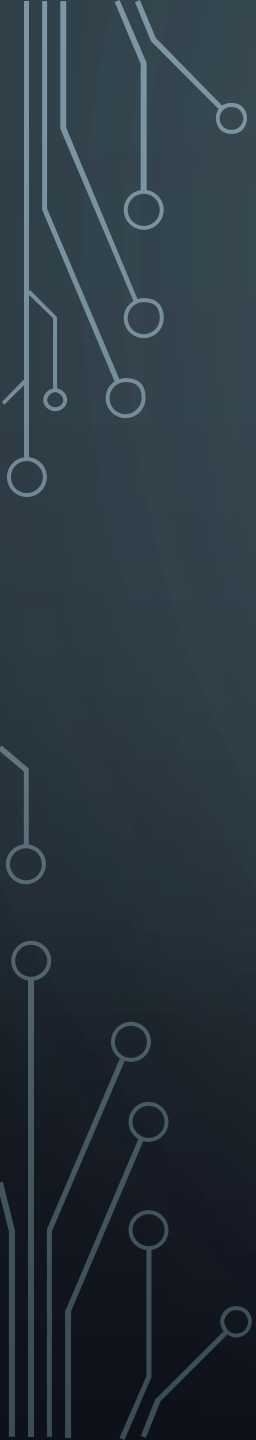




# PARAMETROS DE ANTENAS

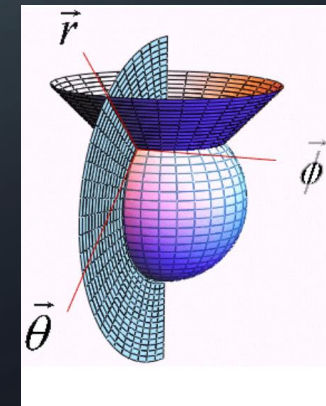
ING. CHRISTIAN ORELLANA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

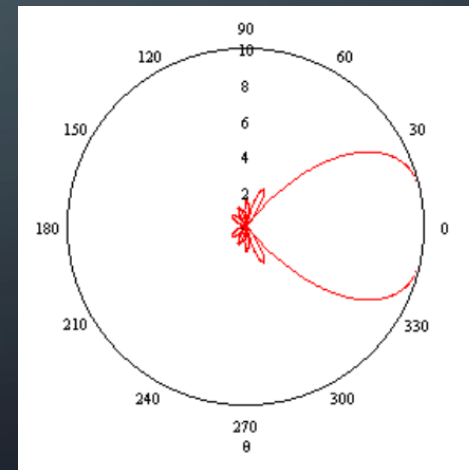
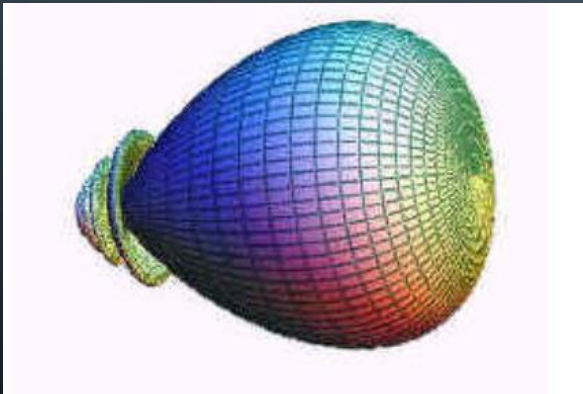
- 
- The background features a dark blue gradient with faint, stylized circuit traces in a lighter blue-grey color. These traces are composed of straight lines and small circles, resembling a printed circuit board layout, and are positioned along the left and right edges of the slide.
- Diagrama de radiación
  - Ancho de banda
  - Directividad
  - Ganancia
  - Eficiencia
  - Impedancia de entrada
  - Apertura de haz
  - Polarización
  - Relación Delante/Atrás
  - Resistencia de radiación

