

(2003-01-31-01)

Parte 1

La RAL de las oficinas centrales de un empresa ha ido evolucionando hasta alcanzar una topología, parte de la cual se representa en la figura 1, en la que se ha indicado la Vt de los distintos enlaces.

Todos los equipos finales tienen implementados los protocolos de la arquitectura TCP/IP.

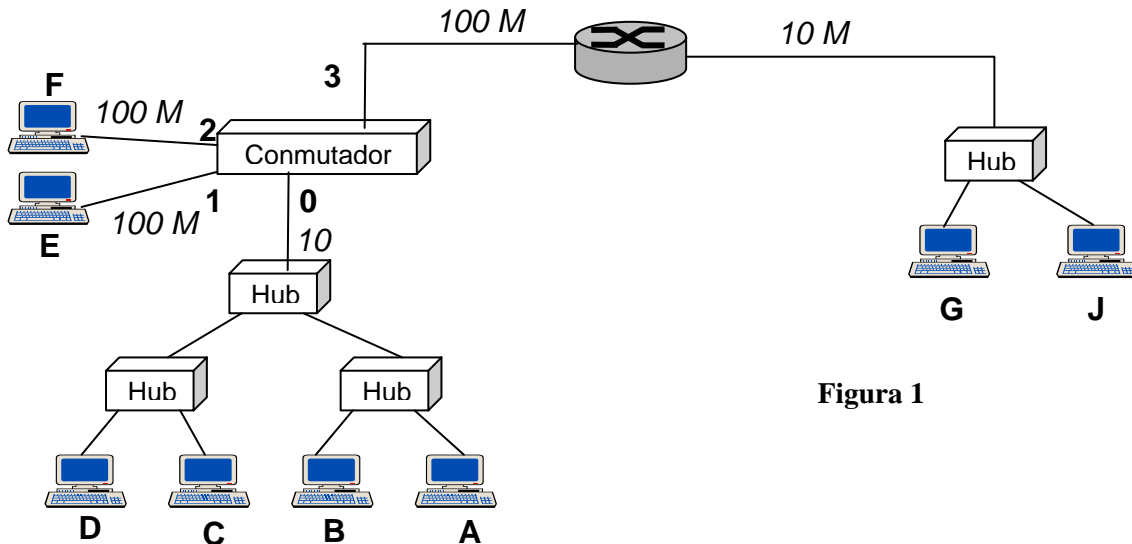


Figura 1

En esta situación se pide:

1. Deducir cuántos dominios de difusión (alcance de las tramas con dirección de difusión/broadcast) y cuántos dominios de colisión hay en la red corporativa?
2. Suponiendo que en un momento dado la tabla de aprendizaje (que asocia puerto con direcciones MAC) del Conmutador/Switch tuviese el siguiente contenido:

Puerto	Estaciones
0	A,B
1	E
2	----
3	----

Indicar razonadamente los equipos por los que se propagaría la información para cada uno de los siguientes supuestos y escribir la tabla de aprendizaje resultante después de los siguientes envíos:

