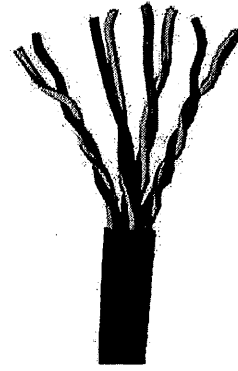
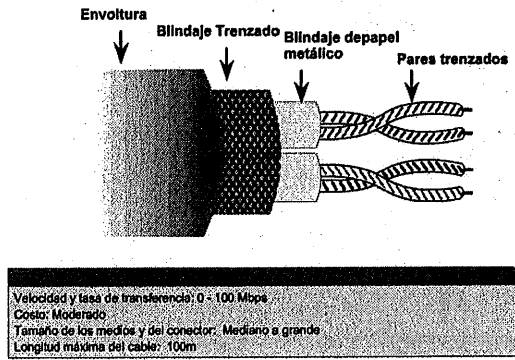


NOMBRE:	
NOMBRE:	
GRUPO:	PUESTO:

Práctica 7: Líneas de transmisión

Introducción a líneas de transmisión: cableado Ethernet



(a) Estructura del par trenzado

(b) Pares trenzados en cable Ethernet

Figura 1: Pares trenzados.

El cableado usado típicamente a nivel de usuario para crear redes de datos entre ordenadores es el par trenzado. En la Figura 1 (a) se puede ver como se estructura este cable, el cual contiene un número de distinto de pares en función de su tipo, el cual está vinculado a su utilidad (transmisión de voz o datos a distintas velocidades). En la Figura 1 (b) se muestra el típico cable Ethernet compuesto de 4 pares trenzados que se utiliza comúnmente para conectar entre sí (con ayuda de conectores RJ-45) PCs, switches, routers, etc...

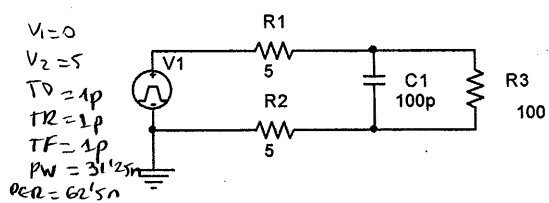
Objetivo de la práctica

Simular con PSpice el comportamiento de un par trenzado cuando se utiliza para transmitir datos en redes Ethernet. Para ello, se partirá de las especificaciones dadas por fabricantes de cables para crear un circuito equivalente en PSpice con el que observar cómo se comporta el cable en función de la longitud del mismo y de la frecuencia de la señal de entrada.

Circuito equivalente de un par trenzado

En la Figura 2 se puede ver el circuito equivalente de un par trenzado en el que se ha considerado un cable de 20 metros de longitud que tiene una resistencia de 5 Ω, una capacitancia de 100 pF y una impedancia de 100 Ω.

