

II

CRITERIO PARA REALIZAR UN ESTUDIO PARA AUMENTO DE POTENCIA DE  
UNA ESTACION DE RADIODIFUSION EN LA BANDA DE ONDAS HECTOMETRI  
CAS (535-1605 KHz).

---

POR LA: ING. MARIA TERESA GALVAN MEDINA

---

INTRODUCCION:

Se me ha pedido elaborar un trabajo que quizá no sea posible --  
desarrollar lo más completo que yo quisiera, dado lo extenso --  
del tema, pero trataré de que sea lo más claro y conciso.

Quiero primeramente antes de empezar mi plática, agradecer a la  
Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, la oportu  
nidad que me ha brindado para poder participar en el II Semi  
nario de Actualización Técnica para Radiodifusión.

El tema que me ocupa es de gran importancia para todos los que  
trabajamos en el área técnica, en virtud que siempre nos ha --  
preocupado la administración de las frecuencias radioeléctricas,  
dado que se considera que debemos cuidar el buen uso del espec  
tro radioeléctrico así como vigilar y servir a los usuarios de  
éste.

En mi plática, ustedes podrán apreciar, que el realizar estu  
dios técnicos cuando existe alguna modificación en las caracte  
rísticas técnicas de una estación, es con el fin de que el fun  
cionamiento de sus respectivas estaciones de radiodifusión, se  
se ajusten a normas y principios técnicos establecidos, que --  
permiten eliminar sobre todo las interferencias.

Para realizar el estudio, es importante conocer todas las características técnicas de dicha estación:

- a).- Coordenadas geográficas donde está ubicado su sistema radiador (latitud-longitud).
- b).- Potencia de operación.
- c).- Tipo de sistema de antena (omnidireccional-direccional).
- d).- Campo característico.
- e).- Altura de antena.
- f).- Y principalmente la clase de estación y la frecuencia.
- g).- Al conocer la frecuencia, debemos conocer todas las estaciones que operan y que están en construcción en este mismo canal además de las que operan a  $\pm 10$  kHz y  $\pm 20$  kHz (canales adyacentes); con sus características técnicas de todas ellas.
- h).- Ahora bien, para realizar el estudio técnico para aumento de potencia, asignación de una nueva frecuencia y de todo cambio que se presente en su oportunidad, es necesario basarnos en el Convenio que existe entre la Administración de los Estados Unidos Mexicanos y la de los Estados Unidos de América en virtud de que ambas partes tienen un objetivo común, el coordinar eficazmente los canales de esta banda que nos ocupa y proteger sus instalaciones y servicios, en forma compartida.

Como sabemos, dentro de este Convenio, los 107 canales de esta banda se distribuyeron de la siguiente forma:

Canales Despejados.- Están destinados para que operen estaciones clase I-A y II únicamente.

Canales Despejados Compartidos .- Están destinados para que operen estaciones clase I-B y II únicamente.

Canales Regionales.- Están destinados para que operen estaciones clase III únicamente.

Canales Locales.- Están destinados para que operen estaciones clase IV.

Estaciones clase I-A.- Es una estación que opera en un canal despejado y cuyas áreas de servicio primario y secundario están protegidas por parte de otras estaciones en el mismo canal y en canales adyacentes para el servicio primario.

Estaciones clase I-B.- Es una estación que opera en un canal -- despejado compartido y cuya área de servicio primario está protegida por parte de otras estaciones en el mismo canal o canales adyacentes y cuya área de servicio secundario está protegida por parte de estaciones en el mismo canal.

Estaciones clase II.- Es una estación que opera en un canal -- despejado o en un canal despejado compartido y que está destinada a prestar servicio primario en un área que de acuerdo con la situación geográfica y la potencia utilizada, puede ser relativamente extensa, pero que está limitada y sujeta a la interferencia procedente de las estaciones clase I y clase II existentes. Asimismo, recibirá, en su área de servicio primario la protección que le corresponde de acuerdo con el Convenio entre México y Estados Unidos, de parte de todas las estaciones que operan en el mismo canal y en canales adyacentes, excepto de las estaciones clase I-A en el mismo canal, ya que ésta -- tiene la prioridad.

Estación clase III.- Es una estación que opera en un canal regional y que está destinada a prestar servicio, principalmente, a uno o varios centros de población importantes y al área rural contigua a las mismas.

Estación clase IV.- Es una estación que opera en un canal local y que está destinada a prestar servicio, principalmente a una ciudad o población y a las áreas suburbanas contiguas a las mismas.

i).- Asimismo, basandonos en el tipo de canal y clase que tiene la estación que se desea aumentar de potencia, podremos realizar el estudio, debido a que en este Convenio se fijaron las señales a proteger y las señales interferentes para las estaciones que operan en el mismo canal y en canales adyacentes, fijando también la máxima potencia permisible para cada estación.

## Estación clase I-A:

Operación Diurna.- Es un valor no definido, pues la protección se establece en términos de la intensidad de señal permisible, la cual tiene un valor especificado, en cualquier punto del contorno geográfico del país al que se asigna la prioridad en el canal despejado.

Operación Nocturna.- Es un valor no definido pues se limita a las asignaciones convenidas por ambas partes.

## Estación clase I-B.

- a) Operación diurna: 100 Mv/m, onda de tierra (cocanal)
- b) Operación nocturna: 500 Mv/m, onda de reflejada al 50% del tiempo. (cocanal)

Si la estación clase I-B está en un canal Adyacente, el contorno normal a proteger es de 500 Mv/m.

## Estación clase II

- a) Operación diurna: 500 Mv/m, onda de tierra (cocanal y adyacente)
- b) Operación nocturna: 2500 Mv/m, onda de tierra (cocanal)

## Estación clase III

- a) Operación diurna: 500 Mv/m, onda de tierra (cocanal y adyacente)
- b) Operación nocturna: 2500 Mv/m, onda de tierra (cocanal)

## Estaciones clase IV

- a) Operación diurna: 500 Mv/m, onda de tierra (cocanal y adyacente)
- b) Operación nocturna: 4000 M<sub>v</sub>/m, onda de tierra (cocanal)

Las Relaciones de Protección son:

En el mismo canal (onda de tierra y onda reflejada)

La relación entre la señal a proteger y la máxima señal interferente permisible es de 20 a 1.

