

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II



Profesor: Ing. Alberto Tama Franco

TERCERA EVALUACIÓN

viernes 19 de febrero de 2010

Alumnos: _____

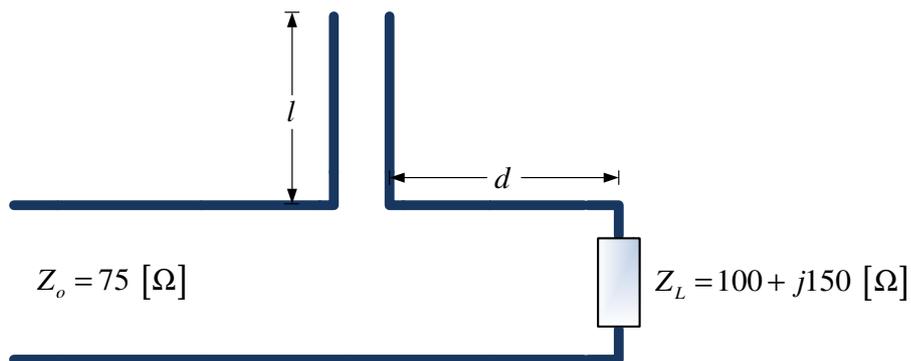
PRIMER TEMA (25 puntos):

(Alberto Tama Franco, Profesor de Teoría Electromagnética II, FIEC-ESPOL)

Un estudiante, de la materia *Teoría Electromagnética II*, ha sido contratado por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones – CNT para que realice el acoplamiento de la impedancia de carga $Z_L = 100 + j150 \text{ } [\Omega]$ de una antena a su línea de transmisión, cuya impedancia característica es $Z_o = 75 \text{ } [\Omega]$.

El mencionado estudiante, al efectuar el reconocimiento de las instalaciones, constata que debido a las condiciones físicas de la ubicación de dicha antena, el acoplador debe ser previsto a instalarse a una cierta distancia " d " medida desde la carga hacia el generador, tal como se muestra en la figura. El dispositivo previsto para efectuar el acoplamiento, es una porción de línea de longitud " l " y similares características que la línea de transmisión.

Considerando que la frecuencia de operación es de $300 \text{ } [MHz]$ y $\epsilon_r = 4$, determinar la más corta distancia " d " y longitud " l " que se debe prever para satisfacer las condiciones de acoplamiento perfecto.