$$P_{eR} = \frac{1}{16MHz} = \frac{1}{16000000}$$

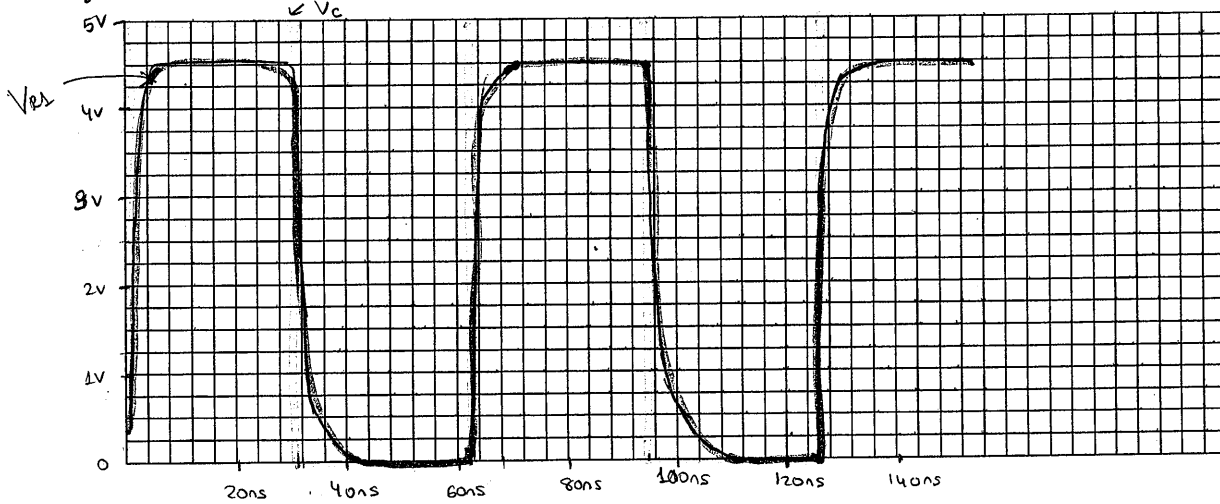


Para 20 m

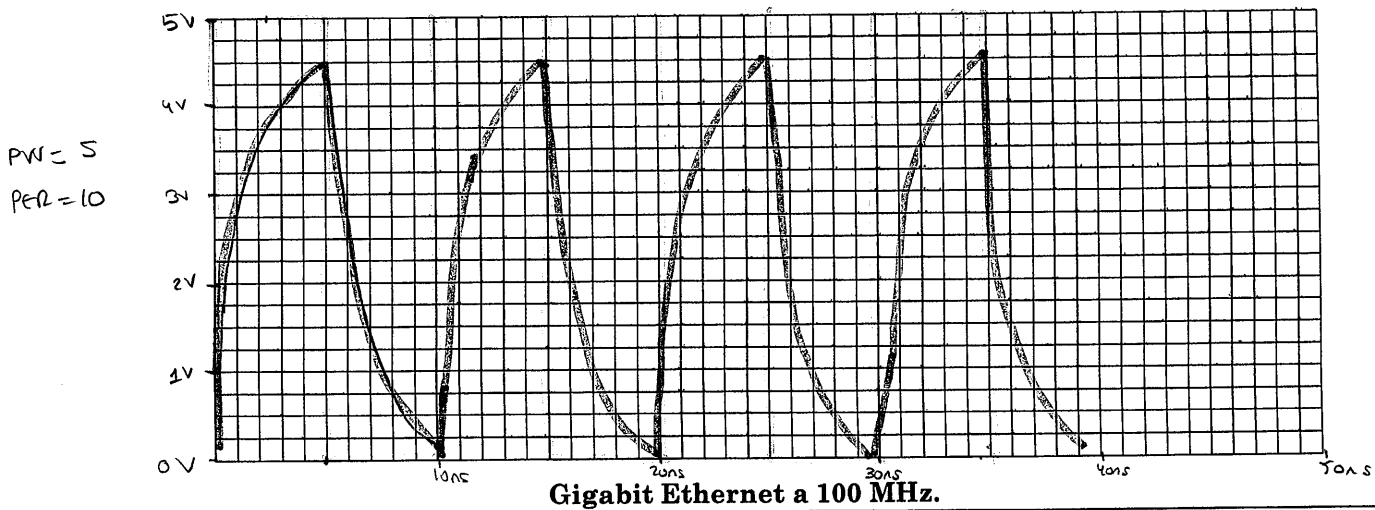
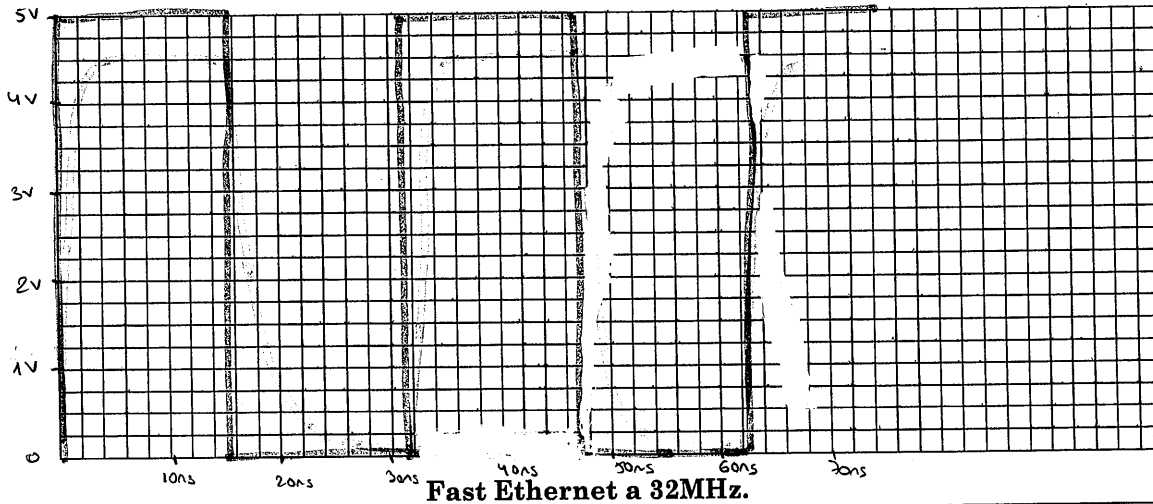
Figura 2: Circuito equivalente de par trenzado.