# DIAGRAMA DE RADIACIÓN

- Conocido también como patrón de radiación
- Es la representación gráfica de las características de radiación de una antena, en función de la dirección.
- Se utilizará habitualmente un sistema de coordenadas esférico. Las tres variables de un sistema esférico son (  $r$ ,  $\theta$ ,  $\phi$  )



- Atendiendo al diagrama de radiación podemos hacer una clasificación general de los tipos de antena y podemos definir la directividad de la antena.
  - antena isotrópica,
  - antena directiva
  - antena bidireccional
  - antena omnidireccional.
- Tipos de patrones de radiación

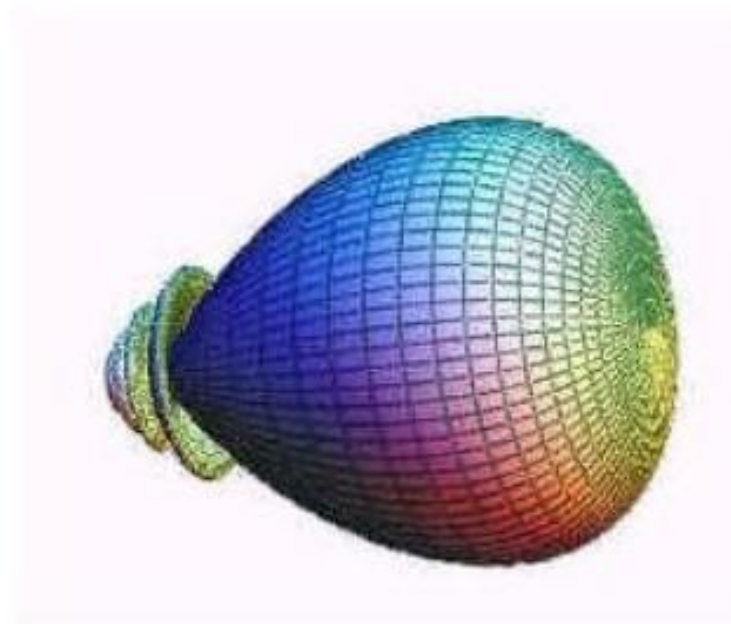
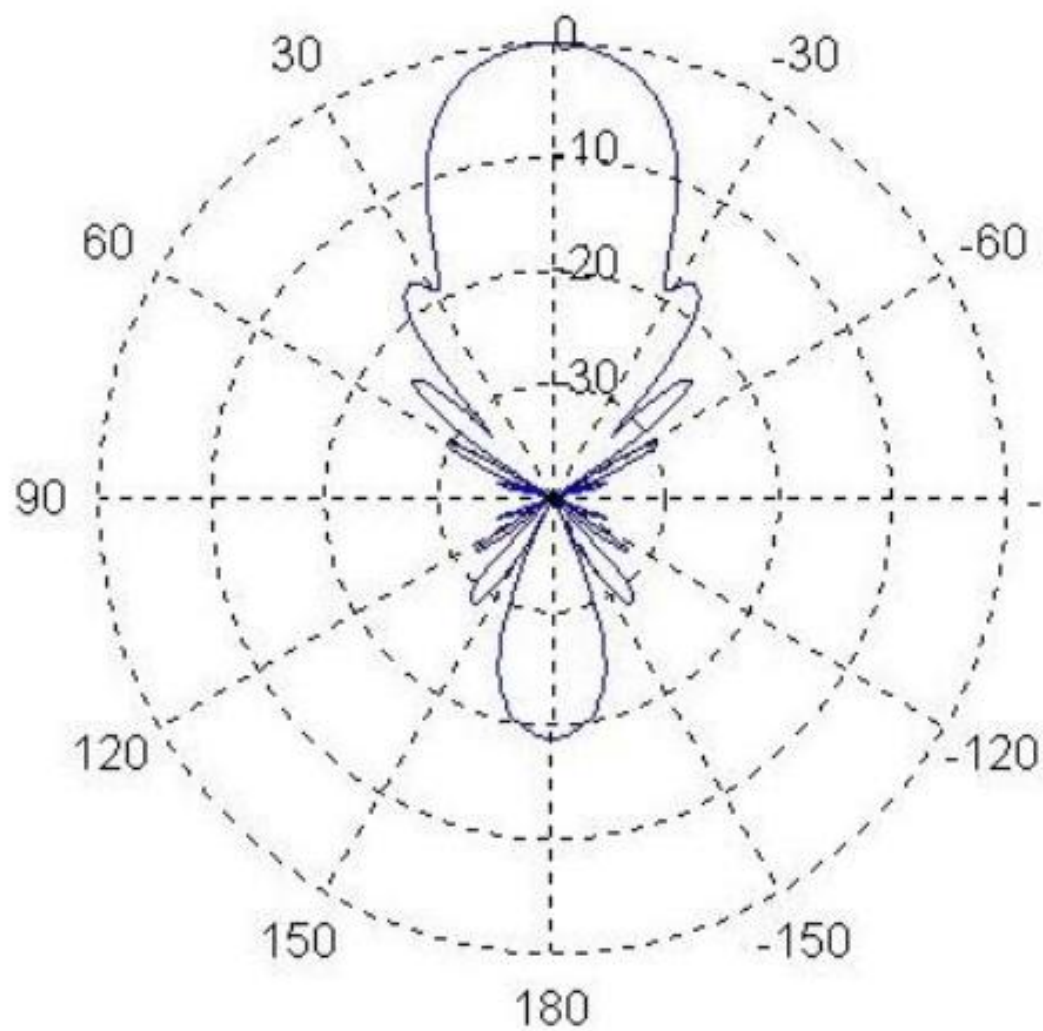