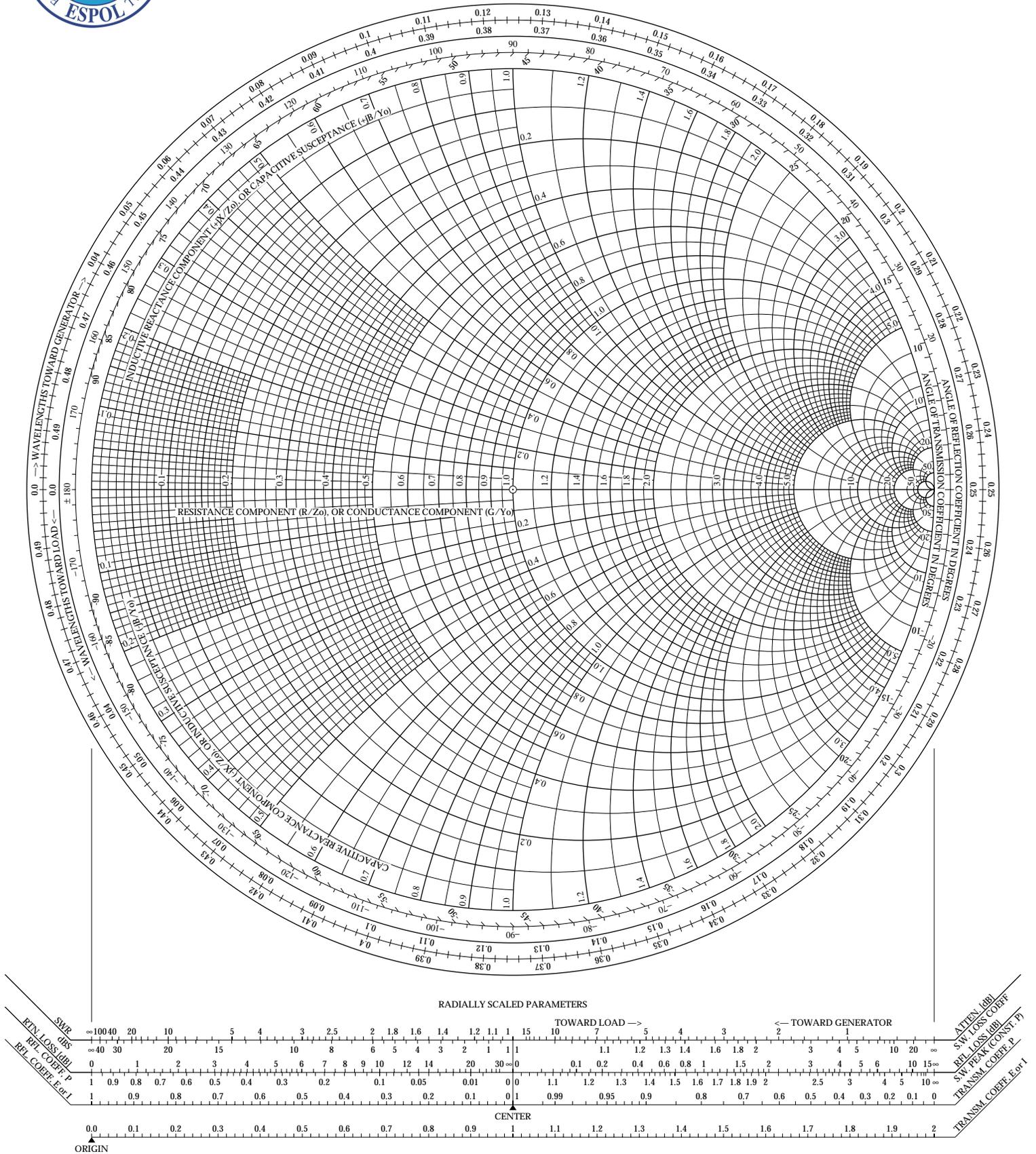




Teoría Electromagnética II



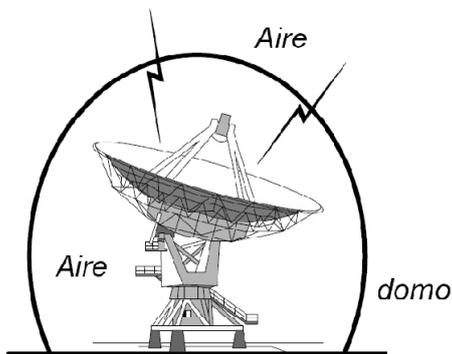
Profesor: Ing. Alberto Tama Franco



SEGUNDO TEMA (25 puntos):

(Introduction to Electromagnetic Fields, Syed A. Nasar, Clayton Paul y Keith Whites)

Un buque petrolero tiene sobre cubierta una antena parabólica para comunicarse por satélite con otros puntos de la Tierra. Debido a las condiciones ambientales, conviene protegerla con un domo de material dieléctrico que sea transparente al paso de las ondas electromagnéticas. Asumiendo que las OEM's son planas y uniformes, a) determine el mínimo grosor que debe tener el domo para que no existan reflexiones al transmitir a una frecuencia de 15 [GHz], tomando en consideración que el **rádomo** (*) será construido con un dieléctrico sin pérdidas cuyos parámetros son: $\epsilon_r = 2.5$ y $\mu_r = 1$, b) si el rádomo ha sido construido de Teflón, cuyos parámetros son: $\epsilon_r = 2.1$ y $\mu_r = 1$, y considerando que ahora se está trabajando a la frecuencia de 10 [GHz] con una onda incidente cuya amplitud es 1,000 [V/m], determine el porcentaje de la potencia transmitida a través del mismo.