max step size = 20ns
Run time = 140ns

- (1) Simular un par trenzado que utilice Ethernet a 10 Mbps a partir del circuito de la Figura 2. Para ello será necesario introducir a la entrada un pulso Ethernet, que es rectangular, de 5 Vpp, 2.5 de VDC y, en este caso, 16 MHz. Representar al menos 2 periodos del voltaje de entrada y del voltaje obtenido en los extremos del condensador.

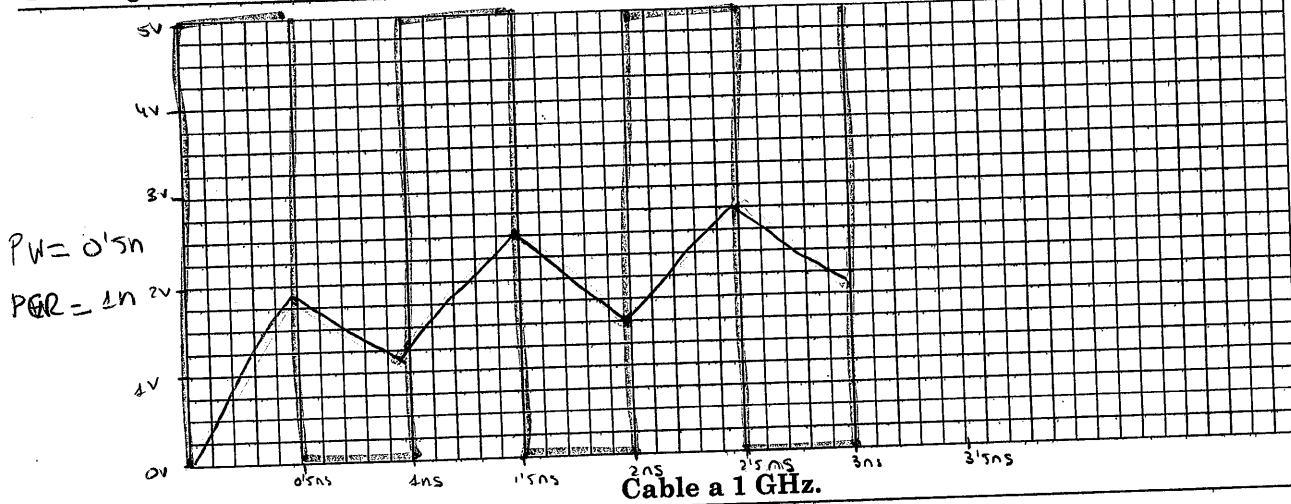


- (2) Repetir la simulación para cableado Fast Ethernet (32 MHz), Gigabit Ethernet (100 MHz) y para una frecuencia de 1 GHz.



PW = 5
PER = 10

Explicar el efecto observado en la tensión sobre el condensador.



