

MEDIDAS DE PROPAGACIÓN EN INTERIORES EN LA BANDA ISM

Ignacio Fernández Anitzine

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

ETSII y IT de Bilbao, UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO

jtpfeani@bicc0.bi.ehu.es

ABSTRACT

In this paper, the results obtained in several measurements in indoor environments are presented. These measurements have been carried out to study the propagation of an ISM signal, in order to secure the reception of a proper power level. Some mentions about the measurement system are referenced, too.

1.- INTRODUCCIÓN

La propagación en entornos de interiores es un fenómeno muy complejo; generalmente el rayo directo está bloqueado por paredes, suelos, mamparas u otros objetos, en cuyo caso la señal llega al receptor a través de multitrayectos con dispersión, difracción y reflexión. Debido a la complejidad que entraña un modelado clásico en términos de rayos, prácticamente todos los modelos de interiores presentados se han obtenido a partir de mediciones experimentales [1]

La predicción de las características de propagación entre dos antenas situadas ambas en el interior de un edificio resulta de gran importancia para el diseño de sistemas “sin cordón”, tales como el DECT y las redes de área local por radio RLAN.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en las medidas de propagación en interiores para una señal perteneciente a la banda ISM; dicha señal será empleada para la reemisión de señal de televisión digital en el interior de edificios.

2.- MEDIDAS EFECTUADAS

2.1.- Entorno de medida

Las medidas se han realizado en el pasillo de la tercera planta de la escuela de Ingenieros. Dicho escenario se ha dividido en dos trayectorias diferentes que corresponden a la parte interior y exterior del pasillo, de forma que se ha recorrido cada trayectoria tres veces para cada posición del emisor.

En la figura 1 se puede observar la vista en planta de dicho escenario de medida, donde además se recogen las distintas localizaciones y orientaciones del equipo emisor.

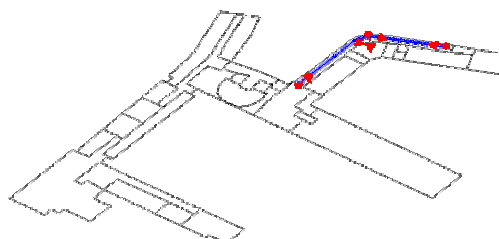


Figura 1. Mapa del escenario de medida

A partir de los tres recorridos se calcula la media y las envolventes superior e inferior para cada antena, situación del emisor y parte interior o exterior del pasillo. La razón de realizar tres trayectorias para cada recorrido es evitar que aspectos externos a las condiciones normales de medida, como por ejemplo el paso de personas por el pasillo o niveles anómalos de señal, afecten de manera crítica a las medidas realizadas [2].

2.2.- Equipo emisor

El equipo emisor debe ser capaz de generar una señal de frecuencia 2,4 GHz con una potencia de 20 dBm (100 mw).

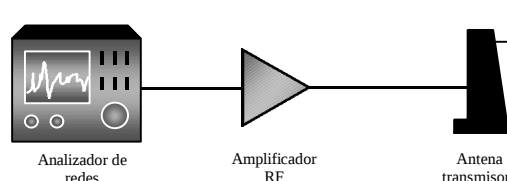


Figura 2. Diagrama de bloques del equipo emisor

El equipo emisor está compuesto de:

- Analizador de redes.
- Amplificador de radiofrecuencia.
- Antena transmisora: antena en espiral de Arquímedes. Esta estructura radiante, entre otras características, posee una polarización circular.

2.3.- Equipo receptor

El equipo receptor está compuesto de:

- Ordenador portátil.
- Software HP-VEE.
- Analizador de espectros.
- Sistema de posicionamiento WPS.
- Antena receptora (antena en espiral de Arquímedes).