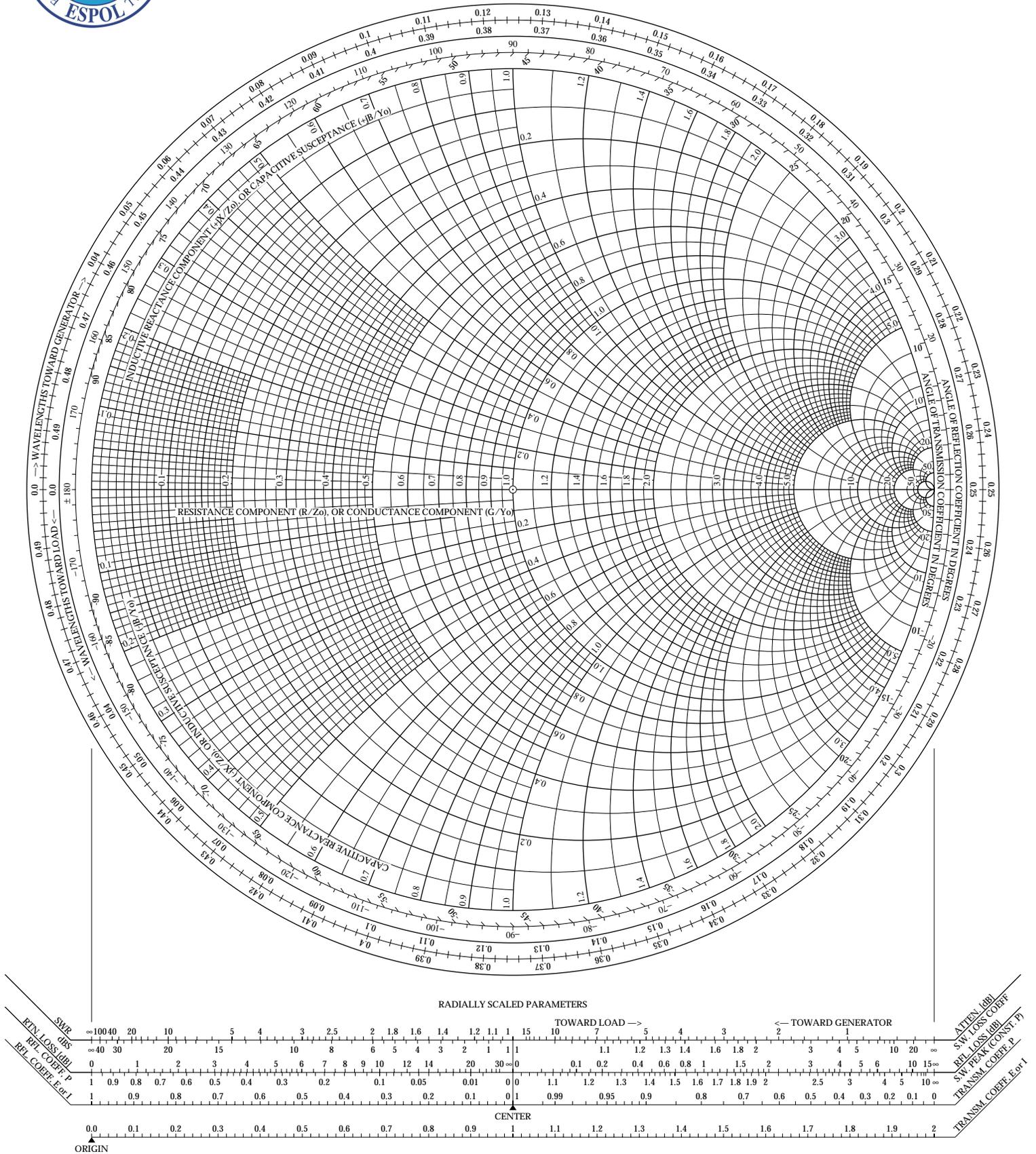
* **rádomo**: radar+domo. Es una cubierta que encierra una antena (u otra instalación de comunicaciones) para protegerla del medio ambiente, rayos, etc. Su uso es muy común en aviones, buques, helicópteros, etc. Idealmente debe ser transparente a la radiación que emite o recibe la antena, aunque esto solo se logra en un ancho de banda limitado.



