



**Unidad Profesional Interdisciplinaria
en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas**

Instituto Politécnico Nacional



Líneas de transmisión y antenas

Lucas Bravo Andrés

Práctica

Patrón de Radiación – Antena Ranurada

Alumno:

Reyna Juárez Saúl

Introducción

Patrón de radiación

El patrón de radiación de una antena se define como una función matemática o una representación gráfica de las propiedades de radiación de la antena en función de las coordenadas del espacio. En la mayoría de los casos, el patrón de radiación se determina en la región del campo lejano y se representa en función de coordenadas direccionales. Las propiedades del patrón de radiación incluyen: densidad de flujo de potencia, intensidad de radiación, intensidad de campo, etc.

Los patrones de radiación absoluto se presentan en unidades absolutas de la intensidad del campo de igual manera los de tipo relativo están en referencia a unidades relativas de intensidad del campo. La mayoría de los patrones de radiación son relativos en relación con la antena isotrópica.[2]

Patrón de radiación de antena ranurada

Las antenas de ranura cuentan con características de radiación muy similares a las de los dipolos, tales como los patrones de elevación y azimut, pero su construcción consiste solo de una ranura estrecha en un plano. Las antenas de ranura proveen poca ganancia, y no cuentan con alta direccionalidad, como evidencian sus patrones de radiación y su similitud al de los dipolos. Su más atractiva característica es la facilidad de construcción e integración en diseños existentes, así como su bajo costo. Estos factores compensan por su desempeño poco eficiente. [1]

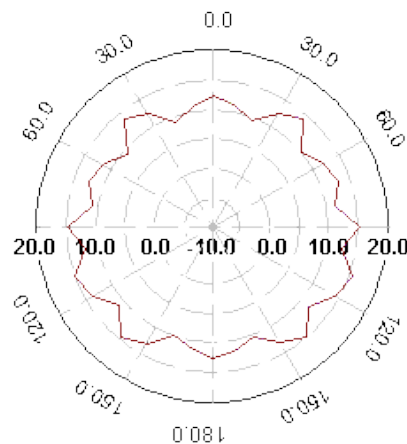


Figura 1. Patrón de ganancia Azimuth y Antena Ranurada (dB)

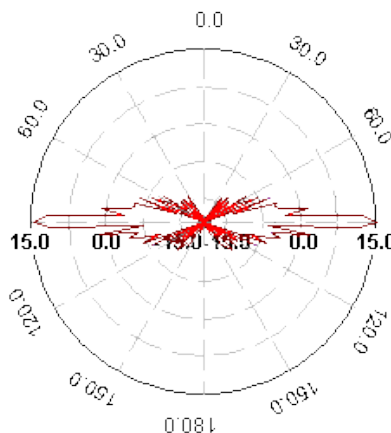


Figura 2. Patrón de radiación onmidireccional antena ranurada (dB)

Ganancia

La característica más importante de una antena es la ganancia. Esto viene a ser la potencia de amplificación de la señal. La ganancia representa la relación entre la intensidad de campo que produce una antena en un punto determinado, y la intensidad de campo que produce una antena omnidireccional (llamada isotrópica), en el mismo punto y en las mismas condiciones. Cuanto mayor es la ganancia, mejor es la antena. [4]

La unidad que sirve para medir esta ganancia es el decibelio (dB). Esta unidad se calcula como el logaritmo de una relación de valores. Como para calcular la ganancia de una antena, se toma como referencia la antena isotrópica, el valor de dicha ganancia se representa en dB.