- Los parámetros más importantes del diagrama de radiación son:
  - \* Dirección de apuntamiento: es la de maxima radiación. Directividad y ganancia.
  - \* Lóbulo Principal: Es el margen angular en torno a la dirección de maxima radiación.
  - \* Lóbulo secundario: Son el resto de máximos relativos, de valor inferior al principal.
  - \* Ancho de haz: Es el margen angular de direcciones en las que el diagrama de radiación de un haz toma un valor de 3dB por debajo del máximo. Es decir, la dirección en la que la potencia radiada se reduce a la mitad.



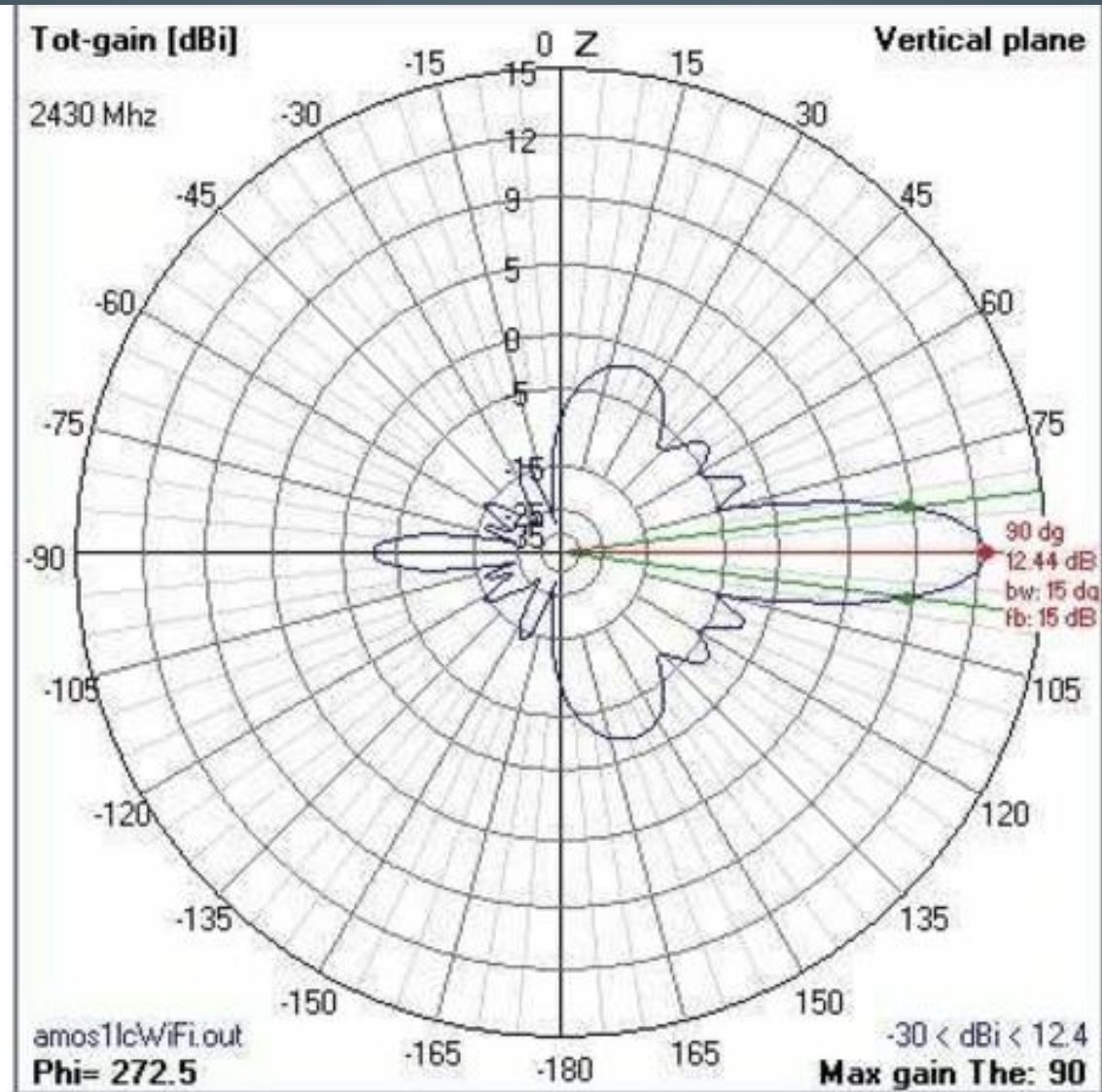
$$\langle \vec{S} \rangle = \frac{3}{2} \left( \frac{P_T}{4\pi r^2} \right) \sin^2 \theta \mathbf{a}_r$$

