# Repaso de teoría:

1. ¿Qué son los medios guiados y no guiados?

Los **medios guiados** conducen la señal por un camino físico, como un cable. Ejemplos: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica. Los **medios no guiados** permiten que la señal se propague a través del aire, el vacío o el agua. Ejemplos: radiofrecuencia, microondas, infrarrojo, satélite.

1. Explique en qué consisten la pérdida de inserción y Next (pérdida de diafonía) ?

- **Pérdida de inserción:** es la atenuación de la señal a través del medio desde el transmisor al receptor. Se mide en dB y valores bajos indican mejor rendimiento.

- **NEXT (Near-End Crosstalk):** mide la interferencia entre pares cercanos del mismo cable. Es la cantidad de señal que se acopla de un par a otro en el extremo cercano. Mientras mayor sea la pérdida NEXT (en dB), menor es la interferencia.

1. Cuales son las atenuaciones típicas para los distintos medios guiados vistos en teoría par trenzado, utp, coaxil, fibra
2. Explique las diferencias entre FO multimodo y monomodo.

La fibra óptica es un medio guiado que transmite pulsos de luz mediante reflexión interna total en un núcleo de vidrio o plástico. Hay dos tipos principales: multimodo y monomodo y se diferencian principalmente en cómo se propaga la luz dentro del núcleo.



1. Cuando utiliza un enlace no guiado que precisa línea de vista. ¿Cuál es la distancia al horizonte y cómo se calcula?

- Los enlaces no guiados transmiten datos a través del aire o el vacío, sin un medio físico que los confine.

- La línea de vista es la trayectoria recta entre las antenas transmisora y receptora, sin obstáculos en el camino (ni siquiera la curvatura de la Tierra, si la distancia es suficiente).

- Cuando una antena se eleva a cierta altura ℎ sobre la superficie terrestre, la curvatura de la Tierra impone un límite en la distancia máxima visible, llamada distancia al horizonte. La distancia al horizonte se calcula como: 𝑑 ≈3.57∗ √ℎ donde d es la distancia al horizonte en km, y h es la altura de la antena en metros.

1. ¿Qué es la zona de freznel?

Zona que debe quedar libre para que yo pueda transmitir lo que dice la norma. No debe haber ningún obstáculo en el medio (ni árbol, ni nada de eso)

- Si hay obstáculos en esta zona, pueden producirse reflexiones destructivas y pérdidas de señal.

- Para buena transmisión, al menos el 60% del primer campo de Fresnel debe estar libre de obstáculos.

# Práctica

1. Suponga que los datos se almacenan en DVD de una cara y doble capa de 8,54 Gbytes que pesan 20 g cada uno. Suponga que un tren de servicio ferroviario viaja de Tucumán a Santiago del Estero llevando 120 kg de estos DVD. La distancia ida y vuelta es de 340 km. y el tiempo de viaje total es de 2 horas y 30 minutos. ¿A qué velocidad debería transmitir un enlace para igualar la capacidad de transmisión de datos del tren? (suponga que el tiempo es escritura en nulo)

Cantidad de dvd que transporta: 120 kg / 0.020 kg = 6000 DVD

Total de datos = 6000 \* 8.54 GB = 51240 GB

Tiempo = 2 horas y 30 minutos = 9000 s

Velocidad = 51240 GB / 9000 s = 5.69 GB/d = 45.55 Gbps

1. Se sabe que una línea telefónica tiene una pérdida de 20 dB. Se mide la potencia de la señal de entrada como 0,8 W, y el nivel de ruido de salida se mide como 3,9 mW. Usando esta información,
   1. Calcule la relación señal / ruido de salida en dB.

Potencia de salida = potencia de entrada \* 10(-db/10) = 0.8 W \* 10(-20dB/10) = 0.008 W

SNRdb = 10 log (Ps/Pe) = 10\*log (0.008 W/0.0039 W) = 3.12 dB

* 1. Dada una fuente de alimentación de 100 vatios, ¿cuál es la longitud máxima permitida para los siguientes medios de transmisión si se va a recibir una señal de 1 vatio?



La pérdida de señal que ocurre en dB es PdB = 10 \* log (1 V/100 V) = -20dB

PdB = a \* d. Luego, 20 dB/ a = d. Donde a es la atenuación del medio en dB/km y d la distancia en km

✔ Par trenzado de calibre 24 (0,5 mm) que funciona a 300 kHz

300 kHz = 3 \* 105 Hz. A esa frecuencia la atenuación según el gráfico es 9 dB/km

d = 20 dB / 10 dB/km = 2 km

✔ Par trenzado de calibre 24 (0,5 mm) que funciona a 1 MHz

A 1 \* 106 Hz, a = 20 dB/km

d = 20 dB / 20 dB/km = 1 km

✔ Cable coaxial de 0,375 pulgadas (9,5 mm) que funciona a 1 MHz

A 1\* 106 Hz, a = 2.5 dB/km

d = 20 dB / 2.5 dB/km = 8 km

✔ Cable coaxial de 0,375 pulgadas (9,5 mm) que funciona a 25 MHz

A 2.5\*107 Hz, a = 9 dB/km

d = 20 dB / 9 dB/km = 2.22 km

✔ Fibra óptica funcionando a su frecuencia óptima.

Su frecuencia óptima ronda el orden de magnitud de 1014, y para ella, a = 0.2 dB/km.

d = 20 dB / 0.2 dB/km = 100 km.