En canales adyacentes.-

Onda de tierra.- La señal a proteger en operación diurna y nocturna será la de 500 Mv/m, onda de tierra y sus relación con la señal de tierra interferente tendrá los valores siguientes:

Separación entre canales	Relación de protección
10 kHz	2 a 1
20 kHz	1 a 30

### Máxima Señal Interferente Permisible

#### Cocanal

Clase de estación	Día	Noche
	Onda de tierra	Onda reflejada, 10% del tiempo
I-A	Ninguna	Ninguna
I-B	5 Mv/m	25 Mv/m
II	25 Mv/m	125 Mv/m
III	25 Mv/m	125 Mv/m
IV	25 Mv/m	200 Mv/m

#### Canales Adyacentes

+ 10 kHz	250 Mv/m	Onda de tierra
+ 20 kHz	15000 Mv/m	Onda de tierra

De la misma manera, se estableció la potencia de las diferentes -- clases de estaciones

Estación clase I-A	50 kW ó más
Estación clase I-B	10 a 50 kW
Estación clase II	.100 kW a 50 kW
Estación clase III	.100 kW a 25 kW

En lugares ubicados a 100 km (62 millas) de la frontera común no deberán trabajar una potencia mayor de 5 kW.

Estaciones clase IV.- Estaciones ubicadas a 150 km (93 millas) ó más de la frontera común: no superior a 1 kW de día ni a .5 kW de noche.

Estaciones ubicadas a 150 km (93 millas) de la frontera común: no superior a 1 kW de día ni a .250 kW de noche.

Y la potencia mínima será de .100 kW.

Otro dato importante, como ya lo dijimos, es el campo característico, éste se determinará mediante el uso de las curvas del anexo XIII.

Este valor es considerado según la clase de estación:

Clase	Campo característico valor mínimo.	Mv/m valor máximo
I-A	225	--
I-B	225	--
II	175	224
III	175	224
IV	150	174

Este valor se obtiene de la relación que existe entre la altura de la antena y la longitud de los radiales.

Ahora bien, cuando se propone un nuevo campo característico, podemos conocer la altura de la antena y la longitud de los radiales en longitudes de onda.

Cuando se realice un estudio técnico, en el servicio diurno es muy importante conocer la conductividad del terreno de toda la República Mexicana y de los Estados Unidos de América,

Siempre que se tengan 2 estaciones de radiodifusión en donde una de las cuales es la protegida y la otra la interferente, y a lo largo de la trayectoria de propagación que une a ambas, pasa por varias conductividades, como no se puede trabajar en nuestro estudio con todas, las hacemos equivalentes a una sola y este procedimiento se hace por el método de Kirke ó de distancia equivalente.

De la misma manera, cuando se realice un estudio nocturno, se calcula el contorno protegido de cada una de las estaciones críticas que operan en el mismo canal en dicho servicio (onda de tierra) y con la distancia libre que queda de la estación interferente a cada uno de los contornos protegidos, se calcula el contorno interferente (onda de cielo).

## EJEMPLOS:

- 1.- Cuando una estación desea aumentar de potencia, pero ésta ya tiene la máxima permisible para esa clase de estación, se le dice al concesionario que según el Convenio entre México y Estados Unidos, no es posible dicho aumento ya que rebasaría la establecida para esa clase de estación.
- 2.- Cuando una estación X desea aumentar de potencia en el servicio diurno y ésta no tiene la máxima que corresponde a su clase de estación, se procede a realizar el estudio técnico para proteger a las estaciones que operan y están en construcción en esa misma frecuencia y en canales adyacentes ( $\pm 10$  kHz,  $\pm 20$  kHz)

## En cocanal:

Se consideran las estaciones más críticas que puedan ser interferidas por la estación X.

Para empezar el estudio, se ubican en un mapa de conductividades todas las estaciones con sus respectivas coordenadas geográficas (latitud-longitud) en donde se encuentra ubicado su sistema radiador y se calcula el contorno protegido para cada una de las estaciones a proteger (Fig.1), Ahora bien, tomando en cuenta la distancia libre de la estación X al contorno protegido de cada una de las estaciones  $Y_n$ , calculamos la máxima potencia que puede trabajar la estación X en dirección de todas esas estaciones en forma omnidireccional.

Esta potencia máxima, será la mínima que resulto del estudio.

El mismo calculo se hace, para canales adyacentes (Fig.1).

Si ya no hay estaciones críticas, damos el dictamen final de nuestro estudio dando varias soluciones.

En este caso, el resultado del estudio técnico de acuerdo a las normas técnicas sería, que la estación X no puede aumentar de potencia con sistema omnidireccional de antena debido a que produciría interferencia a las estaciones Y1 y Y2.

Para este caso se tienen 3 soluciones:

1. Si la estación X, utiliza un campo característico determinado, de tal manera que no sea el menor, dentro del rango que le corresponde según la clase de estación de acuerdo a las normas técnicas, se le puede reducir al mínimo, dando como resultado un aumento de potencia.

Si este aumento de potencia en forma omnidireccional resulta factible, se procede a notificarlo internacionalmente como se mencionará posteriormente.

2. En caso de que la estación X insistiera en el aumento de potencia, sólo podría hacerlo con un sistema direccional de antena de tal manera, que en el arco de cada una de estas estaciones, se le fijara la máxima radiación en mV/m a 1609 m quedando como en la Fig.1, en virtud de ello en todas las demás direcciones podrá radiar lo que le convenga al concesionario siempre y cuando no exceda la potencia que se le autorizó.

3. Otra solución es que se cambie de frecuencia la estación X, a otra en la que pueda aumentar de potencia.

Para realizar la notificación internacional de este cambio se manda en una Lista de Cambios dicha notificación a los Estados Unidos de América y Canadá.

La Administración de los Estados Unidos de América, dentro de los 45 días siguientes a la fecha de recepción de una notificación, podrá dar a conocer a la Administración de Estados Unidos Mexicanos, cualquier objeción que pudiera tener con respecto a la misma.

Cuando la Administración de los Estados Unidos de América reciba una notificación y omita objetarla dentro del período especificado anteriormente, se considerará que tal notificación es aceptada.

La notificación internacional de la modificación de características de la antena, de la estación X, se hará condicionada a que sea aceptada por los países de la región, y dichos comentarios por parte de la Administración de Estados Unidos



de América y Canadá, se harán después de 15 días de recibida la información suplementaria, dándole a la estación un plazo no mayor de 6 meses para que la envíe.

Cuando la estación X desea aumentar de potencia en el servicio nocturno, solo se protegen las estaciones en el cocanal.

Se consideran para el estudio técnico, las estaciones más -- críticas, ubicándolas en un mapa de conductividades y calculando su contorno protegido de cada una de ellas (Fig. 2)

Con la distancia libre de la estación X al contorno protegido de cada una de las estaciones que se están protegiendo, -- se calcula la máxima potencia que puede radiar la estación X en dirección de cada una de las estaciones protegidas.