$$\langle \vec{S} \rangle = \frac{P_T}{4\pi r^2} \mathbf{a}_r$$



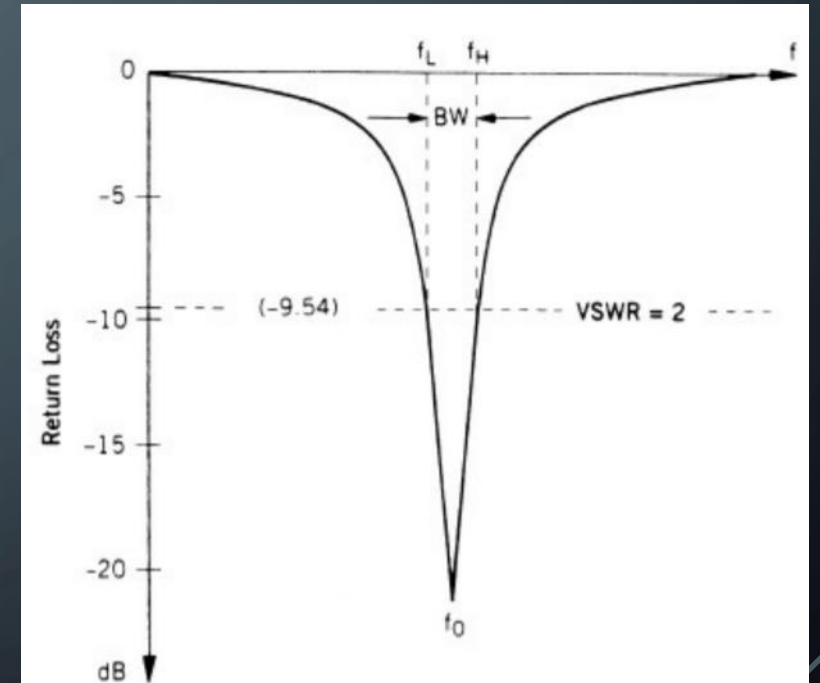


# INTERPRETACION



# ANCHO DE BANDA

- El ancho de banda de la antenna se define como el rango de frecuencias sobre las cuales la operación de la antenna es "satisfactoria". Esto, por lo general se toma entre los puntos de media potencia, pero a veces se refiere a las variaciones en la impedancia de entrada de la antenna

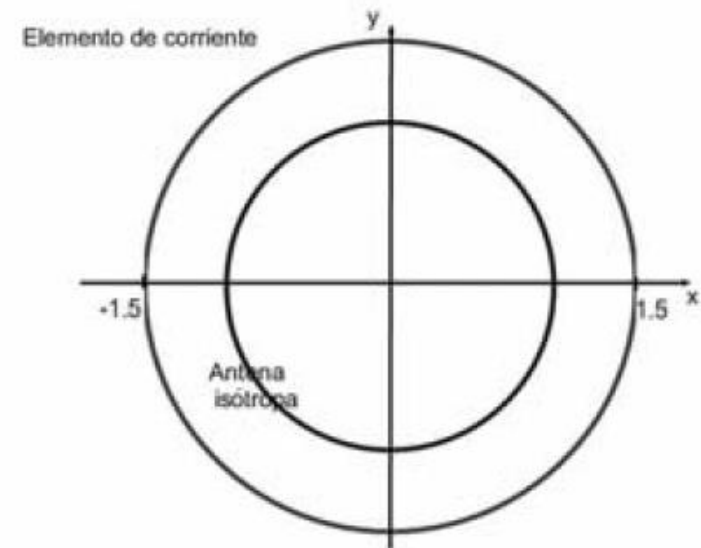
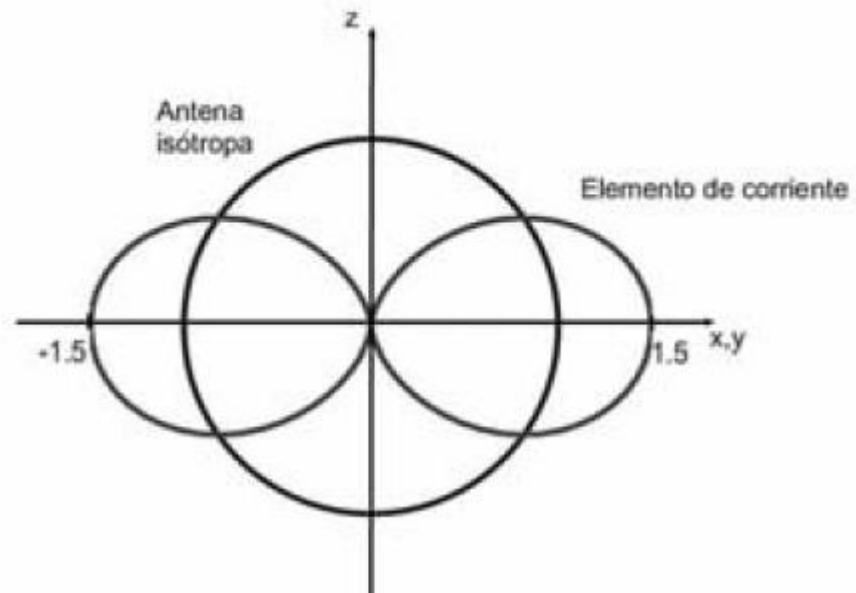