Uno de los problemas de este cableado es la atenuación de la señal según se incrementa la longitud del cable. El circuito equivalente de la Figura 2 se ha realizado para 20 metros de cable, pero podemos replicar el circuito (ver Figura 3) para simular mayores distancias.

para 40m

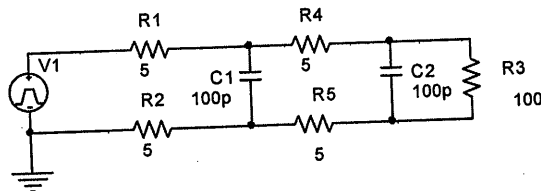
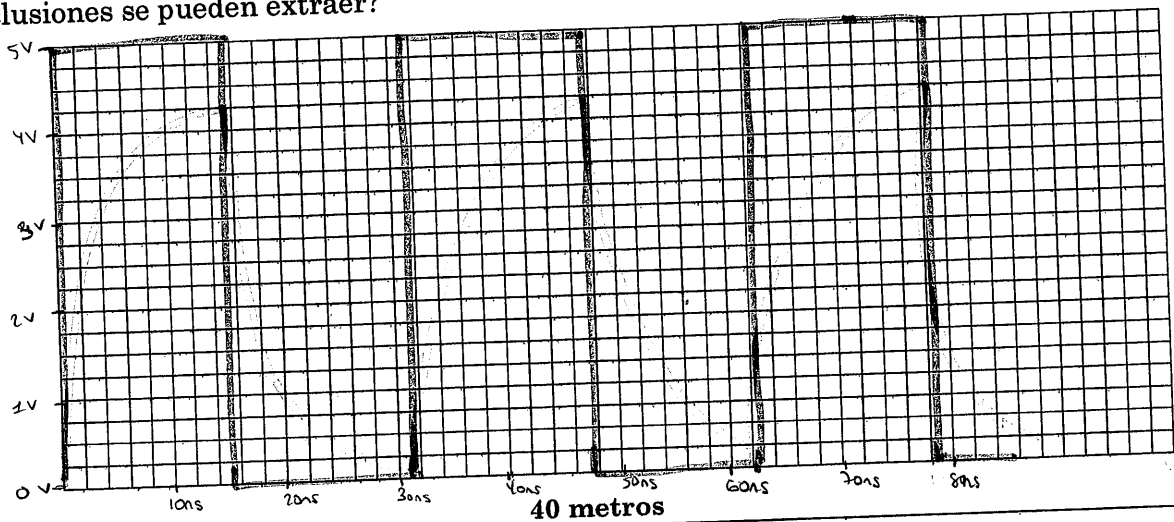
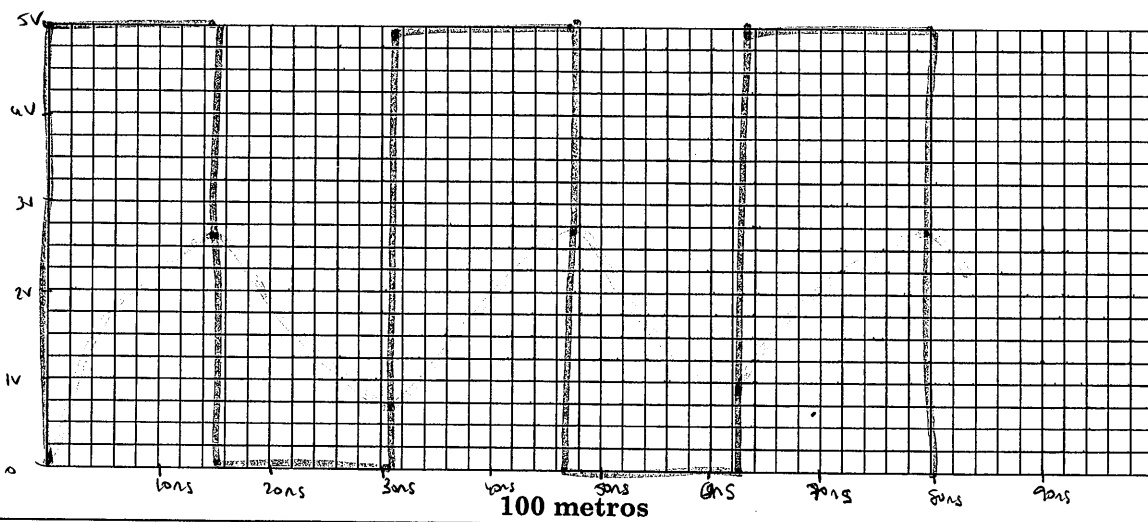
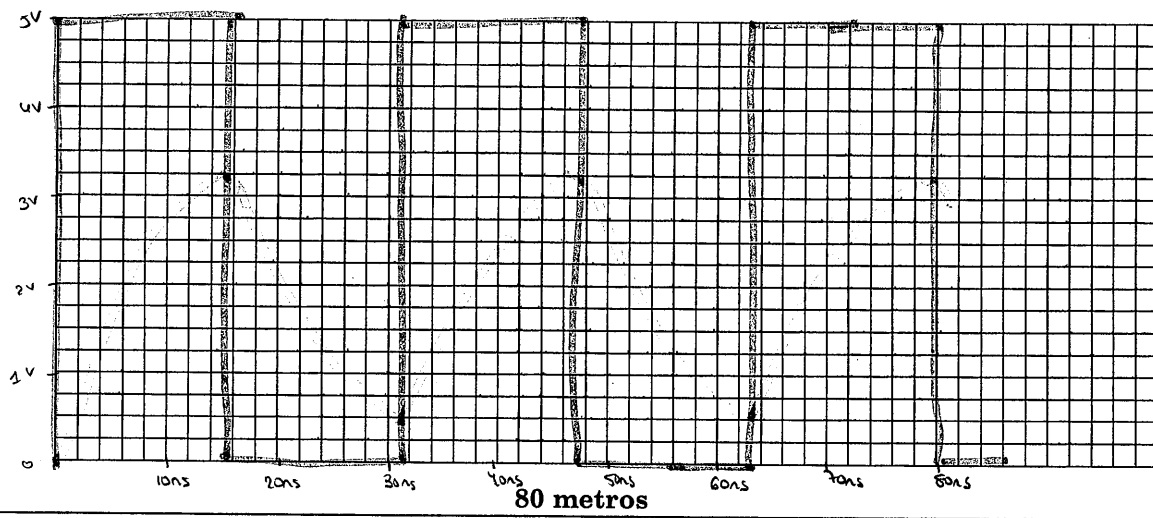
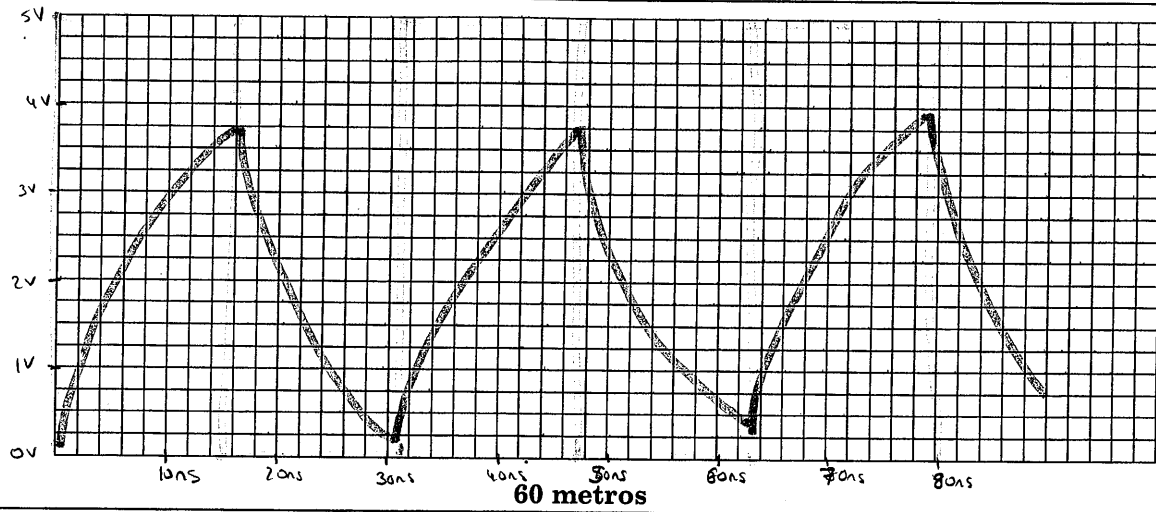
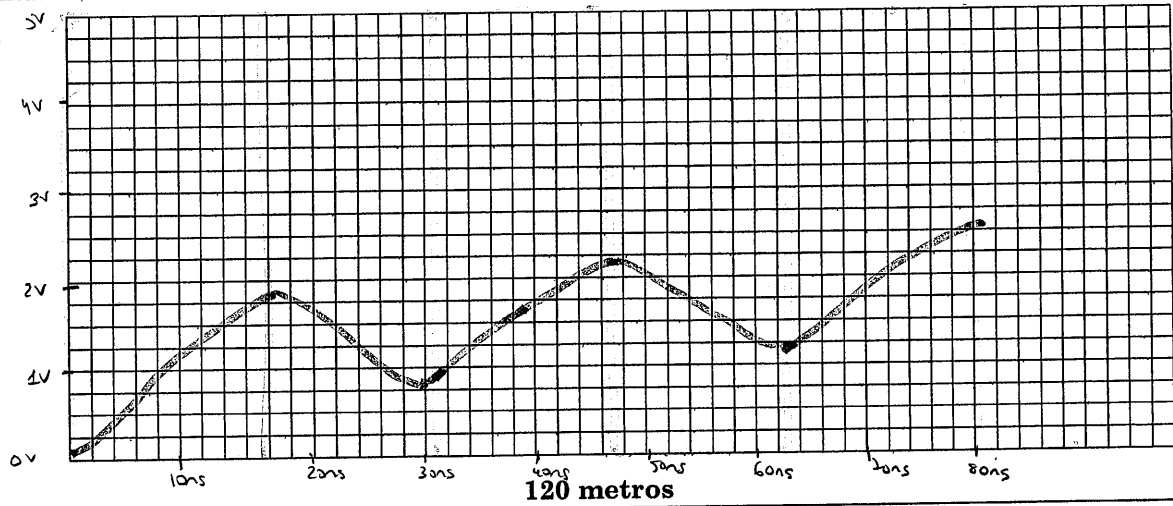