D envía una trama a **C**
E envía una trama a **A**
F envía una trama a **G**

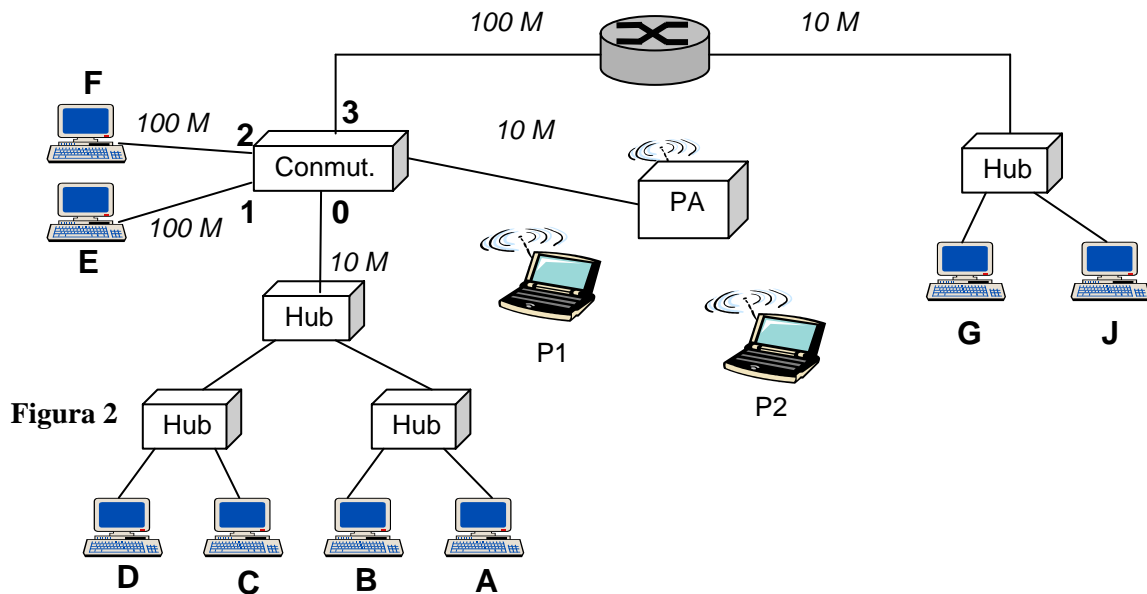
3. Dibujar los cronogramas a nivel IP y MAC indicando el tamaño total de las distintas unidades de datos correspondiente al siguiente intercambio de información:

A envía un mensaje a **J** de 10 octetos en la capa de transporte
J envía a **A** una respuesta de 3000 octetos en la capa de transporte.

Suponer que todas las tablas ARP están llenas.

Parte 2

Con la adquisición de portátiles para los trabajadores que operan en la calle, se ha instalado una WLAN (Wireless LAN). En concreto se ha implantado una 802.11b basada en un solo punto de acceso tal y como se representa en la figura 2.



4. Dibujar el cronograma a nivel de enlace correspondiente al envío de un datagrama IP de tamaño total 1000 octetos desde el portátil **P2** hasta la estación **F**, indicando el tamaño de las distintas unidades de datos de protocolo. .

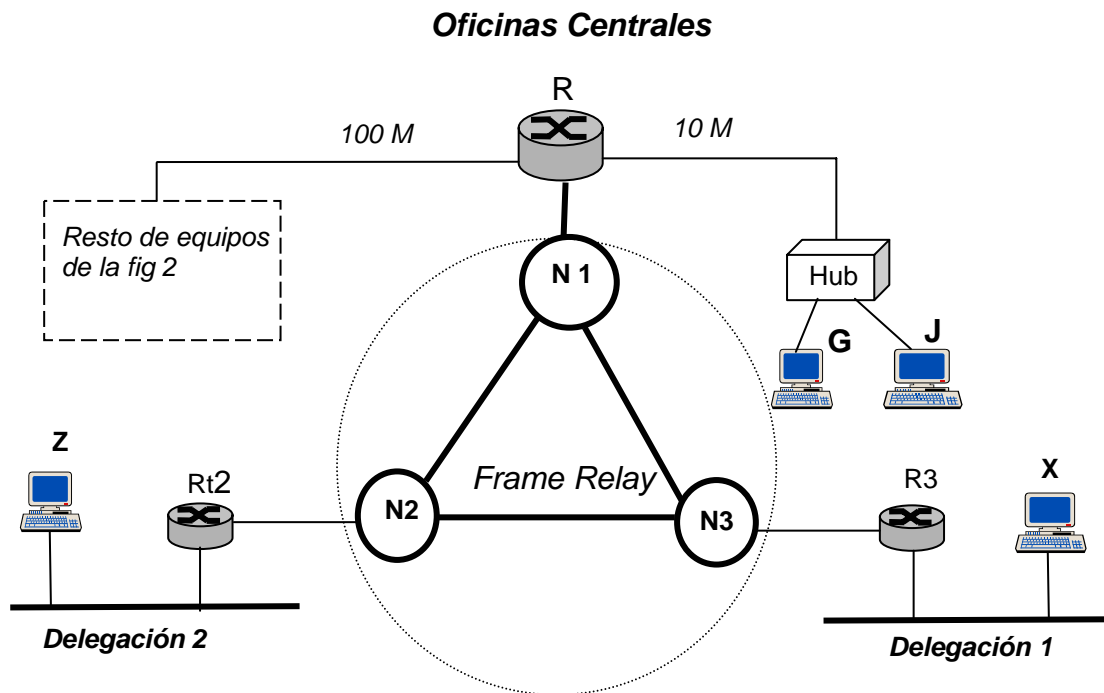
Considere que en la red inalámbrica:

- Se utiliza RTS/CTS
- No hay fragmentación a nivel MAC 802.11b
- Las cabeceras añadidas por las distintas capas/subcapas son:
LLC+SNAP= 8 octetos, MAC= 34 octetos y PLCP (Physical Layer Convergence Protocol) = 24 octetos
- El tamaño a nivel MAC de las distintas tramas de control es:
RTS = 20 octetos, CTS= 14 octetos y ACK= 14 octetos
- Considerar que los tiempos de proceso y propagación son despreciables y que:
Tsifs=10 μ sg y Tdifs=20 μ sg
- Todos los bits a nivel físico se transmiten a 11Mbps.
- El portátil P2 empieza a transmitir en el instante inicial.

Parte 3 (2 puntos)

Para comunicar esta RAL con el resto de las delegaciones situadas en otras ciudades se utiliza una red Frame Relay cuyo esquema se presenta en la figura 3. En cada Rt se ha contratado un CVP con cada uno los otros Rt.

La velocidad en los accesos es de 128 Kbps, mientras que entre los nodos FR es de 512 Kbps.

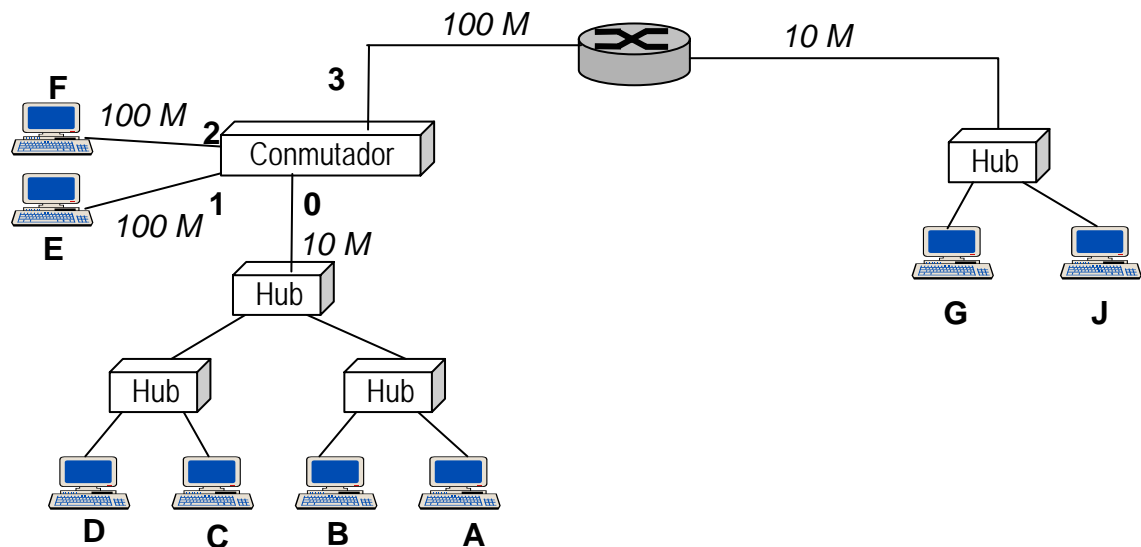


5. Indicar las torres de protocolos de los equipos involucrados en el envío de un mensaje desde el ordenador X hasta la estación G utilizando los servicios de la red FR.
6. Dibujar el cronograma y calcular el tiempo empleado en el envío anterior de un datagrama IP de tamaño 1000 octetos.
Suponga que todas las tablas ARP están llenas.

