



RADIOCOMUNICACIÓN

PROBLEMAS TEMA 5 Radiodifusión.

P1.- Se desea planificar un sistema de radiodifusión en onda media con una frecuencia de trabajo de 1500 kHz. ($\sigma=0,001$ S/m $\epsilon=15$)

La intensidad de campo mínima necesaria en el límite de la zona de servicio (omnidireccional de 40 km de radio) es de 73 dBu, durante el día. La antena utilizada tiene una altura de $0,625\lambda$ y su ganancia con respecto a la antena vertical corta es de 3,32 dB, siendo su rendimiento del 80%.

Para las características del terreno correspondiente a la gráfica adjunta, se pide:

- Calcular la PRA y la potencia que ha de suministrarse a la antena del transmisor.
- Suponiendo válidas las características del suelo para un amplio territorio, calcular a qué distancia mínima podría colocarse otro transmisor de la misma frecuencia que utilice una antena de $0,5\lambda$ de ganancia 2,05 dB, con respecto a la antena vertical corta, alimentada con una potencia de 100 kW para que en el borde de la zona de servicio del primer transmisor la relación de protección de radiofrecuencia sea igual a 40 dB.

P2.- Si se admite que para Europa, a 1 MHz y de día, el campo mínimo utilizable es de 73 dBu, para obtener una relación señal-ruido de 40 dB en el 90% del tiempo, determinar la cobertura limitada por ruido para un transmisor de 100 kW. Utilícese la curva de propagación por onda de superficie de que se adjunta.

P3.- Se desea planificar un sistema de radiodifusión en onda media con una frecuencia de trabajo de 1000 kHz. ($\sigma=0,03$ S/m $\epsilon=40$)

Las hipótesis que se trabajan son las siguientes:

- Propagación por onda de superficie.
- Se considera un emisor deseado y otro interferente solamente, ambos de igual potencia, 100 kW PRAVC.
- El emisor interferente está situado a 400 km del deseado.
- El terreno presenta las características correspondientes a la gráfica que se adjunta.

- La relación de protección es de 30 dB.
- Campo equivalente de ruido de 20 dBu y la SNR de 40 dB.

Determinar, por el método de la suma cuadrática, la cobertura del emisor deseado.

P4.- Se dispone de dos emisores de radiodifusión AM, separados una distancia de 300 km, que trabajan a la misma frecuencia de 600 kHz. Considerando los emisores de clase 2, ambos inicialmente con igual potencia PRAVC de 1 kW, una relación señal-ruido de 30 dB, un campo equivalente de ruido de 20 dBu y un terreno de tipo medio ($\sigma=0,03$ S/m $\epsilon=40$), se pide:

- a) Radio de la zona de cobertura limitada por ruido del transmisor deseado.
- b) Relación de protección de radiofrecuencia si el radio de la zona de cobertura limitada sólo por interferencia para el transmisor deseado es de 100 km.
- c) Determinar el radio de la zona de cobertura, limitada por ruido e interferencia, del emisor deseado.

Si el transmisor deseado tiene una PRAVC de 10 kW, se pide:

- d) Repetir el apartado a).
- e) Determinar el nuevo radio de la zona de cobertura limitada sólo por interferencia, manteniendo la relación de protección del apartado b).
- f) Repetir el apartado c).

P5.- Al planificar un sistema de radiodifusión limitado únicamente por interferencia en onda media para una frecuencia de trabajo de 700 kHz, se estableció en 60 dBu la intensidad de campo utilizable necesaria en el límite de la zona de servicio, considerada como omnidireccional de 85 km de radio. La antena utilizada tiene una ganancia de 2 dBd y un rendimiento del 90%. Calcular la potencia transmitida por el emisor deseado.

Suponiendo que para un amplio territorio son válidas las características del suelo ($\sigma=0,001$ S/m $\epsilon=15$), determinar la distancia mínima a que podría colocarse otro transmisor de la misma frecuencia que dispone de una antena de 3,85 dBi y está alimentada con 50 kW de potencia, para que en el límite de la zona de servicio del primer transmisor la relación de protección de radiofrecuencia sea de 30 dB.