Teoría Electromagnética II



Profesor: Ing. Alberto Tama Franco

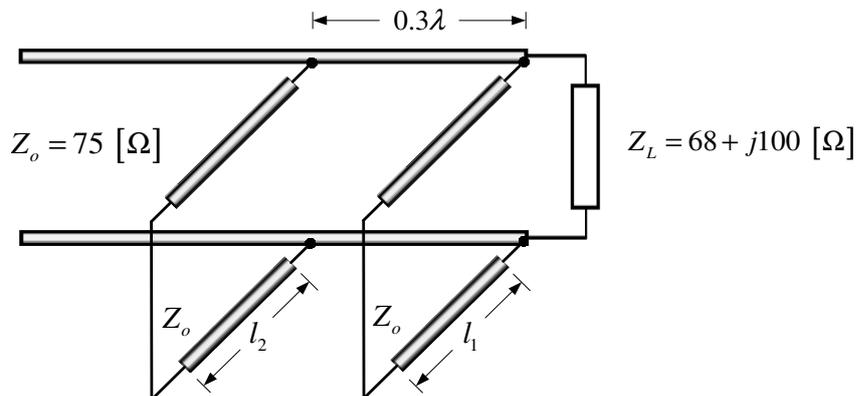


TERCER TEMA (30 puntos):

(Líneas de Transmisión, Rodolfo Neri Vela + Alberto Tama Franco, Profesor de Teoría Electromagnética II, FIEC-ESPOL)

Una antena, cuya impedancia de carga es $Z_L = 68 + j100 \text{ } [\Omega]$, se encuentra conectada a una línea de transmisión sin pérdidas de $75 \text{ } [\Omega]$. Para efectuar el acoplamiento, se utiliza un sistema de 2 STUB's de $75 \text{ } [\Omega]$, ubicados entre la línea y la carga, ambos separados entre sí una distancia de 0.30λ , donde el primero de ellos es colocado en el punto de conexión de la antena, tal como se muestra en la figura. Con la finalidad de lograr un acoplamiento perfecto:

- Determinar las 2 alternativas para las longitudes l_1 y l_2 que deberán tener los sintonizadores, esquematizando cuál sería la solución óptima.
- De no ser factible conectar el primer STUB en la carga, determinar a qué distancia mínima, medida desde la carga, debería conectarse.