Considere para los apartados anteriores que:

- La cabecera de la capa de enlace FR es de 6 octetos
- Todos los tiempos no indicados pueden considerarse despreciables.
- MTU (Frame Relay) = 4000 octetos.

Parte primera



1.- Dominios de difusión y de colisión

- Hay dos dominios de difusión separados por el Rt.
- Los dominios de colisión los separa el Rt en primer lugar y cada de una de las salidas del conmutador en segundo lugar → Hay 5 dominios de colisión

2.- D → C, al no conocer el conmutador la situación de C, la trama se difunde por todas sus salidas alcanzando a los equipos A-B-C-D-E-F. El conmutador aprende que a D se llega por el puerto 0.

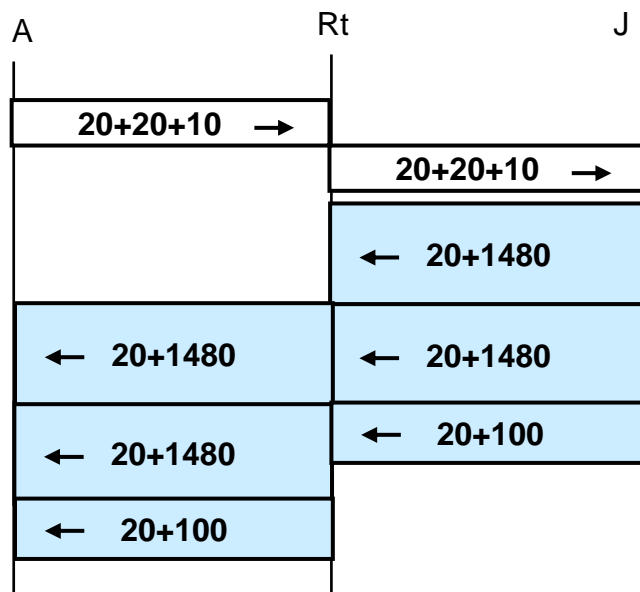
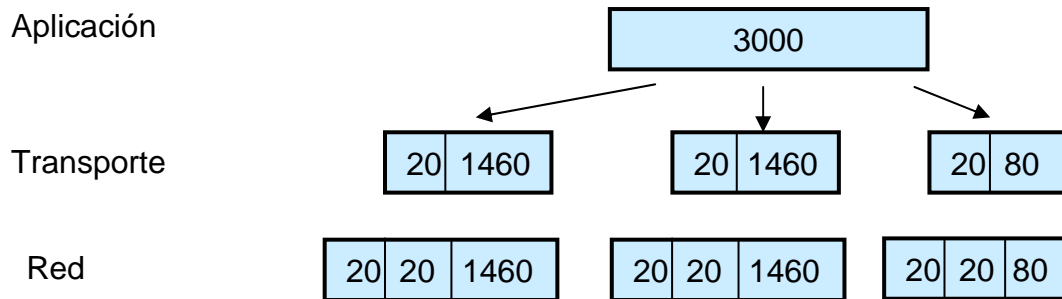
E → A, el conmutados reenvía la trama solo por el puerto 0 y alcanza los equipos A-B-C-D .

F → G, el conmutador difunde la tramas por todas sus salidas y el Rt la desencapsula y encamina el datagrama a su otra boca donde lo vuelve a encapsular en otra trama ethernet que envía a G. El conmutador aprende que a F se llega por el puerto 2.

