

CAPÍTULO 6

APLICACIONES DE SOFTWARE

Para este proyecto se realizó la programación de algunos modelos de propagación de RF para ambientes abiertos, se consideraron los más representativos y utilizados en las frecuencias de mayor interés (altas frecuencias).

Se utilizó el lenguaje de programación Visual Basic 6.0 por las características con que cuenta. Éste es un lenguaje de programación visual, también llamado lenguaje de 4ª generación. Esto quiere decir que un gran número de tareas se realizan sin escribir código, simplemente con operaciones gráficas realizadas con el ratón sobre la pantalla.

Visual Basic 6.0 está orientado a la realización de programas para Windows, pudiendo incorporar todos los elementos de este entorno informático: ventanas, botones, cajas de diálogo y de texto, botones de opción y de selección, barras de desplazamiento, gráficos, menús, etc.

La aplicación Visual Basic de Microsoft puede trabajar de dos modos distintos: en modo de diseño y en modo de ejecución. En modo de diseño el usuario construye interactivamente la aplicación, colocando controles en el formulario, definiendo sus propiedades, y desarrollando funciones para gestionar los eventos.

La aplicación se prueba en modo de ejecución. En ese caso el usuario actúa sobre el programa (introduce eventos) y prueba cómo responde el programa. Hay algunas propiedades de los controles que deben establecerse en modo de diseño, pero muchas otras pueden cambiarse en tiempo de ejecución desde el programa escrito en Visual Basic 6.0,

En específico los modelos de propagación de los cuales se realizó la simulación son: El modelo del Espacio Libre o modelo de Friis, el Modelo de Okumura-Hata para ambientes urbano, urbano denso, sub-urbano y rural, el Modelo de Dos Rayos y el Modelo de Walfisch-Ikegami, dichos modelos fueron explicados a detalle en el capítulo 5, por lo que lo que se muestra en este sistema completará la comprensión de dicha información y además dará una visión más amplia sobre su aplicación práctica.

La ejecución de estos programas se realiza dentro de un mismo ambiente, dentro del cual se encuentra un menú para la selección de los cálculos requeridos y de interés.

Accionando un link (“Modelos de Propagación de RF”) del tutorial en formato HTML entrara al ambiente de simulación. Una vez dentro se aprecian 4 menús: Friis, 2-Rayos, Okumura-Hata, Walfisch Ikegami y Salir. Para cada uno de éstos se requiere que se ingresen valores característicos para realizar el cálculo de las pérdidas de la señal en su trayectoria del transmisor al receptor, estos valores están en función del modelo de propagación que decida utilizarse como se explicó con detalle en el capítulo anterior.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del programa realizado:

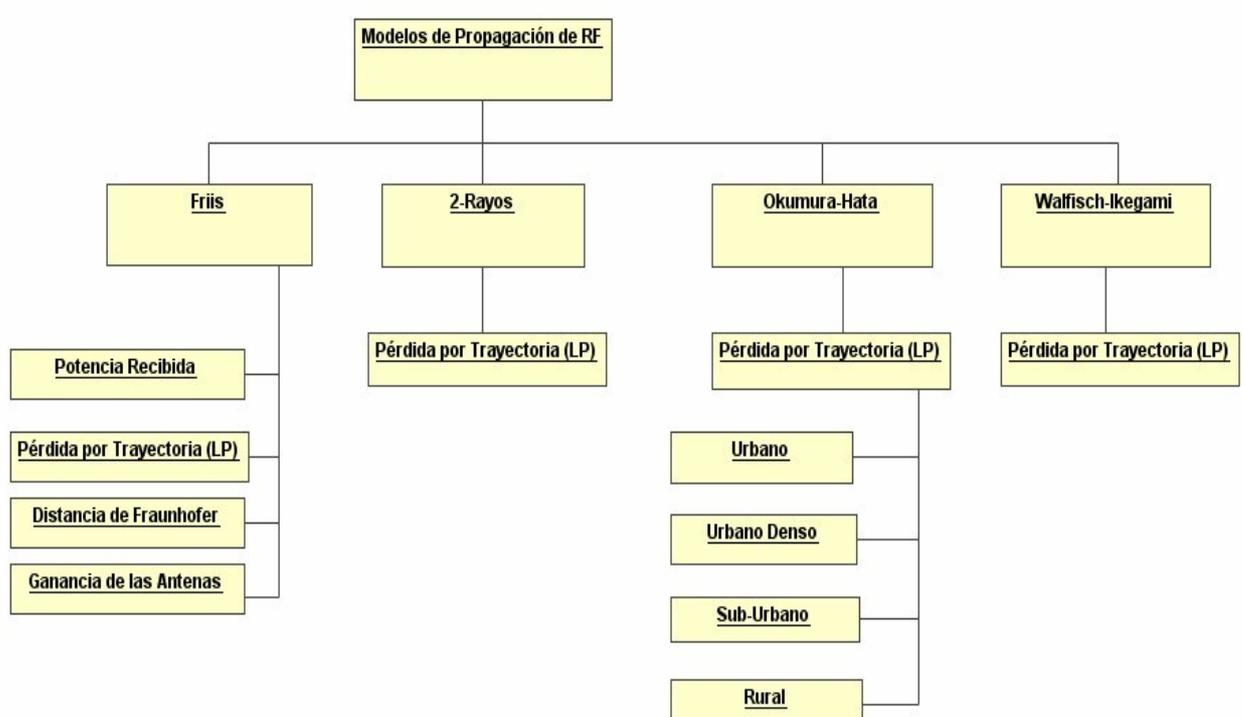


Figura 6.1 Diagrama de flujo del programa de simulación.

A continuación se da una breve descripción del contenido de cada uno de los elementos del menú:

El menú **Friis** contiene las siguientes opciones:

- **Potencia Recibida:** nos permite realizar el cálculo de la potencia en Watts que se recibirá a una distancia dada del transmisor.
- **Pérdida por Trayectoria (LP):** LP viene del Ingles Loss Path que significa la traducción de pérdida por trayectoria, en esta opción se puede realizar el cálculo de la pérdida de la señal en decibeles a través de una distancia de propagación dada, además proporciona el valor de la potencia recibida en decibeles (dB) con dichas pérdidas.
- **Distancia de Fraunhofer:** a partir de los datos que se solicitan se realiza el cálculo de la distancia de Fraunhofer y en base a ella se indica también si la antena esta dentro de la región Far Field o no, lo cual es una de las condiciones para la utilización del modelo de Friis.
- **Ganancia de las antenas:** En base al tamaño físico de la antena y de la frecuencia de operación se obtiene el valor de la ganancia de la antena correspondiente.
- El menú **2-Rayos** contiene la siguiente opción:
- **Pérdida por trayectoria (LP):** como se explicó anteriormente el término LP significa pérdida por trayectoria (Loss Path), dentro de este submenú se realiza la estimación de las pérdidas de la señal en decibeles (dB) en base a los datos ingresados y también el valor de la potencia recibida en decibeles (dB).

- El menú **Okumura-Hata** contiene un submenú para seleccionar el tipo de ambiente que se va a estudiar:
- **Urbano Denso:** se le denomina así a los ambientes correspondientes a ciudades con una gran cantidad de edificaciones de gran altura y tamaño como lo es por ejemplo el Distrito Federal.
- **Urbano:** se considera ambiente urbano el correspondiente a poblaciones con un menor número de edificaciones que en el caso del Urbano denso.
- **Sub-urbano:** Son poblaciones que no tienen un desarrollo estructural considerable, pero que su población y construcciones son mayores que el de un pueblo.
- **Rural:** son lugares que tienen pocas construcciones, por lo general de uno o dos pisos, de materiales como adobe, tabique y otros, también se presentan grandes árboles y arbustos que tienen efectos sobre la propagación.

Para cada uno de estos ambientes se realiza la estimación de la pérdida por trayectoria en decibeles (dB), para todos los casos los datos que se le solicitan al usuario son los mismos, lo que cambia de un submenú a otro son las formulas internas usadas para la realización de los cálculos

El menú **Walfisch-Ikegami** contiene la opción de cálculo de la pérdida por trayectoria en decibeles en base a dos ambientes:

- Ciudad mediana o Suburbano,
- Centros metropolitanos o grandes ciudades.

A partir de una comparación entre los modelos de propagación que se programaron en este proyecto, se puede ver que el modelo de 2-Rayos da como resultado una menor cantidad de pérdidas, debido a que considera para dicho cálculo una menor cantidad de factores y por lo tanto es alejado de la realidad.

El siguiente es el modelo de Friis que considera mas elementos que el anterior, pero aun así sigue considerando un ambiente casi ideal, el modelo de Okumura-Hata como se puede comprobar en el menú hace consideraciones de acuerdo al ambiente que se desee analizar, además, considera una mayor cantidad de factores que los dos modelos antes mencionados dando como resultado una pérdida mayor de la señal a lo largo de su trayectoria como sucede en los ambientes no ideales, de los cuatro modelos el que considera una mayor cantidad de factores de atenuación de la señal y obstáculos a la propagación es el modelo de Walfisch Ikegami que, como es de esperarse, es el que nos da una mayor cantidad de pérdidas acercándose así a la realidad, en la cual la señal que se propaga sufre una gran cantidad de atenuaciones.