La potencia máxima que se considera, puede radiar la estación X, en forma omnidireccional es la potencia mínima que -- resultó de nuestro cálculo.

Si resulta que no es posible que la estación X aumente de potencia, se calcula la señal que pone cada una de las estaciones protegidas, en el contorno de la estación que da una potencia mínima. Si el 70% de alguno de esos valores es mayor que la máxima señal interferente permisible, se vuelve a recalcular la máxima potencia que puede radiar la estación X, pero ahora considerando el 70% de la señal.

El dictamen del estudio técnico puede dar diferentes resultados como se indica:

- a) Es posible que aumente de potencia la estación X en el -- servicio nocturno en forma omnidireccional de antena, -- dándole a conocer al concesionario sus nuevas características de operación mencionándole que dicho cambio estará con dicionado a que sea aceptado por los países de la región.
- b) No es posible que la estación X aumente de potencia en -- el servicio nocturno en forma omnidireccional de antena debido a que produciría interferencias a la estación W1.

En este caso que se nos presenta tenemos las mismas soluciones que en el servicio diurno.

CRITERIO PARA REALIZAR UN ESTUDIO PARA CAMBIO  
DE FRECUENCIA EN LA BANDA DE ONDAS HECTOMETRI  
CAS (535 - 1605 kHz)

El primer paso para desarrollar un estudio de cambio de frecuencia en la banda involucrada, es el de realizar una búsqueda gráfica de posibilidades en un mapero exprofeso que muestra la asignación de frecuencia existentes cada 10 kHz.

En esta búsqueda, debemos de descartar el canal en el que opere una estación en la misma población en donde se desea asignar una nueva frecuencia, debido a que no puede haber 2 estaciones en la misma población y frecuencia, en virtud de que se producirían ambas, una interferencia muy grande, -- cuando se presente este caso, se deben eliminar de nuestra búsqueda también los canales adyacentes a dicha frecuencia.

Otro caso en el cual debemos eliminar los canales, es cuando existan estaciones operando demasiado cerca de la población donde se desea asignar la frecuencia.

Si se escoge un canal en el servicio diurno, en el cual opere una estación clase I-A ó I-B, se le debe proteger debidamente, en virtud de que ésta tiene la prioridad del canal.

Ahora bien, cuando se desea asignar una nueva frecuencia en el servicio nocturno, se deben eliminar los canales I-A cuya prioridad la tenga Estados Unidos, ya que México no puede operar en dichos canales en el servicio secundario, según el Convenio entre México y Estados Unidos de América.

En este caso, también debemos eliminar el canal en el que opere una estación en el servicio nocturno en la misma población en donde se desea asignar una nueva frecuencia en la noche, ya que como dijimos antes, no puede haber 2 estaciones en la misma población y frecuencia, en este caso, como estamos asignando en el servicio secundario, solo nos interesa el cocanal, no tomando en cuenta los canales adyacentes.

EJEMPLO:

Si de la búsqueda iniciada se encuentra una frecuencia que sea factible para realizar el cambio, se comenzaría con de-

sarrollar estudios de interferencia en el cocanal y en canales adyacentes para el servicio diurno y en el cocanal únicamente para el servicio nocturno.

El procedimiento de cálculo es el mismo que se explicó anteriormente con la única diferencia de que a la estación se le mantendrán sus características técnicas, (altura de antena, longitud de radiales), variando según la clase de estación y frecuencia, su campo característico.

Se calculan los contornos protegidos de cada una de las estaciones que operan en cocanal y canales adyacentes en el servicio diurno y con la distancia libre que queda de la estación interferente a cada uno de esos contornos, se calcula la máxima potencia que puede radiar dicha estación en forma omnidireccional, ésta será la mínima que haya resultado del cálculo en una determinada dirección.

Si la potencia resultante, es factible para la clase de estación y los intereses del concesionario, procedemos a realizar dicho cambio, notificándola internacionalmente.

Si por el contrario, el resultado de este estudio indicara que no es factible que dicha estación se cambie a esta frecuencia, procederíamos a buscarle otra frecuencia.

Si después de mucho buscar un canal que sea factible en estas condiciones, no se tiene éxito, debido a que en la zona donde se desea el cambio está muy saturado, se le informa al concesionario que no es posible que pase a otra frecuencia, en forma omnidireccional, debido a que se producirían grandes interferencias a estaciones operando en regiones contiguas a dicha población, por lo que se le informa que únicamente se le podría cambiar a otra frecuencia, utilizando un sistema direccional de antena, de tal manera que proteja a las estaciones más críticas, fijándole la máxima radiación en dirección al arco de la estación que se va a proteger, pudiendo radiar en las demás direcciones, lo que le convenga al concesionario siempre y cuando no se exceda la potencia ni ninguna otra de sus características técnicas que se le autorizaron.