# DIRECTIVIDAD

- La Directividad (D) de una antena se define como la relación entre la intensidad de radiación de una antena en la dirección del máximo y la intensidad de radiación de una antena isotrópica que radia con la misma potencia total
- Si se define la **intensidad de radiación**  $U(\theta, \phi)$  como la potencia por unidad de ángulo sólido en esa dirección, y sabiendo que el diferencial de ángulo sólido está dado por  $d = \sin \theta \, d\theta \, d\phi$ , se obtiene la siguiente expresión para la intensidad de radiación

$$U(\theta, \phi) = \frac{dP_T}{d\Omega} = \frac{3}{2} \left( \frac{P_T}{4\pi} \right) \sin^2 \theta$$



$$D(\theta, \phi) = \frac{U(\theta, \phi)}{\bar{U}} = \frac{U(\theta, \phi)}{P_T/4\pi}$$

$$D_{\max} = D_0 = \frac{U|_{\max}}{U_0} = \frac{U_{\max}}{U_0} = \frac{4\pi U_{\max}}{P_{\text{rad}}}$$

# GANANCIA

- La ganancia de una antena se define como la relación entre la densidad de potencia radiada en una dirección, a una distancia y la densidad de potencia que radiaría a la misma distancia una antena isotrópica con la misma potencia entregada.

$$\text{Gain} = 4\pi \frac{\text{radiation intensity}}{\text{total input (accepted) power}} = 4\pi \frac{U(\theta, \phi)}{P_{in}}$$

- Como la antena es un elemento pasivo, no es posible que se produzca una señal radiada mayor que la que se le aplica. Esto supone que, en realidad una antena nunca puede tener ganancia absoluta. Sin embargo, lo que si podemos hacer es modificar la antena para concentrar la potencia radiada en una sola dirección por lo que la señal emitida en este eje sera superior a la que se radiaría con una antena omnidireccional.
- Si no se especifica la dirección angular, se sobreentiende que la Ganancia se refiere a la dirección de máxima radiación.

# EFICIENCIA

- La eficiencia se puede definir como la relación entre la potencia radiada por una antena y la potencia entregada a la misma. La eficiencia es un número comprendido entre 0 y 1.
- La relación entre la ganancia y la directividad es la eficiencia

$$e = P(r)/P(in) = G/D$$

- La eficiencia total de una antena se usa para tomar en cuenta la pérdida en las terminales de entrada y dentro de la estructura de la antena dichas pérdidas se pueden deber a:

Reflexión debidas del desacoplamiento entre línea de transmisión y la antena. Pérdida durante la conducción.

$$e_0 = e_r e_c e_d$$

$e_0$  = total efficiency (dimensionless)

$e_r$  = reflection (mismatch) efficiency =  $(1 - |\Gamma|^2)$  (dimensionless)