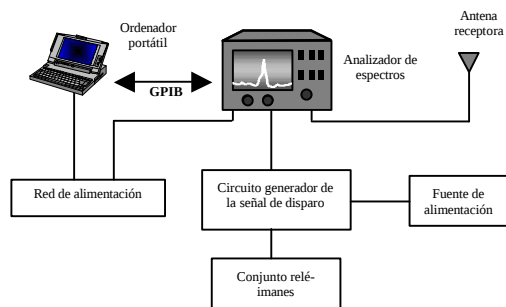


Figura 3. Diagrama de bloques del equipo receptor

2.4. Medidas realizadas

Se han realizado medidas de las siguientes magnitudes para cada trayectoria considerada:

- Nivel de potencia recibida en $\text{dB}\mu\text{V}$.
- Pérdidas por propagación en dB .

3.-RESULTADOS OBTENIDOS

3.1. Niveles de potencia recibidos

En la siguiente figura se observan las envolventes superior e inferior y la potencia media recibida para una de las trayectorias bajo estudio. Con una línea roja horizontal se denota el nivel mínimo de señal para que ésta sea considerada como de buena calidad ($55 \text{ dB}\mu\text{V}$).

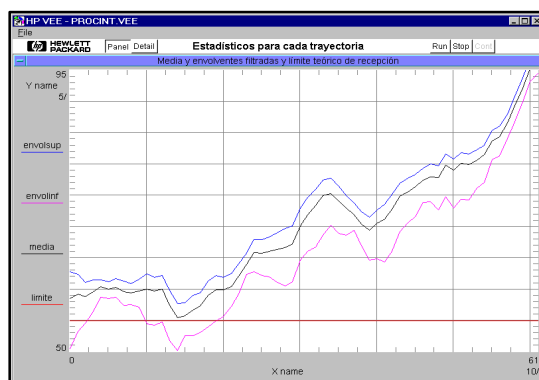


Figura 4. Ejemplo de gráfica de nivel de potencia

3.2. Pérdidas por propagación

En la siguiente figura se comparan las pérdidas por espacio libre y la atenuación de trayecto medida. A su derecha se encuentra la diferencia entre tales magnitudes.

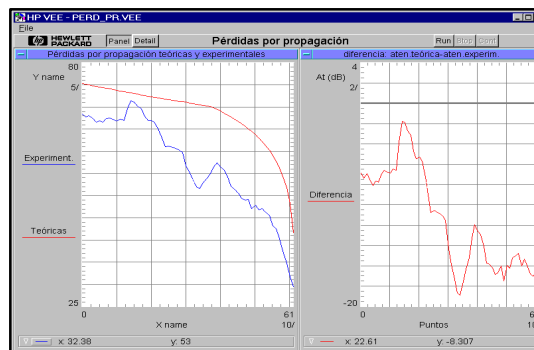


Figura 5. Ejemplo de gráfica de pérdidas por propagación

4.-CONCLUSIONES

- Nivel de potencia recibida:

En todos los trayectos analizados, tanto la envolvente superior como la media de potencia recibida son siempre superiores al nivel teórico de recepción con buena calidad ($55 \text{ dB}\mu\text{V}$). La envolvente inferior se encuentra por debajo de este nivel durante un 10% del recorrido para el peor de los casos.

- Pérdidas por propagación:

En general, las pérdidas por espacio libre teóricas resultan mayores que las medidas realmente, sobre todo en los tramos en los que existe visión directa entre las antenas. En los tramos en los que no existe dicha visión directa, la diferencia disminuye sensiblemente debido a las pérdidas que aparecen por penetración en paredes.

- Además, se comprueba la mejoría en la propagación en interiores cuando se emplean antenas con polarización circular [3]

5.- REFERENCIAS

- [1] Hernando Rábanos, J.M. "Comunicaciones móviles". Centro de estudios Ramón Aceros, 1997.
- [2] Van der Wijk, F., Kegel, A. y Prasad, R. "Assesment of a pico-cellular systema using propagation measurements at 1,9 GHz for indoor wireless communications". IEEE Trans. on vehicular technology, vol 44, febrero 1995.
- [3] Kajiwara, A. "Line-of-sight radio communication using circular polarized waves". IEEE Trans. on vehicular technology, vol 44, agosto 1995.