

## **EL55A: SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES**

Fecha: 11 de Mayo de 2004

**Profesor de Cátedra: Néstor Becerra Y.  
Ayudantes: Andrés Bobadilla y César Lazcano**

### **LABORATORIO 1:**

#### **MEDIDAS DE DIAGRAMAS DE RADIACIÓN DE ANTENAS USANDO ANALIZADOR DE ESPECTRO**

##### **0. OBJETIVO**

Éste laboratorio tiene como objetivos:

- Obtener el diagrama de radiación en coordenadas polares de una antena de UHF.
- Identificar los parámetros más importantes de una antena.
- Reconocer deficiencias en la transmisión de señales inalámbricas. Causas de Interferencias.
- Asimismo se instruirá al alumno el uso básico de un Analizador de Espectro.

##### **1. EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO**

- Receptor con montura para antena
- Transmisor UHF con montura para antena
- Antena UHF (dos elementos, dipolo de media onda, dipolo doblado, Yagi, etc.)
- Cable y conectores BNC
- Analizador de Espectro

##### **2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS (Antenas)**

Para la transmisión de energía o comunicación de señales a través de ondas electromagnéticas, a parte de una antena transmisora, es también, por supuesto, necesaria una antena receptora.

Las Antenas poseen características cuantitativas como la polarización o atenuación de las ondas, sin embargo, existen otras características importantes que afectan la calidad y capacidad de potencia en las antenas.

Entre ellas se tienen las características direccionales de las antenas, que pueden ser representadas por los llamados diagramas de radiación de antenas, directividad y la denominada ganancia de la antena.

Ninguna antena física radia de manera uniforme en todas las direcciones del espacio. La gráfica que describe la intensidad del campo lejano en función de la dirección a una distancia fija de una antena se denomina diagrama de radiación de la antena, o simplemente diagrama de la antena. De hecho, un diagrama de antena es tridimensional, sin embargo, debido a las simetrías que pueden poseer algunas antenas, estos pueden ser representados mediante gráficos planos (horizontales y/o verticales).

En parámetro que se usa comúnmente para medir la capacidad de una antena para dirigir la potencia radiada en una dirección determinada es la Ganancia de la antena que se define como razón entre la potencia de alimentación que necesitaría una antena isotrópica y la potencia de alimentación que necesitaría la antena en cuestión para radiar el mismo campo (o misma densidad de potencia) a la misma distancia en la dirección de máxima radiación de la antena.

Es obvio que la Ganancia de una antena isotrópica o su representación real, la antena omnidireccional (una antena que radia uniformemente en todas las direcciones), es la unidad. Sin embargo, en la práctica no existen las antenas isotrópicas.

Para conseguir la mejor señal de transmisión, las características de la antena transmisora y receptora deben estar ambas medidas y optimizadas, así, por ejemplo, la polarización, la atenuación de las ondas a través del camino de transmisión o las posibles causas de interferencia son características importantes al momento de implementar el sistema de transmisión.

### 3. TRABAJO DE LABORATORIO

#### PARTE A

**A1** -Seleccione la antena en la que obtendrá su patrón de radiación e instálela en el soporte de recepción graduado.

-Instale el dipolo doblado (antena transmisora) sobre el transmisor ubicado lo más lejano posible de la antena receptora metros de en forma horizontal y establezca una potencia de salida de 0.1W.

-Conecte la antena receptora al conector N del analizador de espectro utilizando Adaptadores NBNC si fuese necesario.

-Ajuste los parámetros de medición del Analizador de Espectro para Visualizar una señal clara. Anote las mediciones de densidad de potencia.

¿La señal que visualiza es estática? ¿A que se debe esto?.

**A2** -Comience a incrementar la potencia de salida del transmisor. ¿Cómo varía la lectura en el medidor del receptor? ¿Cómo se explica lo anterior?

**A3** -Ajuste la potencia de transmisión a 200 mW y Grafique a mano alzada la portadora que visualiza en el Analizador de Espectro.

-Calcule la potencia de la señal graficada por el Analizador de Espectro estimando el Área de la Señal por sobre el Ruido Térmico.

¿La Potencia calculada es mayor o menor que la potencia que indica el transmisor? ¿Por qué?

#### PARTE B

-Establezca una potencia de salida del transmisor de 200 mW y alinee ambas antenas de forma tal de obtener una lectura máxima en el Analizador de Espectro. Comience a rotar la antena receptora de 0 ° a 180 °, en pasos de 10 °, observe y tome nota de los valores de densidad de potencia en el Analizador de Espectro para cada uno de los ángulos e introduzca cada uno de estos pares de valores en uno de los diagramas que se encuentran al final de la guía para obtener así el diagrama polar respectivo de la antena escogida. Asimismo entregue la tabla de mediciones obtenidas.

#### PARTE C

-Manteniendo la posición de la antena transmisora rote la Antena receptora de su soporte y repita las mediciones de la Parte B, para obtener el diagrama de radiación en el plano perpendicular al anterior. Grafique el Diagrama.

#### PARTE D (Análisis de Resultados e Investigación)

**D1** ¿Que tipo de antena escogió? ¿Cuales son los Puntos de Media potencia del Diagrama? Grafíquelos en los diagramas. ¿Coinciden los ángulos en ambos planos? ¿Por qué?

**D2** Si se pudiesen realizar las mediciones al aire libre, ¿se mantienen los diagramas de radiación? ¿Por qué?

**D3** Si se cambia la antena transmisora, ¿se mantienen los diagramas de radiación? ¿Por qué?

**D4** Si se pudiese cambiar la frecuencia del transmisor, ¿se mantienen los diagramas de radiación? ¿Por qué?