La ganancia de una antena ranurada se calcula:

$$Ganancia = 10 \log \left(N * \frac{eer}{l_0} \right) \text{ dB}$$

Ecuación 1. Ganancia antena ranurada

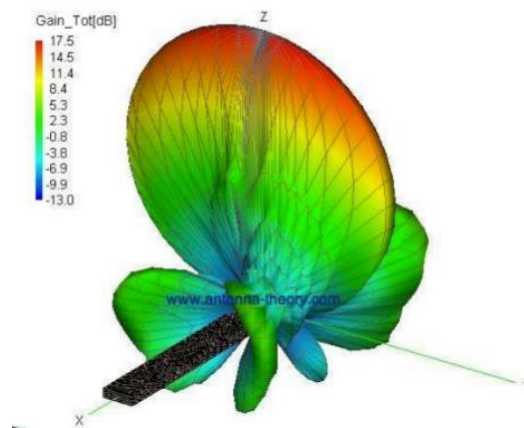


Figura 3. Ganancia antena ranurada (dB)

Directividad

Directividad es un parámetro fundamental de la antena. Se trata de una medida de la patrón de "dirección" de radiación de una antena es. Una antena que irradia igualmente en todas direcciones habría efectivamente cero direccionalidad, y la direccionalidad de este tipo de la antena sería de 1 (o 0 dB). [5]

Patrón de campo

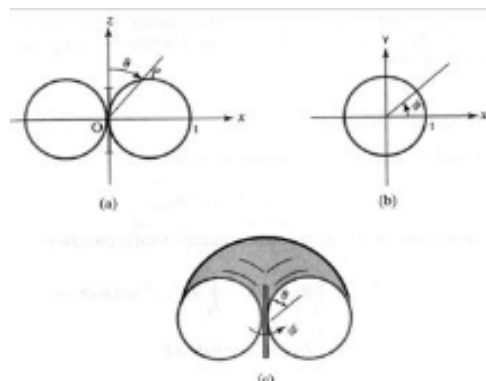


Figura 4. Patrón de campo de una antena

Patrón de potencia

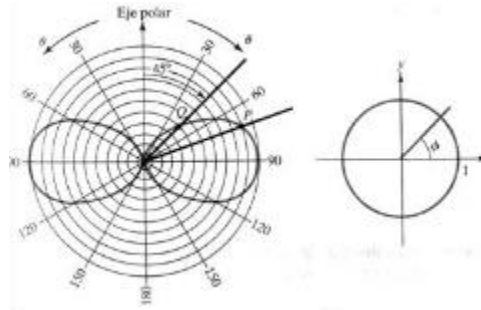


Figura 5. Patrón de potencia de una antena

Ancho de haz a media potencia (HPBW)

Medida angular en el cual se radia el 50% de la potencia. El ancho del haz de una antena es la medida angular de aquella porción del espacio en donde la potencia irradiada es mayor o igual que la mitad de su valor máximo. Se halla primero el pico de la intensidad de radiación, y luego los puntos a ambos lados del pico a los cuales la radiación se ha reducido a la mitad. [1]

La distancia angular entre los dos puntos de media potencia se define como el ancho del haz. Mientras más estrecho sea el ancho del haz, mayor será la ganancia, porque la energía estará enfocada con más concentración. A mayor ganancia de la antena, menor el ancho del haz. El patrón de radiación es un volumen, por lo que hay un ancho de haz vertical y un ancho de haz horizontal, los cuales en general serán diferentes. Una antena de muy alta ganancia tendrá un ancho de haz de unos pocos grados y deberá apuntarse muy cuidadosamente para que pueda cubrir al objetivo.

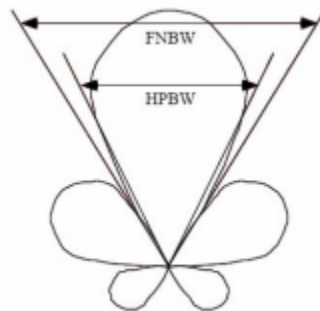


Figura 6. Ancho de haz media potencia (HPBW)

El ancho de haz se calcula:

$$\text{Ancho de haz} = 50.7 * \frac{l_0}{\frac{N}{2} * e^{\epsilon r}} \text{ grados}$$

Ecuación 2. Ecuación ancho de haz antena ranurada

Desarrollo

Los valores medidos se realizaron con una antena ranurada donde se fue modificando su ángulo de posición con respecto a la antena transmisora, también antena ranurada, cada 10 grados; se representan en la siguiente tabla:

Ángulo (θ)	Pot _{recibida} (dB)
0	-25
10	-23
20	-27
30	-29
40	-29
50	-26
60	-27
70	-28
80	-28
90	-29
100	-28
110	-28
120	-27
130	-27
140	-29
150	-28
160	-25
170	-27
180	-30

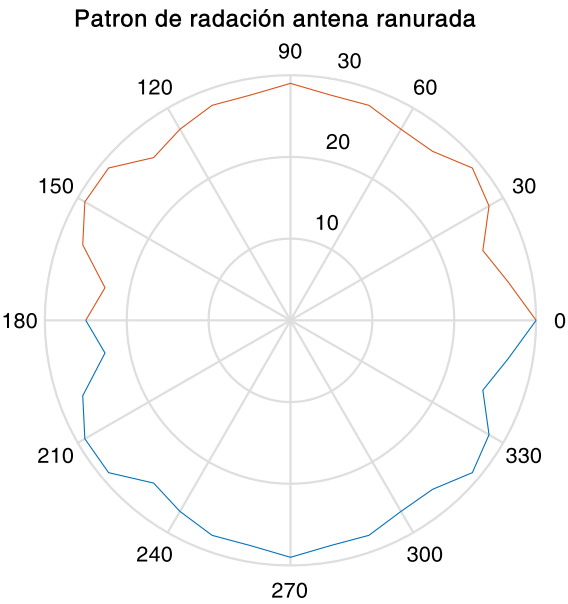


Figura 7. Patrón de radiación antena ranurada dadas las mediciones practicas (dB)

Código Matlab

```
clear all;
clc;
close all;
% -----Patron de radiacion antena ranurada
grados=[0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180]*(pi/180);
grados2=[180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350
360]*(pi/180);
valores=[-25 -23 -27 -29 -29 -26 -27 -28 -28 -29 -28 -28 -27 -27 -29 -28 -25 -27 -
30];

valores2=flip(valores);
% -----
polar(grados, valores)
hold on;
polar(grados2, valores2)
grid on;
title('Patron de radación antena ranurada')
```

Conclusiones

El patrón de radiación medido con el teórico no tiene gran similitud debido al factor de error de medición. Factores como un ambiente no controlado o ideales para las mediciones, una cámara anecoica son clave importante de la diferencia de patrones debido a que la potencia recibida no se vería afectada por otras señales externas, fuente de ruido o influencia externa. Emulando así situaciones perfectas del patrón de radiación.

Se ha tomado como si los valores fueron simétricos, los 180° serán los mismos de los 180° que falten, lo cual sin duda si se siguieran las mediciones a 360° no sería del todo acertada. Se toma simétricos ya que teóricamente el valor que se tendría en 0° debería ser el mismo valor que se mide en 180°.

Finalmente, las antenas de ranura son correctas para aplicaciones de desempeño moderado. Ganancia y directividad entre baja y media, Polarización lineal y Patrón de radiación amplio.

Bibliografías y referencias

- [0] Neri Vela. (2001). Líneas de Transmisión. México: McGRAW-HILL.
- [1] Ing. Daniel Perez LW1ECP. ROE y Líneas de transmisión. Sitio web: <https://analfatecnicos.net/archivos/19.RoeLineasDeTransmision.pdf>
- [2] <https://ludens.cl/Radiacti/topicos/balun/balun.htm>
- [3] https://www.wni.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=62:antenassoporte&catid=31:general&Itemid=79
- [4] <https://www.slideshare.net/JuanLopez422/unidad-3antenas>
- [5] <http://tiposdeantenas.blogspot.com/>
- [6] Balanis. (1997). Antenna Theory. Arizona State University: J & Sons INC.
- [7] Lux. (2007). Anthena Pattern. 08 Abril de 2019, de Strosurf Sitio web: <http://www.astrosurf.com/luxorion/qsl-antenna3.htm>
- [8] Sting Martinez, Slideshare, Sitio web: <https://es.slideshare.net/StingMartinez/antena-ranurada>