P6.- Para un sistema de radiodifusión de onda media un emisor de categoría 2 que trabaja a 1000 kHz con una PRAVC de 10 kW, determinar el factor de cobertura en servicio nocturno si se pretende que la relación de protección frente a señales interferentes ionosféricas tipo 1 sea de 40 dB ($\sigma=0,01$). Determinar asimismo el número de canales disponibles, el número de canales necesarios para la cobertura del 100% del territorio español (supuesto circular de 600 km de radio), el índice de reutilización, el número de asignaciones de frecuencia posibles y la distancia de reutilización.

P7.- Se quiere diseñar una red reticular de emisores cocanales AM emitiendo, cada uno de ellos, a una frecuencia de 500 kHz con una PRA de 1kW. Se considera un terreno de características homogéneas, con una permitividad relativa de 15 y una conductividad de 10^{-3} S/m. En condiciones diurnas, se pide calcular:

- a.- La distancia de cobertura limitada únicamente por ruido si se exige el 90% del tiempo una relación señal/ruido de 40 dB y un campo equivalente de ruido de 20 dBu

b.- Si, además, se exige que la distancia de cobertura limitada por ruido e interferencia sea de 22 km, calcular el campo recibido debido a la fuente interferente si la relación de protección es de 27 dB.

P8.- Se quiere planificar una red reticular de emisores AM trabajando a una frecuencia de 1100 kHz. Esta red está formada por antenas transmisoras cuya ganancia es de 1,33 dB con respecto a la antena vertical corta, emitiendo con una potencia de 1kW. Se considera un ancho de banda de 10 kHz. El campo utilizable (campo limitado por ruido e interferencia) es de 71 dBu. El terreno tiene valores homogéneos de conductividad y permitividad eléctrica relativa iguales respectivamente a 0,03 S/m y 40.

Se pide:

- Campo mínimo utilizable (campo limitado únicamente por ruido) y la distancia de cobertura debida únicamente a ruido. Se exige el 90% del tiempo una relación señal/ruido de 40 dB. Considérese un valor mediano del factor del ruido de antena igual a 70 dB.
- Campo recibido debido a la fuente interferente y distancia entre emisores cocanales. Se exige una relación de protección frente a interferencias de 30 dB
- Si, además, se detecta un campo interferente propagado por la ionosfera de 25 dBu, calcular cuál sería el nuevo valor de campo utilizable para exigir también una relación de protección frente al campo interferente ionosférico de 30 dB.

P9.- En una red reticular de emisores AM en un medio homogéneo ($\epsilon_1=30$, $\sigma_1=10^{-2}$), la potencia, PRAVC, de emisión en una superficie unitaria de poco tráfico es de 2 KW. Para hacer el estudio de interferencias sólo se tendrá en cuenta un emisor que se encuentra en una superficie con mucho más tráfico, cuya antena tiene una ganancia de 16,75 dBi y radia 1KW. La distancia entre los dos emisores que trabajan a 1 MHz es de 380 Km.

- Calcular el E_{mu} , si la relación señal a ruido es de 40 dB, el valor mediano del factor de ruido de antena es igual a 60 dB y el ancho de banda es de 10 Hz.
- ¿Cuál es la relación de protección existente para que la distancia de cobertura sea de 80 Km?

P10.- En un sistema de radiodifusión de ondas hectométricas a 1MHz, las emisoras radian con una PRAVC de 10 KW en un medio homogéneo de conductividad 0,003 S/m. La distancia cocanal es de 200 Km. Considerando únicamente el servicio diurno donde el campo mínimo utilizable es de 60 dBu y la relación de protección frente a interferencias es de 30dB:

- Calcular el número de programas que se pueden ofrecer.
- Comprobar la viabilidad del sistema considerando como emisoras interferentes únicamente las pertenecientes al primer anillo que rodea a la antena utilizada como referencia.
- Comentar razonadamente de qué manera podríamos hacer viable el sistema manteniendo el mismo factor de cobertura.