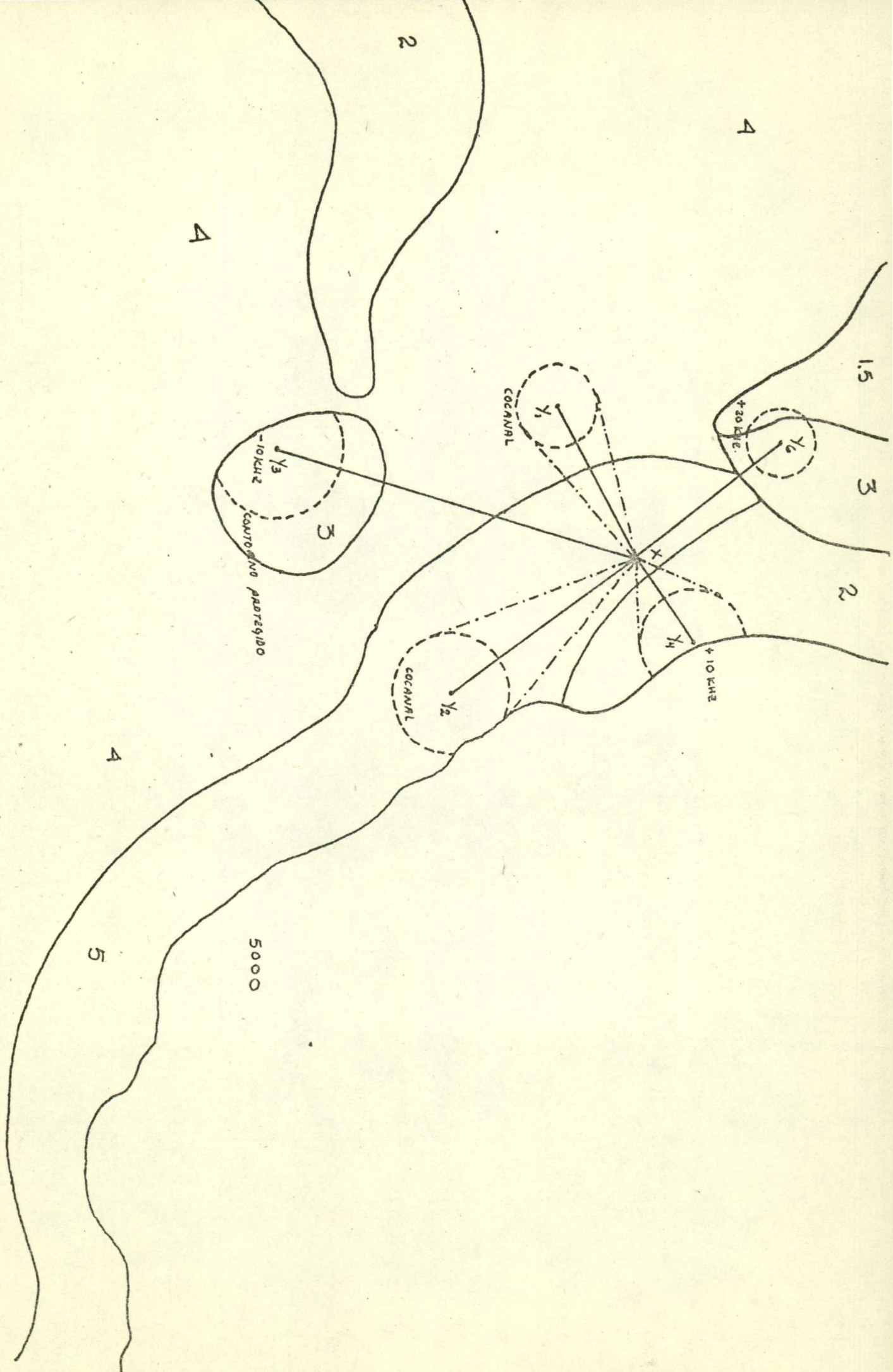
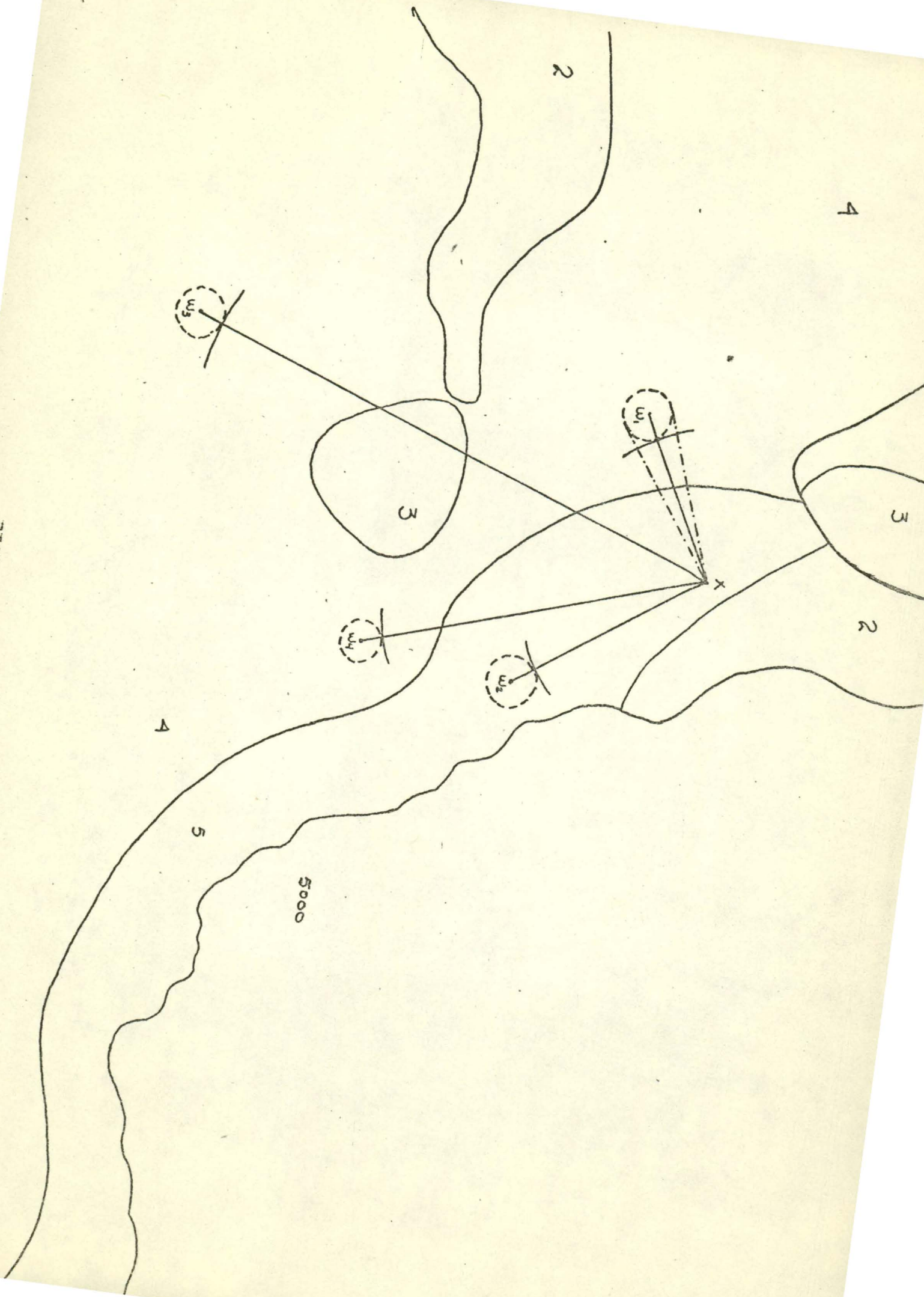


FIGURE NUM 1

FIGURE NO. 2



CRITERIO PARA REALIZAR UN ESTUDIO PARA  
AUMENTO DE POTENCIA DE UNA ESTACION DE  
RADIODIFUSION EN LA BANDA DE ONDAS ME-  
TRICAS (88 a 108 MHz)

Para realizar el estudio, es importante conocer las características técnicas de la estación que desea aumentar de potencia como son sus coordenadas geográficas donde está ubicado su sistema radiador (latitud-longitud), frecuencia central, número de canal, clase, altura sobre el nivel del mar, tipo de antena (direccional-omnidireccional), altura del centro eléctrico de radiación con relación al nivel promedio del terreno entre 3 y 16 km (2 y 10 millas).