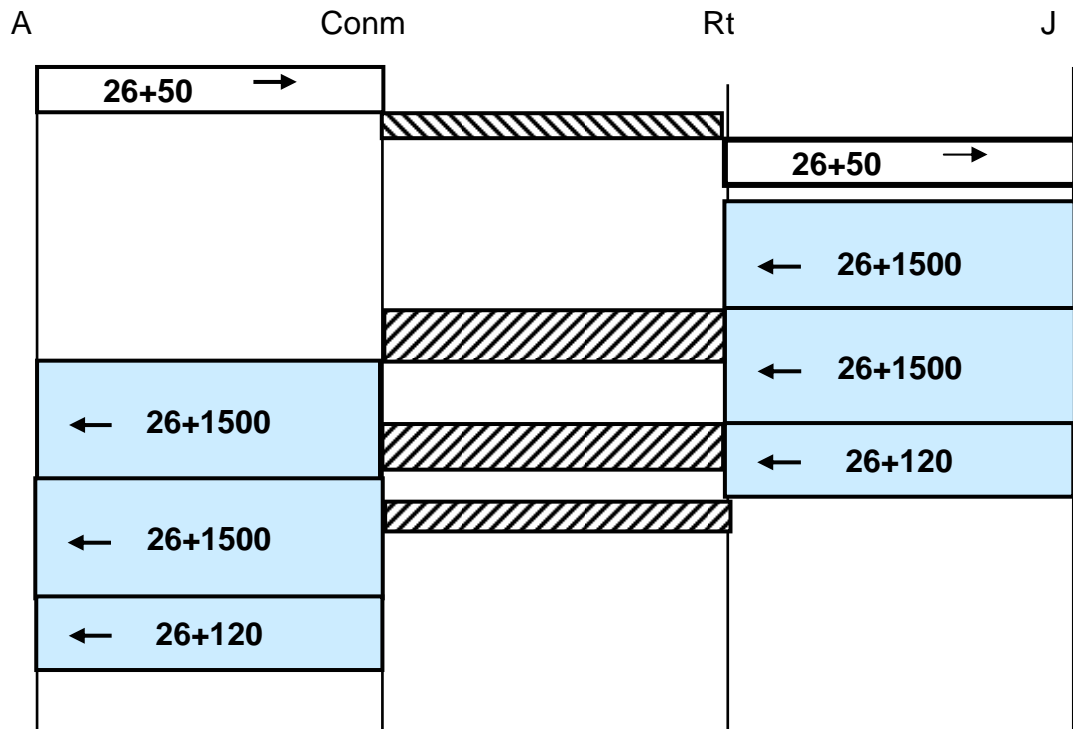
La tabla de aprendizaje resultante es:

Puerto	Estaciones
0	A, B, D
1	E
2	F
3	----

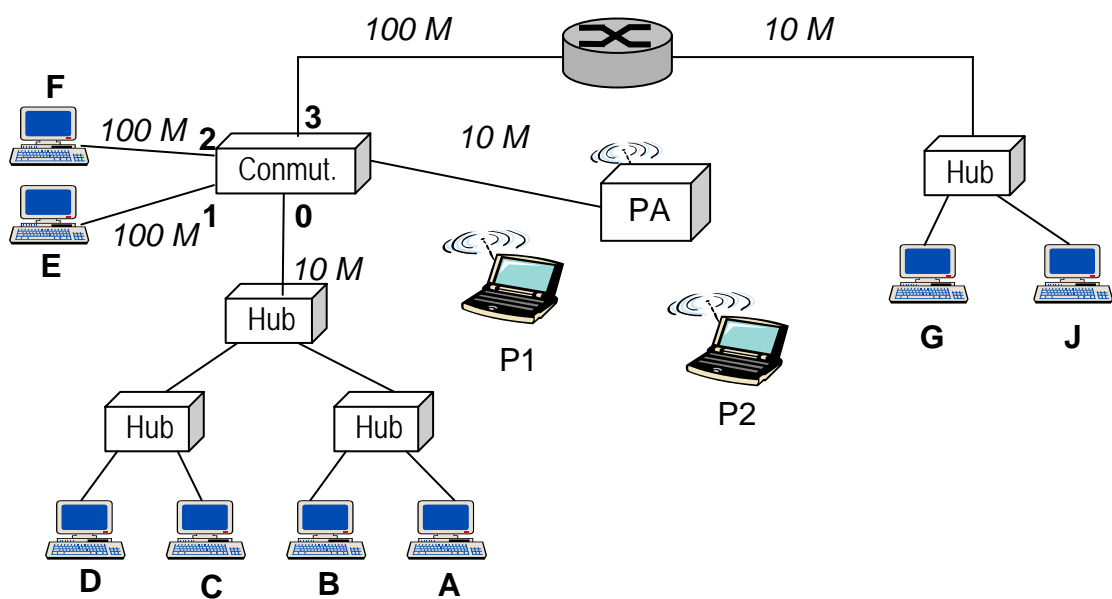
3.- El cronograma de la capa IP debe tener en cuenta la formación de segmentos en la capa TCP de J:



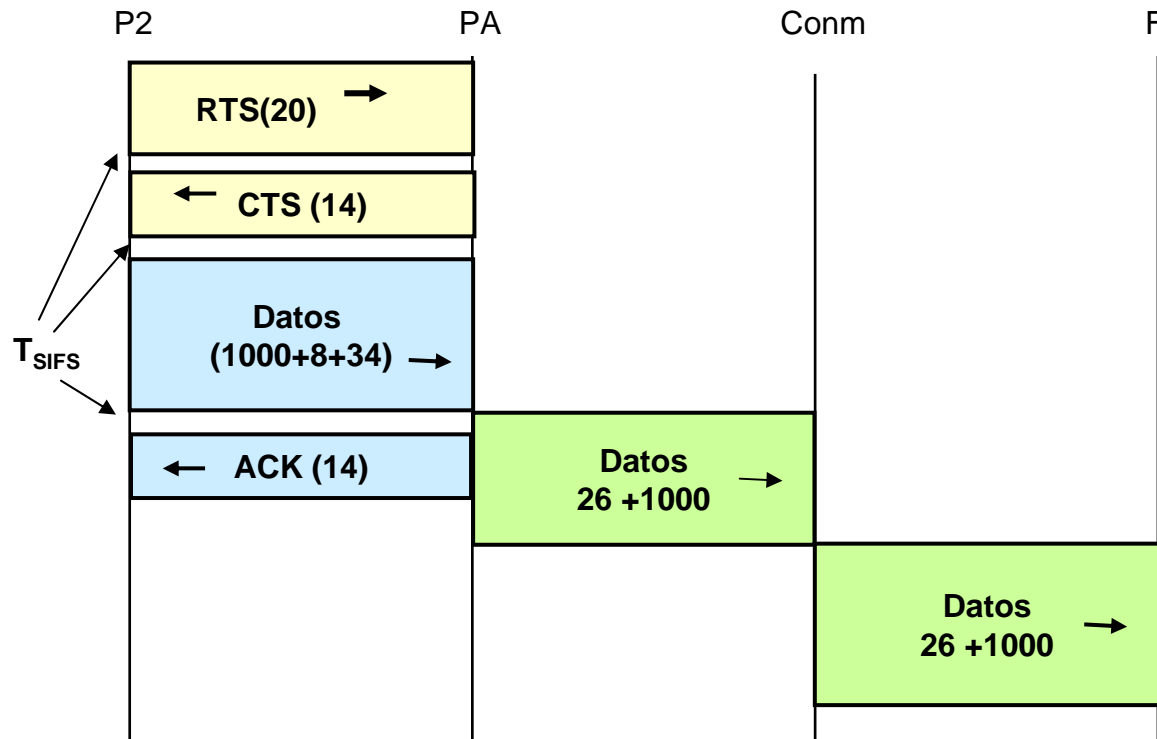
El cronograma de la capa MAC debe tener en cuenta al Rt y al conmutador, el tamaño mínimo de las tramas MAC y la velocidad de los distintos tramos.