FIGURA 4

Curvas de propagación de la onda de superficie; tierra, $\sigma = 3 \times 10^{-2}$ S/m, $\epsilon = 40$

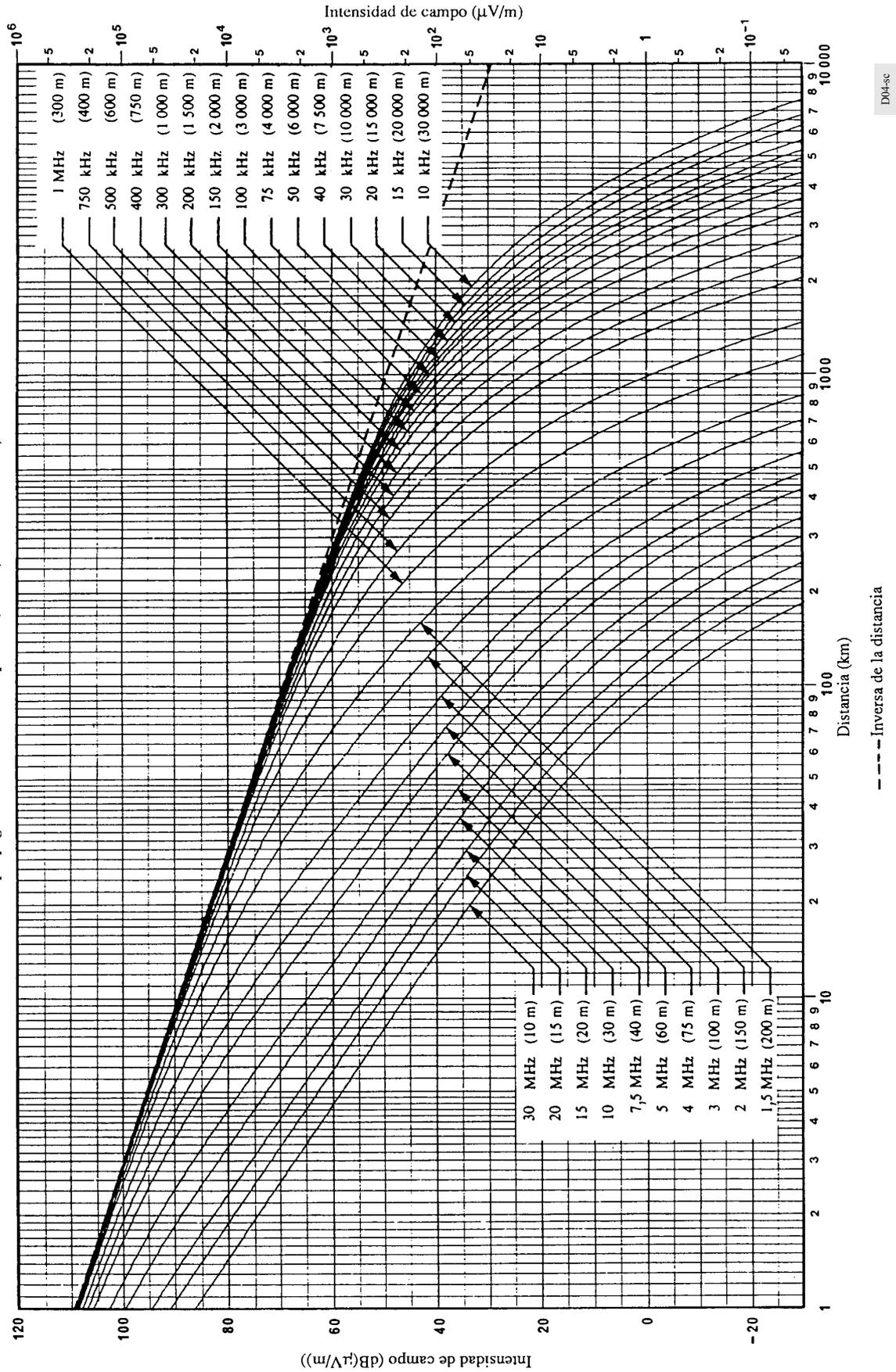


FIGURA 7

Curvas de propagación de la onda de superficie; tierra moderadamente seca, $\sigma = 10^{-3}$ S/m, $\epsilon = 15$

