

## 2 PERDIDAS EN EL ESPACIO LIBRE

2.a A través de una antena se traslada la potencia radioeléctrica del equipo al aire, en forma de un campo electromagnético (campo eléctrico y campo magnético). De acuerdo con la antena este campo puede tener polarización vertical (si el campo eléctrico es vertical), horizontal, circular, etc.

Luego veremos cuánta potencia y como se manejan, al tratar antenas.

2.b Esa potencia a medida que nos alejamos de la antena tiene menor valor, es decir sufre pérdidas en el aire en función de la distancia (PERDIDAS EN EL ESPACIO LIBRE). Además, estas pérdidas son mayores cuanto mayor es la frecuencia utilizada.

La fórmula que relaciona estos factores es: (logaritmo base 10)

$$\text{PEL}[\text{dB}] = k + 20 \cdot \log(d) + 20 \cdot \log(f)$$

Para el caso de tomar  $d$  en [m] y  $f$  en [Hz] resulta  $k = -187,5$

Para el caso de tomar  $d$  en [Km] y  $f$  en [MHz] resulta  $k = 32,4$

Para el caso de tomar  $d$  en [Km] y  $f$  en [GHz] resulta  $k = 92,4$

Para la banda de 2,4 GHz simplificando:

$$\text{PEL}[2,45] = 40 + 20 \log(d)$$

2.c Veamos un par de tablas a modo de ejemplo

D [Km]	1 MHz (OL)	915 MHz	2,4 GHz	5,8 GHz
1	32	92	100	108
10	52	112	120	128
100	72	132	140	148

Para 2,4

d [m]	100	500	1.000	3.000	5.000	10.000
PEL [dB]	80	94	100	110	114	120

Al duplicar la distancia la atenuación aumenta en 6 dB.

O para llegar al doble de distancia con igual señal hay que subir en 6 dB la potencia.

2.d Al decir Espacio Libre estamos diciendo espacio libre, o que no hay "nada" entre las 2 antenas que no sea aire o atmósfera, por lo que no hay ninguna obstrucción (ni árboles, ni edificios, ni la curvatura de la Tierra, etc)

Es por lo tanto esta Pérdida la más importante en un enlace real y para una determinada distancia usado una determinada frecuencia, y no podemos hacer nada para modificarla.