Las características técnicas de estas estaciones y de todas las que operan y están en construcción en la banda de ondas métricas (Mex.-E.U.A), se tienen también en un banco de datos en el Departamento de Frecuencias Radioeléctricas de la Dirección General de Telecomunicaciones.

De la misma forma, en dicho Departamento, se elaboró un programa por computadora, que tiene la función de revisar si es factible algún cambio que se presente o de que pueda existir interferencia.

El objetivo que se tiene al utilizar este programa, es la rapidez con la que la máquina realiza el cálculo, resultando a nuestro favor, una disminución de tiempo y trabajo.

Los datos que necesita el programa para realizar un cálculo, son las coordenadas geográficas del elemento radiador, la clase de estación, el número de canal y la clave del estado.

La base para que realicemos el estudio de aumento de potencia, cambio de frecuencia y de todo cambio que se presente en su oportunidad, es el Convenio que existe entre la Administración de los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, en virtud de que ambas partes tienen un objetivo común el trabajar eficazmente los canales de esta banda y proteger sus instalaciones y servicios, coordinando

de la forma más razonable.

Con la frecuencia y la clase de estación, sabremos que esta ciones debemos proteger en el mismo canal y en canales adya centes.

Dentro de este Convenio, se otorgaron a México 419 canales y a Estados Unidos 421, para que sean operados por sus respectivas estaciones en una franja de 320 km a cada lado de la frontera.

La señal primaria de las emisiones de esta banda, está destinada a la recepción directa por el público en general. En algunos casos, una señal secundaria, pueden estar destinada a uno o varios sectores del público como la transmisión mul tiple x.

La transmisión multiplex, es una transmisión simultánea, -- por una estación de uno o más programas adicionales a los -- programas regulares de radiodifusión, dentro de un canal de FM.

Dentro de este Convenio, se dividieron las estaciones de Ra diodifusión en Frecuencia Modulada en estaciones clase A, - B, C y D.

La clasificación y parámetros máximos de estas estaciones -- son:

ESTACION	MAXIMA POTENCIA RADIADA APARENTE EN CUALQUIER DI- RECCION	ALTURA DEL CENTRO DE RADIA CION DE LA ANTENA SOBRE EL TERRENO PROMEDIO.
Clase A	3 kW	90 m (300')
" B	50 kW	150 m (500')
" C	100 kW	600 m (2000')
" D	20 kW	30 m (100')

Las separaciones mínimas requeridas entre asignaciones de -- las partes respectivas (MEX-USA) en el mismo canal y en ca- nales adyacentes son los siguientes:

## Separación en kilómetros (millas)

Clases de estaciones	mismo canal	a 200 kHz	a 400 kHz	a 600 kHz
A con A	105 (65)	64 (40)	25 (15)	25 (15)
A con B	175 (110)	105 (65)	65 (40)	65 (40)
A con C	210 (130)	170 (105)	105 (65)	105 (65)
A con D	95 (60)	50 (30)	25 (15)	25 (15)
B con B	240 (150)	170 (105)	65 (40)	65 (40)
B con C	270 (170)	215 (135)	105 (65)	105 (65)
B con D	170 (105)	95 (60)	65 (40)	65 (40)
C con C	290 (180)	240 (150)	105 (65)	105 (65)
C con D	200 (125)	155 (95)	105 (65)	105 (65)
D con D	18 (11)	10 (6)	5 (3)	5 (3)

Quando una estación opere con los parámetros máximos permitidos para su clase y con la mínima separación especificada en la tabla anterior, resultarán los alcances de servicio - protegidos teóricas siguientes:

Clase de estación	Alcance en km (millas)
A	25 (15)
B	65 (40)
C	105 (65)
D	4 (2.5)

Las separaciones mínimas requeridas entre asignaciones de las partes respectivas cuya separación de frecuencia sea de 10.6 o de 10.8 MHz (o sea una separación de 53 ó de 54 canales respectivamente) son los sig.



Clase de estaciones	Separación en km (millas)
A con A	8 (5)
A con B	16 (10)
A con C	32 (20)
A con D	8 (5)
B con B	25 (15)
B con C	40 (25)
B con D	16 (10)
C con C	48 (30)
C con D	25 (15)
D con D	3 (2)

Cada parte contratante podrá hacer asignaciones a estaciones minitransmisoras con una potencia máxima de 10 W, suministrada a la línea de alimentación de la antena, siempre que se ubiquen dentro del alcance de servicio de la estación cuya señal vayan a retransmitir y que la señal retransmitida no amplie el alcance de servicio de la estación original.

Asimismo, cada parte contratante podrá hacer asignaciones a estaciones trasladoras con una potencia máxima de 10 W, suministrada a la línea de alimentación de la antena, siempre que tales estaciones satisfagan las separaciones mínimas requeridas para estaciones clase B, en la tabla anterior.

Ambos tipos de estaciones (minitransmisoras-trasladoras) no gozarán de protección contra interferencia.

## EJEMPLO:

Cuando una estación de radiodifusión en Frecuencias Modulada desea aumentar de potencia, en virtud de que no tiene la máxima para su clase de estación, el concesionario enviará nuevamente, la documentación relativa a las áreas de servicio de su estación, para su aprobación, a la Dirección General de Telecomunicaciones, tomando en cuenta la potencia a la cual aumentó y a la altura en pies (ASNM-APSNM), trazando los contornos de intensidad de campo de grado B y C (54 y 60 dbU) en un mapa de curvas de nivel.

Por lo tanto, si la documentación está bien elaborada se envía aprobada al concesionario.

Ahora bien, cuando una estación de radiodifusión en FM, desea aumentar de potencia, pero esto implica que cambie de clase, se realiza para este caso y para todo el que se presente en su oportunidad, un estudio técnico por medios computacionales.

En los resultados que obtenemos de la computadora, analizamos si la separación entre cada una de las estaciones que ya operan y la estación que desea aumentar de potencia, cumple con las establecidas para cada clase de estación, dependiendo de que esto sea en cocanal ó en canales adyacentes.

Si por ejemplo, nuestra estación es clase A y quiere aumentar de potencia, lo que implica que cambie a clase B, se realiza el estudio por medios computacionales siguiendo el procedimiento siguiente:

Se gravan tanto el programa que realiza el cálculo, como el banco de datos de México y Estados Unidos, en la computadora, dependiendo de que la estación esté ó no en la frontera, pero tomando en cuenta que la tarjeta de datos de dicha estación considerada como clase A, se saque del banco de datos antes de efectuar dicha gravación.