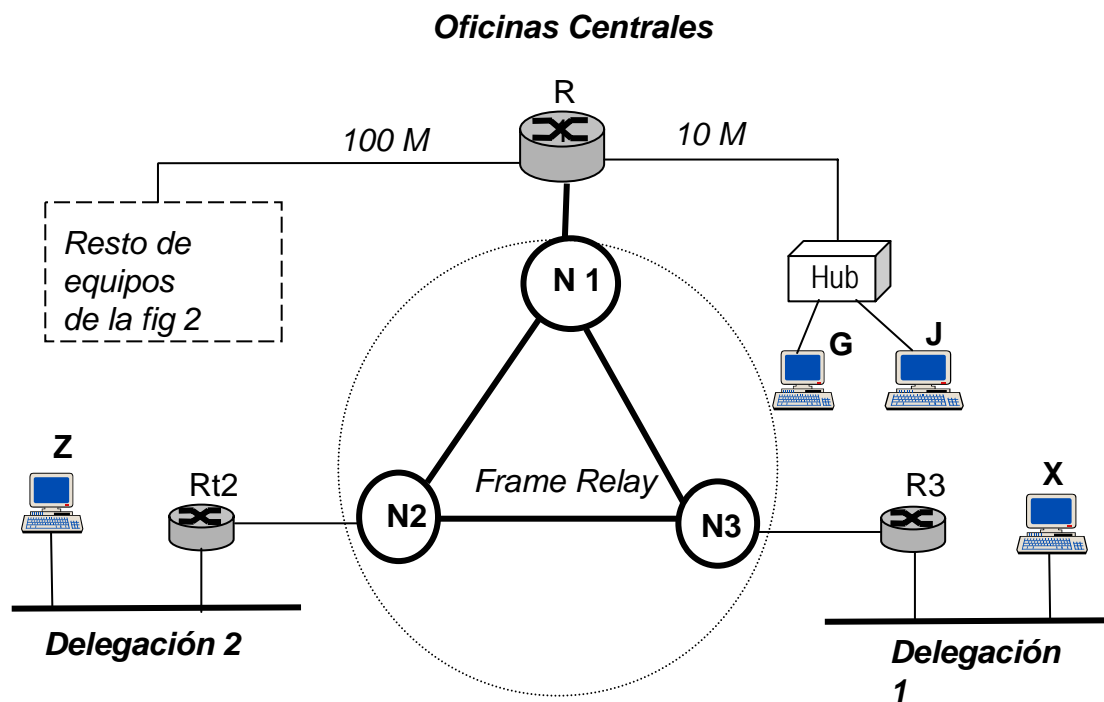
Parte segunda



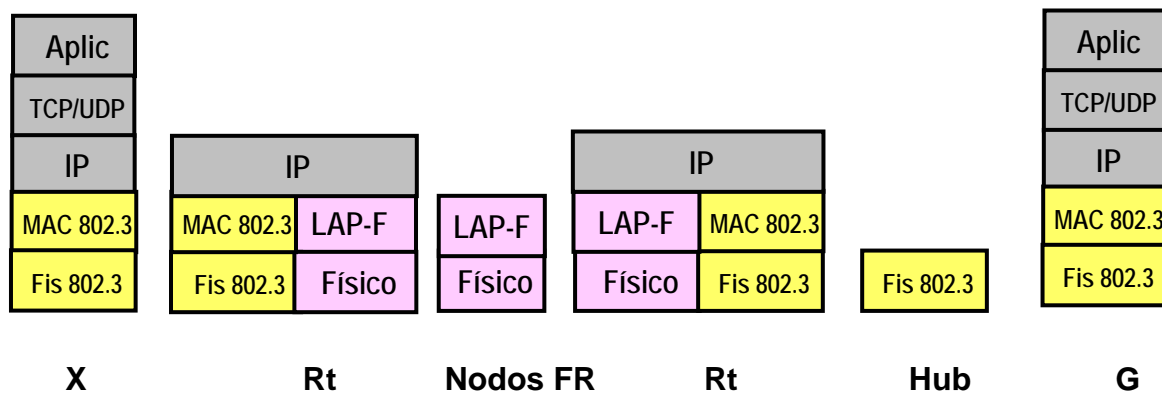
4.- El cronograma de la capa de enlace debe de tener en cuenta la presencia del Punto de Acceso y Rt y del conmutador. En esta capa no hay que considerar las cabeceras PLCP. De los 26 de la ethernet se sabe que 8 son de la capa física.



