



# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE JOCOTITLÁN

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REDES INALÁMBRICAS

ZONA DE FRESNEL

ABDALAN ISMAEL BERNARDINO HIDALGO

GRUPO: 801

## INTRODUCCIÓN

Se realizó una práctica de zona de Fresnel con interfaz en java este programa consiste en realizar el cálculo de 3 formulas la primera es sin obstáculos, la segunda con un obstáculo en medio de las antenas y la tercera con obstáculo en cualquier otra parte entre las antenas, además de esto se mostrará un breve resumen de lo que es la zona de Fresnel así como las fórmulas que se estarán ocupando en el programa.

## RESUMEN

### ZONA DE FRESNEL

Se llama zona de Fresnel al volumen de espacio entre el emisor de una onda electromagnética, y un receptor, de modo que el desfase de las ondas en dicho volumen no supere los 180°. Así, la fase mínima se produce para el rayo que une en línea recta al emisor y el receptor. Tomando su valor de fase como cero, la primera zona de Fresnel abarca hasta que la fase llegue a 180°, adoptando la forma de un elipsoide de revolución. La segunda zona abarca hasta un desfase de 360°, y es un segundo elipsoide que contiene al primero. Del mismo modo se obtienen las zonas superiores. La obstrucción máxima permisible para considerar que no hay obstrucción es el 40% de la primera zona de Fresnel.

La obstrucción máxima recomendada es el 20%. Para el caso de radiocomunicaciones depende del factor de curvatura de la tierra (K) considerando que para un K=4/3 la primera zona de Fresnel debe estar despejada al 100% mientras que para un estudio con K=2/3 se debe tener despejado el 60% de la primera zona de Fresnel.

Para establecer las zonas de Fresnel, primero debemos determinar la línea de vista de RF que, de forma simple, es la línea recta que une los focos de las antenas transmisora y receptora.

La fórmula genérica de cálculo de las zonas de Fresnel es:

$$r_n = \sqrt{\frac{n \lambda d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

*Figura 1 Formula con obstáculo*

Donde:

$r_n$  = radio de la enésima zona de Fresnel en metros ( $n=1,2,3\dots$ ).

$d_1$  = distancia desde el transmisor al objeto en metros.

$d_2$  = distancia desde el objeto al receptor en metros.

$\lambda$  = longitud de onda de la señal transmitida en metros.

Para la formula de un obstáculo en el medio aplicaríamos la siguiente.

$$r_1 = 8,657 \sqrt{\frac{D}{f}}$$

*Figura 2 Formula con obstáculo en medio*

donde

$r_1$  = radio en metros (m).

D = distancia en kilómetros (km) ( $d_1 = d_2$ ,  $D = d_1 + d_2$ ).

f = frecuencia de la transmisión en Gigahercios (GHz) ( $\lambda = c/f$ )

Y para la formula sin obstáculos cambiaremos el valor de 8.657 por la de 17.32 y también multiplicando la frecuencia por 4 quedando como:

$$R_1 = 17.32 \sqrt{D/4*f}$$

## DESARROLLO

En la siguiente figura se puede ver 2 antenas la cual se va ir moviendo dependiendo la distancia que hemos ingresado, cuenta con un pequeño menú para seleccionar la fórmula a aplicar, así como un botón de borrar y el botón de calcular la cual se encuentra desactivado al tener los campos vacíos.



Figura 3 Diseño del programa

En la figura 5 ingresamos un ejemplo sin obstáculos la cual solo ocupará la frecuencia y la distancia al llenar estos campos se activa el botón para poder calcular y como vemos nos arroja el resultado y si observamos bien las antenas se separan dependiendo la distancia que le asignemos.



Figura 4 Ejemplo de uso

En la figura 6 realizamos otro ejemplo la cual es la de obstáculos donde ingresamos la frecuencia la distancia de la antena emisora al obstáculo y la distancia del obstáculo a la antena receptora y como se observa nos arroja el resultado.



Figura 5 Ejemplo de uso

En la figura 7 tenemos la validación de los campos ya que nos dice que no podemos ingresar valores de 0, también están validados para que no acepten letras o cualquier otro carácter que no sea el punto, al igual no se puede escribir o editar el campo de resultado.



Figura 6 Validación del programa

## Referencias

- [1] Joussef, «Mundo teleco,» 2021. [En línea]. Available:  
<https://mundotelecomunicaciones1.blogspot.com/2014/10/zona-de-fresnel.html>. [Último acceso: 30 5 2021].