* 1. Resulta que la profundidad del océano a la que pueden detectarse las señales electromagnéticas aéreas crece con la longitud de onda. Por ello, los militares tuvieron la idea de utilizar longitudes de onda muy largas correspondientes a unos 30 Hz para comunicarse con los submarinos en todo el mundo. Es deseable tener una antena de aproximadamente media longitud de onda. ¿Qué longitud tendría?

λ = c/f => λ = 3\*108 m/s / 30 Hz = 1\*107 m.

La longitud de la antena será de 1\*107 m.

* 1. Las comunicaciones satelitales utilizan diferentes frecuencias para los canales de subida y bajada de datos. ¿Cuál canal debería utilizar frecuencias más altas?

En las comunicaciones satelitales, se emplean dos bandas de frecuencia diferentes: una para el canal de subida (desde la estación terrestre hacia el satélite) y otra para el canal de bajada (desde el satélite hacia la Tierra).

Se asignan las frecuencias más altas al canal de subida por varias razones técnicas y económicas:

• Las estaciones terrestres pueden contar con fuentes de energía abundantes y equipos más grandes y potentes. Esto permite compensar la mayor atenuación que sufren las frecuencias altas debido a la atmósfera.

• Las frecuencias altas suelen ser más costosas de implementar, ya que requieren mayor potencia para mantener la calidad de la señal. Sin embargo, es más económico implementar esas frecuencias altas en la Tierra que en el espacio, porque:

o En la Tierra es sencillo instalar generadores o infraestructura adicional.

o En el satélite, la energía es limitada (es necesario el uso de paneles solares).

Aunque en ambos casos (subida y bajada) el ancho de banda puede ser similar, la capacidad de procesamiento y transmisión de energía es mucho mayor en la Tierra. Por eso, se delega a la estación terrestre el uso de las frecuencias más exigentes.

* 1. Suponga que un transmisor produce 50 W de potencia.
     1. Exprese la potencia de transmisión en unidades de dBm y dBW.

dBW = 10 log (50 W/1 W) = 16.99 dBW

dBm = dBW + 30 = 16.99 + 30 = 46.99

b. Si la potencia del transmisor se aplica a una antena de ganancia unitaria con una portadora de 900 MHz de frecuencia, ¿cuál es la potencia recibida en dBm a una distancia de espacio libre de 100 m?

**Antena de ganancia unitaria:** la antena emite o recibe uniformemente en todas las direcciones, no concentra ni amplifica la energía en una dirección particular.

LdB = 20 log (f) + 20 log (d) -147.56 dB

LdB = 20 log (900\*106) + 20 log (100) – 147.56 dB

LdB = 71.52 dB

Potencia recibida = 46.99 dBm – 71.52 dB = -24.53 dBm.

1. Repita (b) para una distancia de 10 km.

LdB = 20 log (f) + 20 log (10000) -147.56 dB

LdB = 20 log (900\*106) + 20 log (10000) – 147.56 dB

LdB = 111.52 dB

Potencia recibida = 46.99 dBm – 111.52 dB = -64.53 dBm.

1. Repita (c) pero suponga una ganancia de antena del receptor 2 (dos)

**Ganancia lineal = 2** → O sea, la antena **duplica** la potencia recibida en la dirección principal comparado con una antena de referencia unitaria.

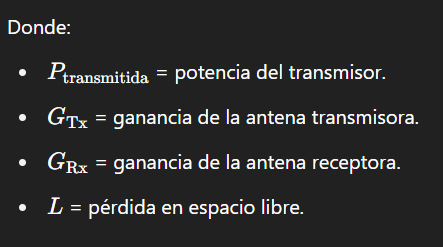
G (dB)=10×log(G lineal)

Para G=2:

G (dB)=10×log(2)≈10×0,301=3,01 dB

Para sacar la potencia recibida se hace el siguiente cálculo:

Precibida​ (dBm)=Ptransmitida​ (dBm)+GTx​ (dB)+GRx​ (dB)−L (dB)



Luego, en este caso la potencia recibida será:

Potencia recibida = 46.99 dBm + 3.01 dB – 111.52 dB = -61.52 dBm

1. Calcule la distancia óptica al horizonte de una persona subida en distintos pisos de un edificio (cada piso suma 3 metros, el primer piso está a 3 metros del suelo):

a. En primer piso

h = 3 m

d = 3.57\*

* + 1. En el séptimo piso

h = 21 m

d = 3.57\*

* + 1. En la terraza, que está arriba del piso 22

h = 69 m

d = 3.57\*

1. Determine la altura de una antena para una estación de TV que debe poder alcanzar a clientes hasta 80 km de distancia.
   1. Cuál es la altura obtenida

h = (d/3.57)2 / K= (80 km/ 3.57)2 / (4/3)= 376.62 m

* 1. Es posible llevarla a la práctica. Propone dos alternativas de solución.

Es complejo llevar esta solución a la práctica ya que la altura de la antena es demasiado alta lo que lo haría muy costoso, complicada de realizar y vulnerable.

Una solución es colocar una antena en el hogar del cliente con una altura tal que aumente la cobertura. En tal caso, la distancia total sería igual a la distancia cobertura de la antena emisora sumada a la antena del abonado.

Otra solución consiste en instalar repetidores (torres más pequeñas a lo largo del camino) que capturen y retransmitan la señal. Así se divide el enlace en tramos más cortos, con torres de 30–50 metros, mucho más manejables y económicos.