Figura 3: Circuito equivalente de par trenzado de 40 metros.

- (3) Replicar el circuito equivalente de un cable Fast Ethernet (a 32 MHz) según el patrón mostrado en la Figura 3, representando al menos dos periodos del voltaje de entrada y del voltaje del condensador paralelo a la impedancia para distancias de 40, 60, 80, 100 y 120 metros. ¿Qué conclusiones se pueden extraer?





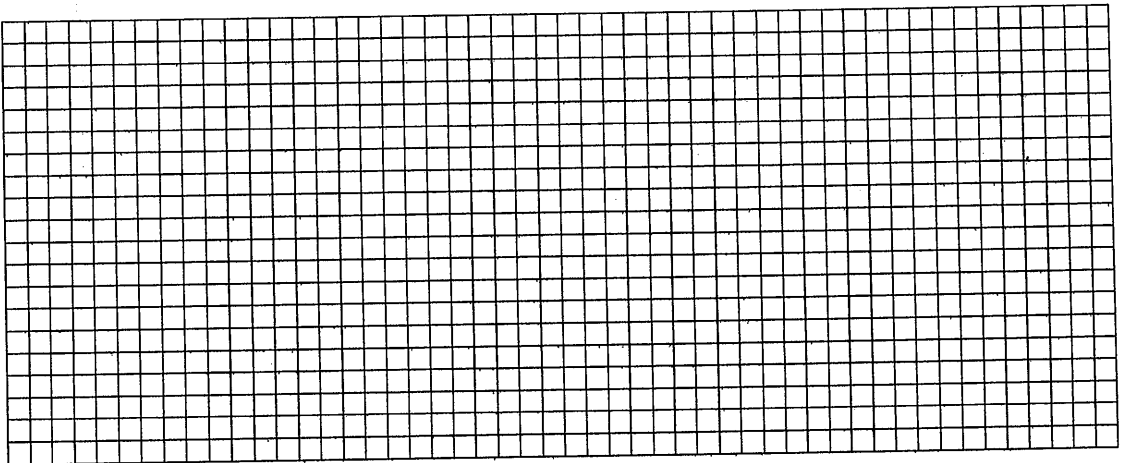


Conclusiones: Cuanto más distancia, menos púlsos, por lo tanto más se degrada la señal.

(4) Para realizar la detección de una señal Ethernet, se asume que el 1 lógico está en voltajes superiores a 2.5 V y el 0, para voltajes inferiores a 0.75V.

¿Será posible realizar una transmisión sin errores en los siguientes casos?

a. Cable de 80 metros Gigabit Ethernet a 100 MHz.



b. Cable de 40 metros Gigabit Ethernet a 175 MHz.