Una vez grabados, se hace por medio de otro paquete, el llamado del programa y del banco de datos, y a la vez el programa pide el dato de la estación que se va a ver la posibilidad de que aumente de potencia, pero ahora considerándola como clase

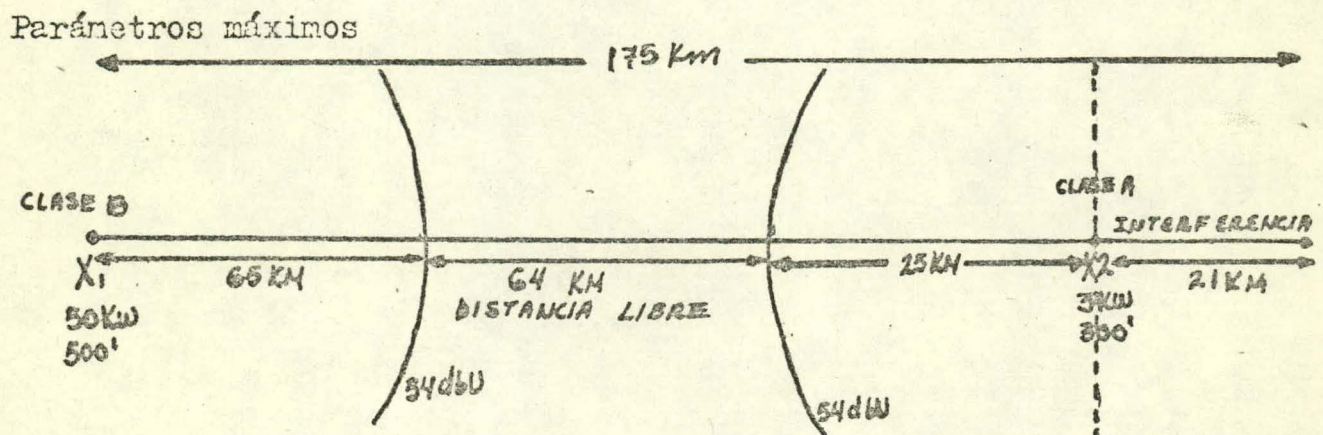
B, quedando almacenada en la memoria de la máquina.

Si el resultado de la computadora es:

POB.	LAT	LON	CLA		FREC	Interferencia máxima con				
			SE	NAL		POB	CLA	CA	FREC	DIST (km)
X1	19.17.30	98.11.48	B	223	92.5	X2	A	223	92.5	21

analizando, vemos que la estación X1 no está cumpliendo con la distancia establecida, ya que está ubicada a 154 km de X2 siendo que para esta clase de estaciones A con B debe existir una separación de 175 km.

Ahora bien si consideramos a las estaciones X1 y X2 con sus parámetros máximos



Sacamos en conclusión, que la estación X1 cuando opere con parámetros máximos no le causaría interferencia a la estación X2 si operase también con máximos parámetros.

Por lo tanto, le autorizamos el aumento aludido a la estación X1, solicitando al concesionario mande las áreas de servicio incluyendo dicho cambio.

Este mismo procedimiento se hace para cocanal y todos los canales adyacentes.

CRITERIO PARA REALIZAR UN ESTUDIO PARA CAMBIO  
DE FRECUENCIA EN LA BANDA DE ONDAS METRICAS  
(88- 108 MHz)

Cuando a una estación de Radiodifusión en Frecuencias Modulada se le desea cambiar de frecuencia, ésta quedaría sujeta a que no se presentaran interferencias, sin garantizar al concesionario, que al cambiar de canal, siga con sus mismas características técnicas que tenía, ya que no se sabe si el canal que se encontrara disponible fuera clase A, B ó C, por lo que está sujeto dicho cambio a un estudio de asignación de frecuencia. Este se hace también por medios computacionales. Dicho programa tiene como objetivo buscar un canal disponible, considerando cada uno de los 100 canales, primero como clase A, después como clase B y por último como clase C para dicha estación, esta búsqueda la hace el programa, basándose en la separación que existe entre canales, según la clase de estación en cocanal y canales adyacentes, que establece el Convenio entre México y Estados Unidos para Frecuencia Modulada.

El resultado que da la computadora, es parecido al que expliqué anteriormente, con la única diferencia, que para cada clase de estación, dá el dictamen de cada uno de los 100 canales.

En virtud de lo anterior, analizamos estos resultados para ver si hay algún canal libre.

Si existe alguno libre se puede autorizar el cambio de frecuencia tomando en cuenta la clase de estación y que le convenga al concesionario.

Si no existe algún canal libre, se analiza la parte donde indica la distancia a la que se produce interferencia, y donde encontramos una que sea mínima, realizamos el mismo cálculo anterior, tomando en cuenta parámetros máximos.

Si es posible operar esa frecuencia, sin que produzca interferencia, a la estación que estamos protegiendo, autorizamos el cambio de frecuencia, considerando la clase de estación y nuevamente, que le convenga al concesionario.

## EJEMPLO:

Si una estación, desea cambiar de frecuencia, prodecemos a buscar una nueva, por medios computacionales. Este procedimiento es el mismo que se siguió para correr en la computadora el otro programa.

O sea, se graban en la memoria de la computadora, tanto el programa para asignación, como el banco de datos de México y Estados Unidos.

Asimismo, se hace el llamado del programa y del banco de datos, por medio de una paquete de tarjetas, en virtud de ello, el programa pedirá el dato de la estación que quiere cambiar de frecuencia o de la población que desea asignar una nueva (coordenadas geográficas, clave del estado y nombre de la población) que dando almacenados en la memoria de la computadora.

Si el diagnóstico de la máquina es el siguiente:

## INTERFERENCIA MAXIMA CON

CLASE	CANAL	FREC.	POBLACION	CLASE	CANAL	FREC.	DISTANCIA
A	201	88.1	X1	A	202	88.3	63
A	202	88.3	X2	A	202	88.3	103
A	222	92.3					
A	300	107.9	X100	B	300	107.9	26
B	201	88.1	Y1	A	201	88.1	128
B	202	88.3	Y2	A	202	88.3	173
B	222	92.3	Y22	B	222	92.3	58
B	300	107.9	Y100	B	300	107.9	91
C	201	88.1	Z1	A	202	88.3	168
C	202	88.3	Z2	A	202	88.3	208
C	222	92.3	Z22	B	222	92.3	88

Procedemos a analizar los resultados,

En este caso vemos, que si a nuestra estación la cambiamos a la frecuencia de 92.3 MHz, que le corresponde el canal 222 en clase A, sería factible, sin ningún problema de interferencia, pero tal vez este diagnóstico no le convendría al concesionario, dado que podría haber tenido clase B anteriormente ó quizá has

ta clase C, por ello debemos basarnos, por lo menos en las características que tenía la estación anteriormente.

