \times 8 = 25 \text{ tramas}$$

La condición para que no haya marcado de tramas (bit DE = 0) la expresamos como:

$$\text{nº de tramas que entran (a 2 Mbps)} = \text{nº de tramas que salen (a 248 kbps)} + 25$$



$$t.\text{transm.entrada} = 1240 \times 8 / 2 \times 10^6 = 4,96 \text{ miliseg.}$$

$$t.\text{transm.salida} = 1240 \times 8 / 248 \times 10^3 = 40 \text{ miliseg.}$$

En un intervalo de tiempo (0, t):

$$t / 4,96 = (t - 4,96) / 40 + 25 \Rightarrow t = 140,867 \text{ miliseg.}$$

$$140,867 / 4,96 = 28,4 \Rightarrow \text{Ráfaga} = 28 \text{ tramas}$$