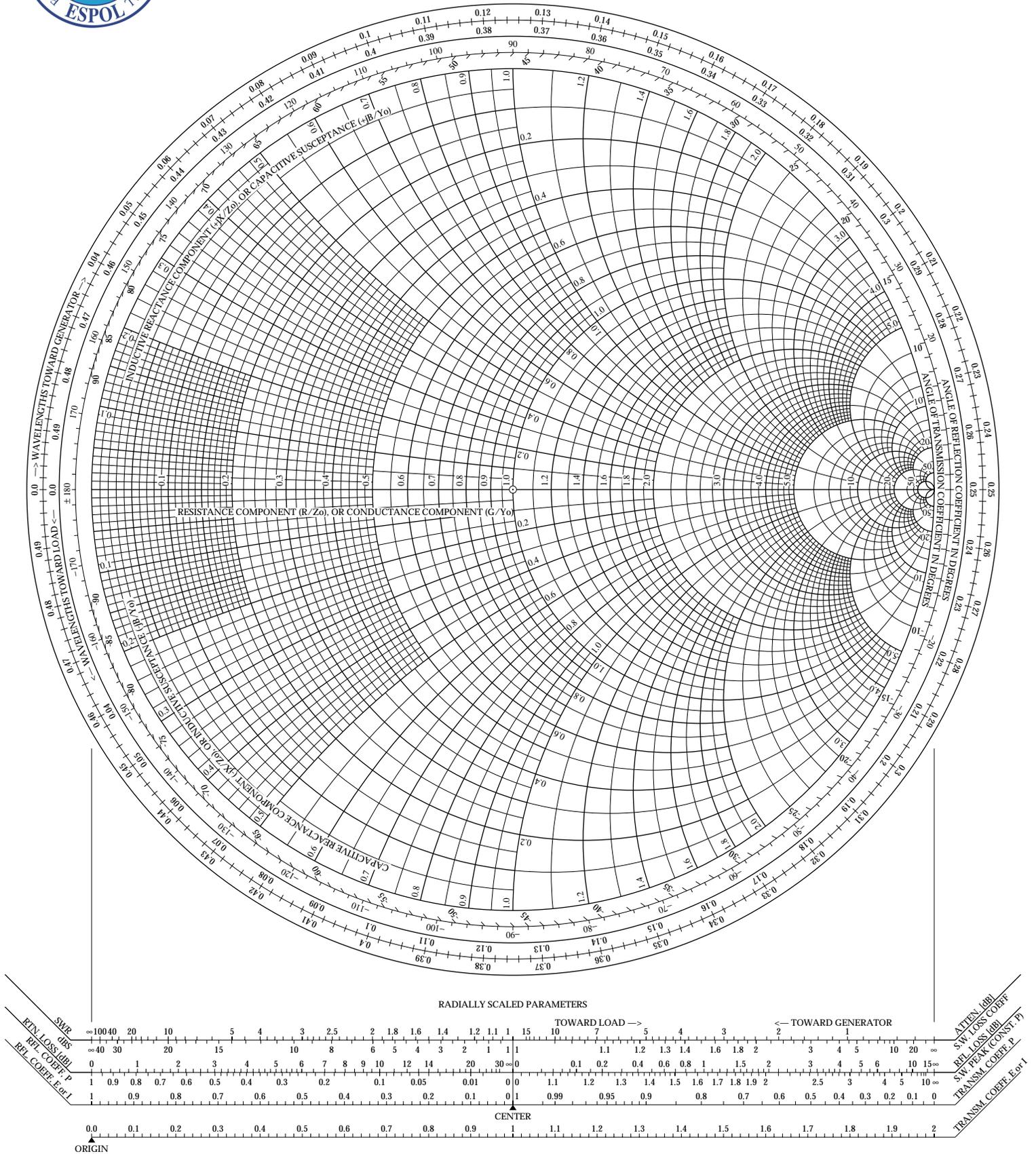




Teoría Electromagnética II



Profesor: Ing. Alberto Tama Franco



CUARTO TEMA (20 puntos):
(Elements of Electromagnetics, 4th Edition, Sadiku)

La expresión espacio temporal, de un modo transversal eléctrico, de la componente eléctrica de la onda que se propaga en el interior de una GOSP rectangular con aire como dieléctrico y que opera a 10 [GHz], está dada por:

$$E_y = 5 \operatorname{sen} (2\pi x/a) \operatorname{cos} (\pi y/b) \operatorname{sen} (\omega t - 12z) \text{ [V/m]}$$

Determinar:

- a) El modo de propagación.
- b) La frecuencia de corte.
- c) La velocidad de fase.
- d) La impedancia intrínseca de ese modo de propagación.
- e) La expresión espacio temporal de H_x