Si únicamente nos interesara asignar una nueva frecuencia para una determinada población, daríamos por buena la de 92.3 MHz, canal 222 en clase A.

Ahora bien, si nos interezamos por ver la posibilidad, de que la estación que nos ocupa, pueda cambiarse a un canal, pero con clase B, procedemos a analizar el diagnóstico que nos dió la computadora, para esta clase de estación y vemos que para el canal 222 con frecuencia de 92.3, si produce una interferencia en distancia, de 58 Km. Si nos intereza asegurarnos de si es posible o no este cambio, procedemos a realizar un estudio, considerando sus parámetros máximos de ambas estaciones.

Si es factible, debido a que no habría ninguna interferencia por ambas partes, se autorizaría el cambio de frecuencia.

Por último, si nos preocupamos por conocer el diagnóstico de la computadora considerando ahora a la estación como clase C, seguiríamos el mismo procedimiento anterior, y la solución que más conviniera a los intereses del concesionario, esa sería la buena.

Para realizar la notificación de cualquier cambio que se presente ó de una nueva asignación cada parte contratante deberá notificar a la otra parte, las características de toda estación que pretenda operar. Dicha notificación, puede hacerse en cualquier tiempo, pero la operación se iniciará solo cuando la parte que reciba la notificación, no la objete o hasta que haya transcurrido el período de objeción y ésta no haya sido presentada cada una de las partes contratantes, dentro de los 45 días siguientes a la fecha de recepción de una notificación puede objetarla, bajo los términos de este Convenio.

Ahora bien cuando la parte contratante que reciba una notificación omita objetarla dentro de los 45 días, se considerará que tal notificación es aceptada por dicha parte.

CRITERIO PARA REALIZAR UN ESTUDIO  
 PARA AUMENTO DE POTENCIA DE UNA  
 ESTACION EN LA BANDA DE VHF (54-216 MHz)

Lo primero que necesitamos para realizar el estudio, es conocer las características técnicas de este canal, como son sus coordenadas geográficas donde está ubicado su sistema radiador, número de canal, la frecuencia, la altura sobre el nivel del mar, - tipo de antena (direccional-omnidireccional), altura del centro eléctrico de radiación con relación al nivel promedio del terreno entre 3 y 16 km (2 y 10 millas).

Las características técnicas de este canal y de todos los que operan del 2 al 13, se tiene en un banco de datos en el Departamento de Frecuencias Radioeléctricas de la Dirección General de Telecomunicaciones.

La base para realizar un estudio, para que un canal aumente su potencia o cambie de frecuencia, es el Acuerdo, entre México y Estados Unidos relativo al uso de canales de televisión comprendidas del 2 al 13 (VHF), en virtud de que ambas partes tienen - un objetivo común, el trabajar eficazmente éstos canales con el fin de reducir las interferencias y obtener al máximo de eficiencia en el uso de los canales de televisión. Estos canales ocupan un ancho de banda de 6 MHz.

No. de canal	Banda de frecuencia (MHz)
2	54-60
3	60-66
4	66-72
5	76-82
6	82-88
7	174-180
8	180-186
9	186-192
10	192-198
11	198-204
12	204-210
13	210-216

La potencia radiada aparente también se fijó en este Convenio para cada canal.

CANALES	POTENCIA RADIADA APARENTE
2,3,4,5 y 6	100 kW
7,8,9,10,11,12 y 13	325 kW

otro punto importante, es que cualquiera de los dos Gobiernos podrán asignar una potencia inferior a la que aparece especificada en el cuadro anterior, pero esto no impedirá en una fecha posterior, el aumento a la máxima potencia.

En cuanto a la altura de la antena en este caso, no habrá limitación alguna.

Ahora bien, para lograr la mejor relación entre la señal deseada y la indeseada y el máximo de áreas de servicio en cualquier grupo de 3 estaciones que operan en cocanal, la frecuencia portadora de video de dos de esas estaciones, será desplazada en más de 10 o en menos de 10 kHz, respectivamente.

Asimismo, se fijó, la separación mínima entre estaciones que operen en el mismo canal o en canales adyacentes.

Para cocanal:

- a) La separación mínima entre una estación de los Estados Unidos y una de México, cuando ambas estén dentro de la zona de Convenio, será de 355 km.
- b) La separación mínima entre una estación de los Estados Unidos y una de México cuando una u otra de ellas, o ambas, estén fuera de la zona de Convenio, será de 305 km.

Para canales adyacentes:

La separación mínima entre dos estaciones que operen en canales adyacentes, será de 100 km

Los canales 4 y 5, 6 y 7, no son adyacentes.

Cuando una estación que opera en VHF en una determinada población, se le desea aumentar de potencia, pero ésta ya tiene la máxima, que le corresponde según su número de canal, se le informa al interesado que no es posible debido a que rebasaría los



lineamientos fijados en dicho Convenio.

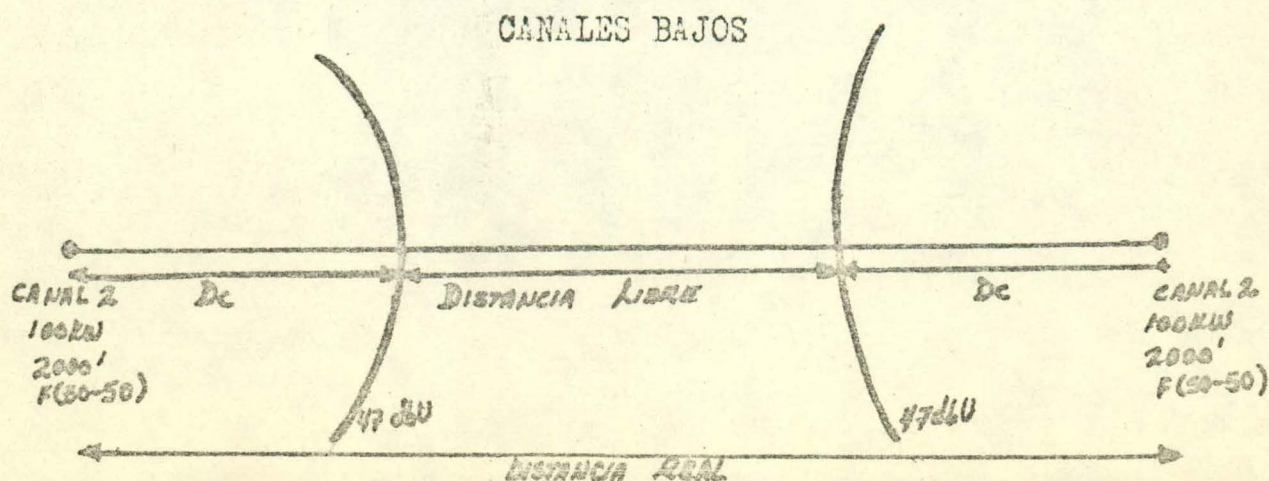
Ahora bien, si a una estación que opera en VHF, se le dese aumentar de potencia, en virtud de que no tiene la máxima que le corresponde para su clase de canal, es importante fijar en un mapa, todas las demás estaciones que estén operando cerca de esa población, en el mismo canal y en canales adyacentes.