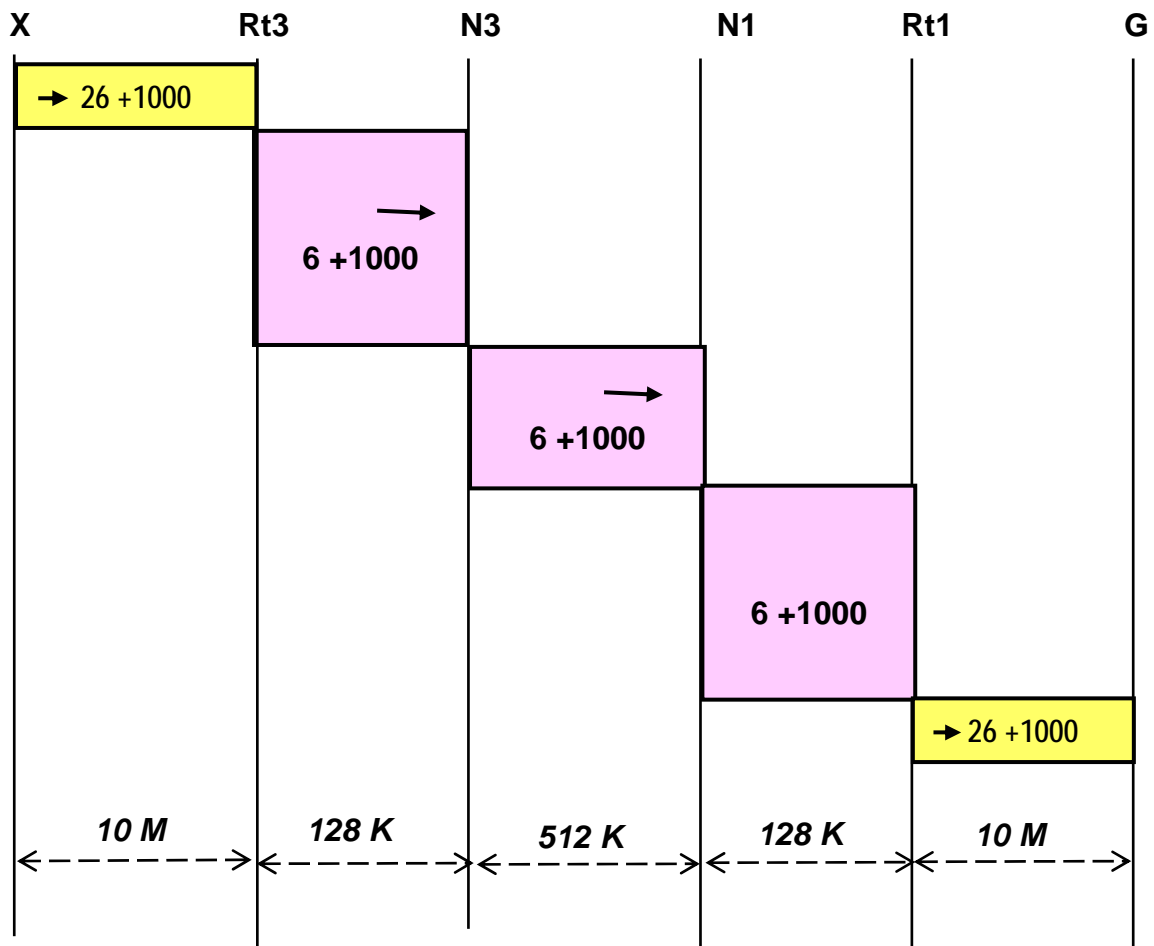
Parte tercera



5.- Para ir de X a G el camino a seguir es: X – Rt – N – N – Rt – H – G



6.- Para dibujar un cronograma que permita calcular el tiempo hay que tener en cuenta el tamaño de las distintas unidades de datos y la V_t de cada tramo.



$$T = 2 \frac{(26+1000)8}{10^7} + 2 \frac{(6+1000)8}{128 \times 10^3} + \frac{(6+1000)8}{512 \times 10^3} = 141,53 \text{ msg ;}$$