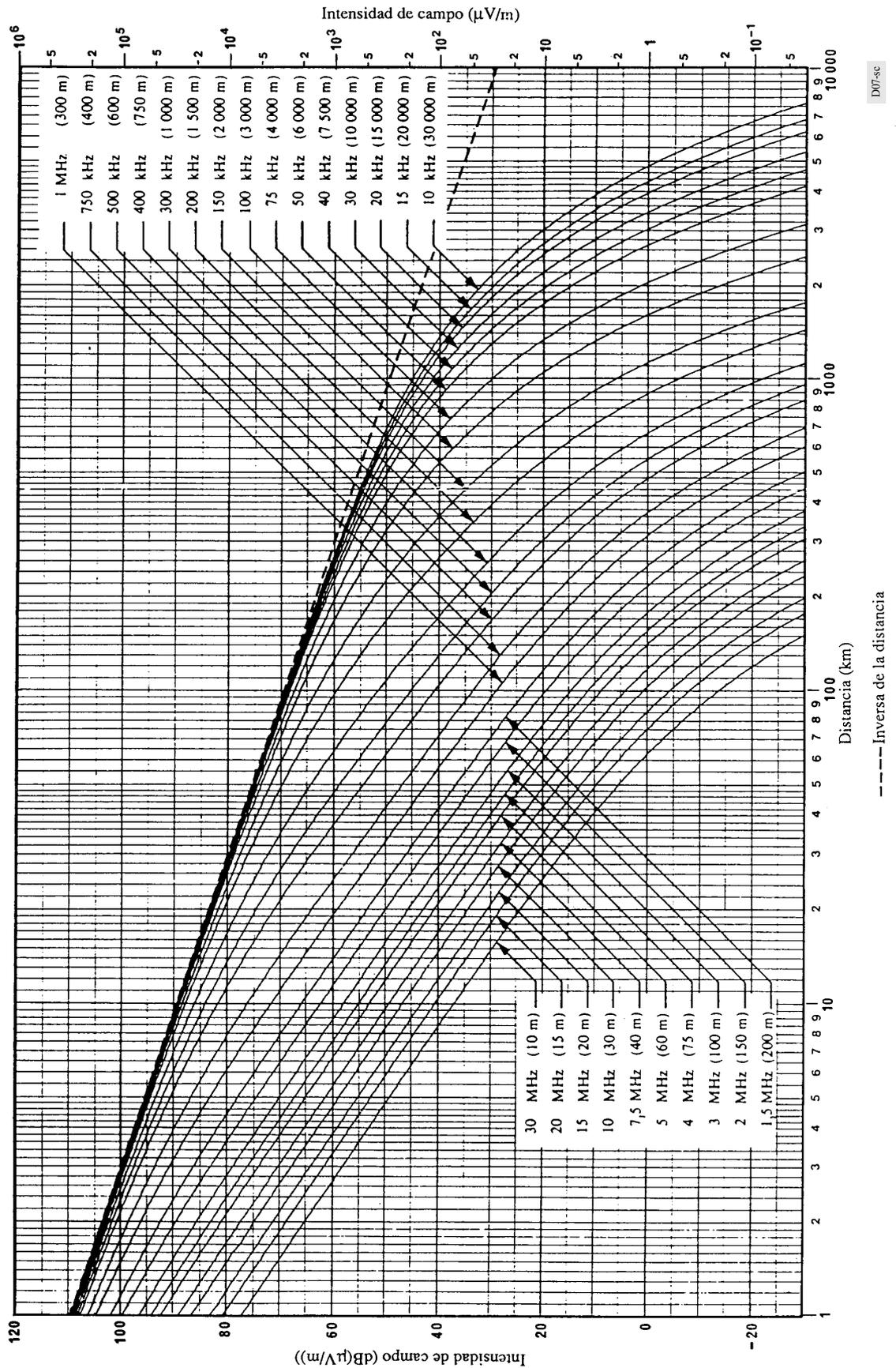


FIGURA 30

Propagación de la onda de superficie para distintos valores de σ y ϵ_r