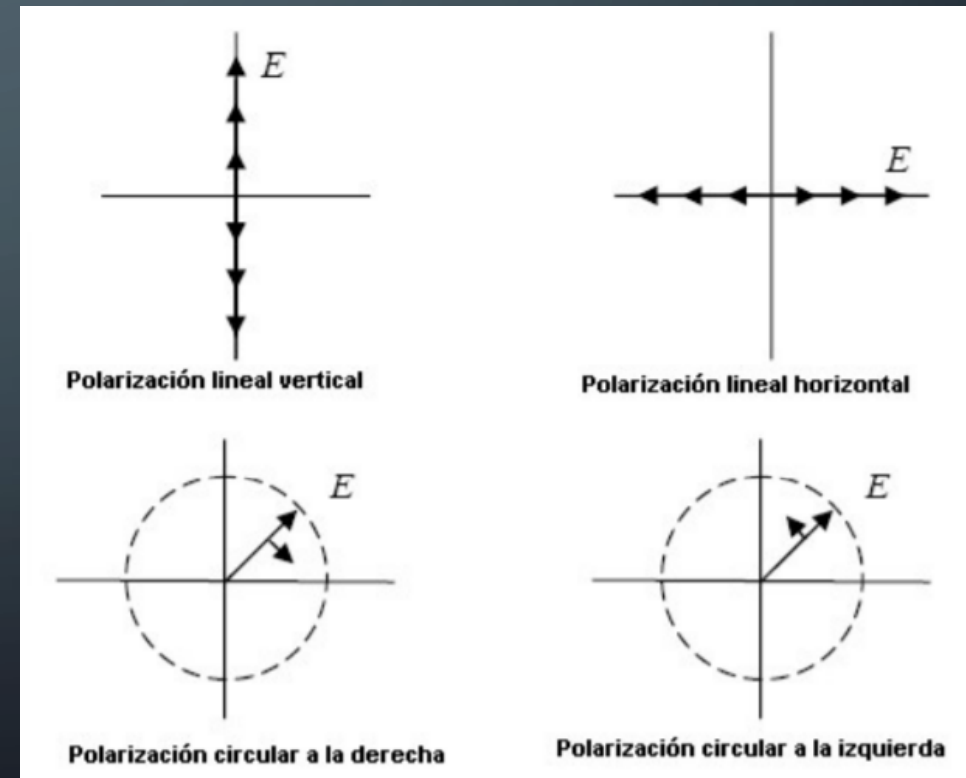
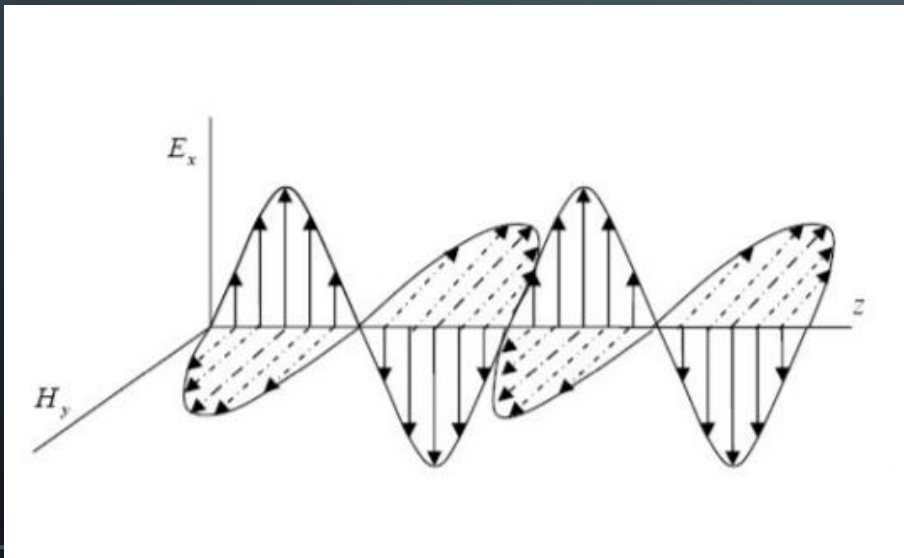
$e_c$  = conduction efficiency (dimensionless)

$e_d$  = dielectric efficiency (dimensionless)



# POLARIZACIÓN

- Se le llama polarización de la antena a la polarización del campo eléctrico respecto a un plano de tierra dado.



- Si suponemos una antena transmisora lineal a lo largo del eje z y que la antena receptora, situada en el eje x, es también lineal pero está desviada un ángulo  $\alpha$  con relación a la vertical, en los terminales de esta última solo aparecerá la tensión generada por la componente del campo  $E_z \cos \alpha$ . Esto significa que se produce una pérdida por desadaptación de la polarización y, por lo tanto, dicha pérdida afectará a la potencia recibida en un factor

$$p = \cos^2 \alpha$$

Se llama diagrama copolar al diagrama de radiación con la polarización deseada y diagrama contrapolar (*crosspolar*) al diagrama de radiación con la polarización contraria.

