

8) Se tiene una antena parabólica de 3 metros de diámetro. Esta tiene una eficiencia de apertura igual a 0,56 ¿Qué ganancia se conseguirá si se transmite a una frecuencia de 4 Ghz? ¿Y si se transmite a 6 Ghz?

Se calcula el área plana de la parábola = $\pi * (\text{radio})^2 = 7.07 \text{ m}^2$
 $A_{\text{efectiva}} = 0.56 * 7.07 \text{ m}^2 = 3.96 \text{ m}^2$

De acuerdo a la Fórmula de Ganancia, me faltan la longitud de onda (λ), para 4 y 6 GHz

$$\lambda_{4\text{GHz}} = VL/f = 3000000000 \text{ (m/seg)} / 4000000000 \text{ (1/seg)} = 0.075 \text{ m}$$

$$\lambda_{6\text{GHz}} = VL/f = 3000000000 \text{ (m/seg)} / 6000000000 \text{ (1/seg)} = 0.05 \text{ m}$$

Por ende

$$G = \frac{4 * \pi * 3.96 \text{ m}^2}{(0.075\text{m})^2} = 8846.72$$

$$G = \frac{4 * \pi * 3.96 \text{ m}^2}{(0.05\text{m})^2} = 19905.13$$

Rta.: G en 4 Ghz = 8846.72 o 39.47 dBi G en 6 Ghz = 19905.13 o 42.99 dBi

12) Se desea establecer un enlace de microondas entre dos edificios en las bandas de 4 y 6 Ghz. separados 50 Km de distancia por zonas de bosques, con clima tropical, caliente y húmedo. El primero tiene una altura de 50 metros, y el segundo de 55 metros. Los equipos receptores tienen una sensibilidad de 25 dBm, y los transmisores una potencia igual a 60 dBm. Se utilizarán dos antenas parabólicas de 2 metros de diámetro con una eficiencia de apertura de 0,53 ¿Es posible realizar este enlace con una confianza del 95%? De no ser así, ¿De qué forma se puede solucionar? (descarte las perdidas por alimentación). Considerar la curvatura de la tierra y libre de obstáculos

Cálculo de la línea de Vista

$$D(Km) = 3.57 * \left(\left(\frac{4}{3} * h1 \right)^{0.5} + \left(\frac{4}{3} * h2 \right)^{0.5} \right) = 3.57 * \left(\left(\frac{4}{3} * 50 \right)^{0.5} + \left(\frac{4}{3} * 55 \right)^{0.5} \right) \\ = 59.72 \text{ Km}$$

Como: D>50 Km ➔ Hay Linea de Vista

Cálculo para una Frecuencia de 4 GHz

Cálculo de las Ganancias de la antena

$$A_{ef} = 0.53 * A_{real} = 0.53 * \pi = 1.665 \text{ m}^2$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 * 10^8 \left(\frac{\text{m}}{\text{seg}} \right)}{4 * 10^9 \left(\frac{1}{\text{seg}} \right)} = 0.075 \text{ m}$$

$$G_{antena} = 10 * \log \left(\frac{4 * \pi * A_{ef}}{\lambda^2} \right) = 35.705 \text{ dbi}$$

Cálculo de la Pérdida

Por espacio libre (FSL)

$$Lt(\text{dB}) = 92.44 + 20 * \log(F) + 20 * \log(D)$$

$$Lt(\text{dB}) = 92.44 + 20 * \log(4 \text{ GHz}) + 20 * \log(50 \text{ Km})$$

$$Lt(\text{dB}) = 92.44 + 12.04 + 33.98 = 138.46 \text{ dB}$$

Por desvanecimiento

$$Ld(\text{dB}) = 30 * \log(D) + 10 * \log(6 * A * B * F) - 10 * \log(1 - R) - 70 = \text{ dB}$$

$$Ld(\text{dB}) = 30 * \log(50 \text{ Km}) + 10 * \log \left(6 * 2 * \frac{1}{2} * 4 \text{ GHz} \right) - 10 * \log(1 - 0.95) - 70$$

$$Ld(\text{dB}) = 51 + 13.8 + 13 - 70 = 7.8$$

$$Ls = Lt + Ld - G_{ant} * 2 = 138.46 \text{ dB} + 7.8 \text{ dB} - 2 * 35.705 \text{ dbi} = 74.85 \text{ dB}$$

Cálculo de la Factibilidad Técnica:

$$Pr = Pt - Ls \geq Sr$$

$$Pr = 60 \text{ dBm} - 74.85 \text{ dBm} = -14.25 \\ > -25 \text{ dB} \text{ (funciona, xq cumple con la Factibilidad Técnica)}$$

Cálculo para una Frecuencia de 6 GHz

Cálculo de las Ganancias de la antena

$$A_{ef} = 0.53 * A_{real} = 0.53 * \pi = 1.665$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 * 10^8 \left(\frac{m}{seg} \right)}{6 * 10^9 \left(\frac{1}{seg} \right)} = 0.05 \text{ m}$$

$$G_{antena} = 10 * \log \left(\frac{4 * \pi * A_{ef}}{\lambda^2} \right) = 39.23 \text{ dbi}$$

Cálculo de la Pérdida

Por espacio libre (FSL)

$$Lt(dB) = 92.44 + 20 * \log(F) + 20 * \log(D)$$

$$Lt(dB) = 92.44 + 20 * \log(6 \text{ GHz}) + 20 * \log(50 \text{ Km})$$

$$Lt(dB) = 92.44 + 15.56 + 33.98 = 141.98 \text{ dB}$$

Por desvanecimiento

$$Ld(dB) = 30 * \log(D) + 10 * \log(6 * A * B * F) - 10 * \log(1 - R) - 70 = \text{ dB}$$

$$Ld(dB) = 30 * \log(50 \text{ Km}) + 10 * \log \left(6 * 2 * \frac{1}{2} * 6 \text{ GHz} \right) - 10 * \log(1 - 0.95) - 70$$

$$Ld(dB) = 51 + 15.56 + 13 - 70 = 9.56$$

$$Ls = Lt + Ld - G_{ant} * 2 = 141.98 \text{ dB} + 9.56 \text{ dB} - 2 * 39.23 \text{ dbi} = 73.08 \text{ dB}$$

Cálculo de la Factibilidad Técnica:

$$Pr = Pt - Ls \geq Sr$$

$$\begin{aligned} Pr &= 60 \text{ dBm} - 73.08 \text{ dBm} = -13.08 \\ &> -25 \text{ dB} (\text{Funciona, xq cumple con la Factibilidad Técnica}) \end{aligned}$$

Si se cumple para 4 GHz, mucho mas se va a cumplir para 6 GHz