



RADIOCOMUNICACIÓN

2011-2012

T3

TERCERA ENTREGA

Problema 1

Se establece una comunicación entre dos estaciones a través de radioenlace a 23 GHz. Las antenas utilizadas tienen 0,3 m de diámetro y eficiencia 66%. El umbral, para una modulación QPSK y una BER máxima admisible de 10^{-3} , es -75 dBm. Las pérdidas de las líneas de transmisión se pueden considerar despreciables. La distancia del enlace es 6 km. El enlace está diseñado para ondas electromagnéticas polarizadas verticalmente.

Dadas las coordenadas de los emplazamientos, se ha calculado una probabilidad de lluvia anual media de $p_0=3,12\%$. El valor de intensidad de lluvia (R en mm/h) es una variable aleatoria, cuyo $\ln(R)$ se puede modelar como una gaussiana de variación lenta. La probabilidad, p , de superar un cierto valor de intensidad de lluvia se calcula como una probabilidad condicionada, es decir, la probabilidad de que llueva, p_0 , por la probabilidad de que llueva de tal manera que supere $\ln(R_p)$ ($P(\ln(R) > \ln(R_p))$):

$$p = p_0 P(\ln(R) > \ln(R_p))$$
$$G\left(\frac{\ln(R_p) - \mu}{\sigma}\right) = \frac{p}{p_0}$$

- Calcular la profundidad de desvanecimiento por lluvia superada con una probabilidad del 0,01% a partir de $R_{0,01}$ si $\mu=-0,7253$ y $\sigma=1,48$.
- Calcular la atenuación básica de propagación en condiciones normales teniendo en cuenta que a estas frecuencias la atenuación por gases atmosféricos no es despreciable.
- Determinar la potencia de transmisión para asegurar que la potencia que llega está por encima del umbral con una probabilidad de 0,001%
- Una interferencia situada a 12 km del receptor transmite con polarización horizontal con una PIRE=50 dBm en la dirección de máxima radiación de la antena receptora. Calcular la XPI en condiciones de máximo desvanecimiento permitido por lluvia.

Problema 2

Se pretende estudiar la calidad y cobertura de una antena perteneciente a un servicio rural WiMAX a 3,5 GHz basada en IEEE 802.16-2004. Las características de las estaciones transmisoras y receptoras son las siguientes:

	Transmisor	Receptor
Ganancia Antena	0 dBi	15 dBi
Pérdidas en terminales	1 dB	1 dB
Potencia transmitida	55 dBm	-
Figura de ruido	-	4 dB

En el entorno de propagación se recomienda utilizar el uso del modelo SUI (Stanford University Interim) para el cálculo de la pérdida básica de propagación en sistemas WiMAX en condiciones de no desvanecimiento:

$$L_b(d) = 20 \log(4 \cdot \pi \cdot 100 / \lambda) + 10 \cdot (0,0075 - 0,0065 \cdot h_B(m) + 0,005 / h_B(m)) \cdot \log(d(m) / 100) + 8,2$$

- 1) Calcular la distancia de cobertura para recibir más de -140 dBm en el 99% de la superficie de cobertura si la desviación típica debida al terreno es 6 dB.
- 2) En el escenario considerado existe línea de vista por lo tanto la potencia recibida sigue una variación temporal Nakagami-Rice con $2b=0,1$. Calcular la probabilidad de rebasar una potencia de -140 dBm si el receptor está situado a 15 km del transmisor.
- 3) Para ese mismo punto, determinar la calidad de fidelidad ($P_0=0.1\%$).
- 4) Para ese mismo punto, calcular la S/N en condiciones de no desvanecimiento en la estación receptora si la temperatura en bornas de la antena real es 550 K debido al ruido galáctico (Las señales WiMAX se transmiten con 9 MHz de ancho de banda).