Procedemos primeramente a calcular, si la distancia que existe entre las estaciones que operan el mismo canal que nos ocupa, cumplen con la distancia especificada anteriormente según nuestro Convenio.

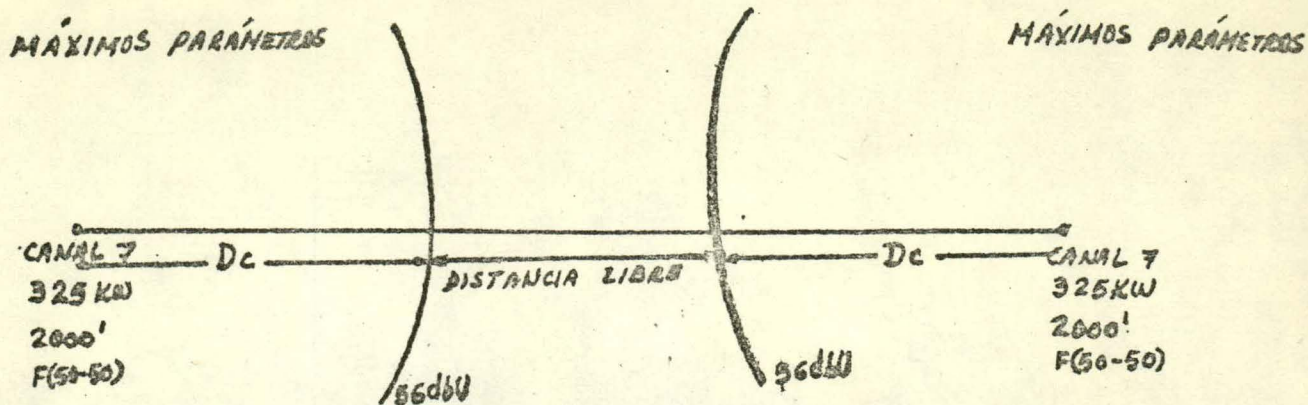
Si estas estaciones están dentro de la zona de Convenio y su distancia mínima de separación es 355 km, se puede considerar que no se van a interferir a menos que cuando se asignó, se le haya condicionado a que no podría aumentar de potencia a la máxima que le corresponde según la clase canal.

Asimismo, si una de estas estaciones o ambas están fuera de la zona de Convenio y su distancia de separación mínima es 305 km, es importante realizar un estudio técnico que nos diera la seguridad de que dicho canal pueda operar con su máxima potencia sin interferir a las otras estaciones que operan también, considerándolas a ambas con máximos parámetros.

Lo primero que se hace para dicho estudio, es asegurarnos de que ambas estaciones están ubicadas en nuestro mapa correctamente y con los parámetros máximos que le corresponden a cada estación, según el número de canal como son su potencia y su altura de 2000', se trazan en ambas estaciones por medio del abaco (50-50) su contorno de 47 dBu para canales del 2 al 6, con esos parámetros máximo ó si son canales altos el contorno de 56 dBu.



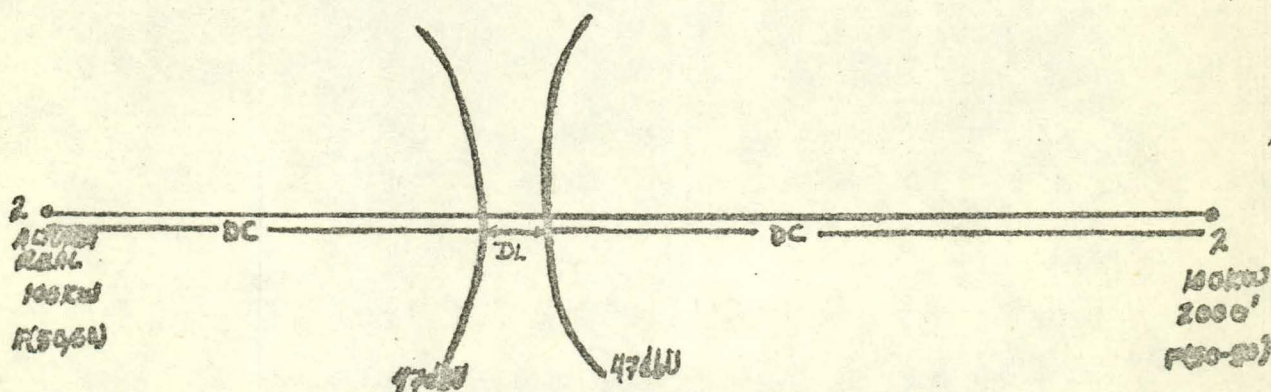
## CANALES ALTOS



Si existe una distancia libre entre ambos contornos después de realizado nuestro estudio técnico, se autoriza el aumento de potencia a la estación que nos ocupa con sus máximos parámetros

Si por el contrario, entre ambos contornos se cruzaran, no se podría autorizar dicho aumento, en forma omnidireccional, pero existe otra solución, que se considere su altura del centro eléctrico de radiación con relación al nivel del terreno promedio entre 3 y 16 km y a la estación que estamos protegiendo, con parámetros máximos.

Hacemos el mismo cálculo anterior:



En este caso, si queda una distancia libre entre contornos, se le podría autorizar el aumento aludido, condicionado a que no aumente su altura de antena.

Ahora bien, para proteger los canales adyacentes, se calcula la distancia que existe entre ambas estaciones (protegida e interferente), si no cumple con los 100 km establecidos en el Convenio no se le podría dar el aumento de potencia a dicha estación.