

3. Expectativas de la Implantación del Sistema DAB Eureka 147 en México

Desde mediados de la década de los 90, en México comenzaron a introducirse tímidamente ciertos cambios tecnológicos que afectaban, sobre todo, a la configuración de los estudios radiofónicos y al cambio paulatino de las consolas de producción que se preparaban para un cambio futuro en el tratamiento de la señal sonora, la señal digital.

3.1. Pruebas Iniciales del Sistema DAB Eureka 147

De esta manera tenemos que, la radio digital es la transmisión y recepción de sonido, el cual ha sido procesado utilizando una tecnología comparable a los aparatos reproductores de discos compactos. La técnica utilizada es el sistema DAB1. Éste omite todos los sonidos no perceptibles por el oído humano, transmitiendo una cantidad de datos en relación de 1 a 7 de todos aquellos que pueden ser transmitidos en comparación con la señal original sin ninguna pérdida de calidad. Lo que actualmente se conoce como estándar europeo DAB (*Digital Audio Broadcasting*) es el sistema de radiodifusión digital desarrollado por el proyecto Eureka 147 de la Unión Europea impulsado por la UER (Unión Europea de Radiodifusión). El objetivo era especificar un sistema de radiodifusión digital válido para comunicaciones terrestres y por satélite. El nivel de desarrollo de la radio digital en nuestro país y en el mundo se da cuando los primeros servicios de DAB se inician el septiembre de 1995 en el Reino Unido por la BBC y en Suecia por la Swedish Broadcasting Corporation (Corporación de Radiodifusión de Suecia).

En México, durante el sexenio 1989-1994 se da un gran impulso a las nuevas tecnologías en radio y televisión. El gobierno emite diversas disposiciones jurídicas para facilitar el acceso de las empresas mexicanas a los más recientes avances tecnológicos en esta materia. La estereofonía en AM, el uso de "subportadoras múltiplex" en FM, la radio digital por suscripción, y la Radiodifusión Sonora Digital, son algunas de esas tecnologías. En noviembre de 1991 comienza sus transmisiones Multiradio Digital, primer sistema de radio digital por suscripción que opera en México. Multiradio Digital es una empresa filial de la televisora de paga Multivisión. En este servicio el abonado recibe en su casa, a través de una antena y un decodificador suministrados por la empresa, señales de radio con calidad digital, esto es con un sonido similar al disco compacto. Ofrece 20 canales de audio con música continua y sin locución. Cada canal se especializa en un tipo de música: rock, country, música clásica, jazz, boleros, salsa,

etcétera. Aunque Multiradio Digital opera inicialmente sólo en el Distrito Federal, se extiende en 1992 a Monterrey y en 1993 a Guadalajara. [19]

En la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones celebrada en 1992 en Málaga-Torremolinos, España --conocida como CAMR-92--, en la cual, como ya se indicó, la UIT determinó asignar el segmento de 1452 a 1492 MHz --que forma parte de la llamada Banda L-- para las transmisiones de DAB, la delegación de Estados Unidos expresó un total desacuerdo con la decisión y manifestó que, a su juicio, el segmento más adecuado para la prestación de ese servicio sería el de 2310 a 2360 MHz. La causa del desacuerdo estadounidense fue que el sistema de defensa militar estadounidense a través de las telecomunicaciones se ubica precisamente en la Banda L, por lo cual costaría mucho trabajo a ese país desplazar tan compleja red de sistemas a otra región del espectro radioeléctrico para colocar en su lugar las transmisiones de radio digital. De ahí que en la propia CAMR-92 la delegación de Estados Unidos solicitó formalmente que se le permitiera utilizar el segmento de 2310 a 2360 MHz para el servicio de DAB. [19]

Cuando empiezan a conocerse las primeras noticias sobre la radiodifusión sonora digital, los radiodifusores mexicanos agrupados en la Cámara Nacional de la Industria de Radio y televisión (CIRT), se entusiasman por las posibilidades de esta tecnología que ha llegado a denominarse "la radio del futuro". En especial sienten atracción por el sistema Eureka 147, al grado de que en 1992, la CIRT inicia un estrecho acercamiento con ese consorcio europeo e incluso solicita su ingreso a él como "socio B", es decir con representación en el consejo directivo aunque sin derecho a voto.

Asimismo, la CIRT promueve en coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la realización de experimentos de DAB en México.

Entre el 26 de abril y el 7 de mayo de 1993 se llevan a cabo en la Ciudad de México pruebas del sistema Eureka 147 con el auspicio de la CIRT y la Asociación de Radiodifusores de Canadá, país interesado en usar ese sistema, las cuales son exitosas. Hasta ese momento parecía que los radiodifusores mexicanos impulsarían decididamente el sistema europeo de radiodifusión digital. Sin embargo, en ese mismo año logra consolidarse dentro del gremio una fuerte oposición al Eureka 147 promovida especialmente por los radiodifusores del norte del país que frena el entusiasta impulso inicial que dio la CIRT a este sistema. La oposición de los radiodifusores de la frontera norte se fundamenta en que, a su juicio, sería un gran problema para la radiodifusión fronteriza la existencia de un sistema como el Eureka 147 que no puede ser utilizado en Estados Unidos,

pues una gran parte del auditorio y del mercado publicitario de las emisoras mexicanas ubicadas en esa zona se localiza en la parte sur del territorio estadounidense.[20]

En octubre de 1993, la CIRT toma la decisión de no asumir ningún compromiso con los sistemas de DAB existentes. En su Asamblea General de ese año, la cámara de los radiodifusores mexicanos determina que en relación a la DAB seguirá "de cerca los desarrollos de esta tecnología sin tomar en la actualidad una decisión definitiva sobre ninguno de los dos sistemas, esperando que para los próximos dos años ya existan datos concretos que permitan a México fijar su posición sobre la radiodifusión sonora digital". [20]

En 1996 la CIRT no toma aún ninguna decisión acerca del sistema DAB que apoyará. En contraste, el sistema Eureka 147 ha iniciado ya operaciones cotidianas en varios países de Europa. En Inglaterra, la BBC inició transmisiones el 27 de septiembre de 1995; el mismo día, en Estocolmo, Suecia, se comenzó a transmitir una programación de radio digital, y el 7 de octubre del mismo año, en Baviera, Alemania, las señales digitales empezaron a transmitirse como programación continua.[20]

En 1997 México registro la banda "S" en la UIT para el servicio de radiodifusión sonora digital. (2,310 a 2,360 MHz, 50 MHz)

En 2000 México firma un acuerdo con Estados Unidos, para el uso compartido del espectro de la banda "S".

En 2002, se reequipan las instalaciones Grupo Radio Centro (GRC) Chiquihuite (fig. 5.1) para la transmisión en sistema digital, y se realizan las primeras pruebas en la estación con los sistemas IBOC y Eureka.

Hace algunos años, durante la expansión internacional del DAB, algunos experimentos de radio terrestre y por satélite tuvieron lugar en la banda L. [18] Concretamente, fue en el 7 de octubre de 2003 en el marco de los trabajos de la XLV Semana Nacional de Radio y Televisión, cuando el Arquitecto Pedro Cerisola y Webber, titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entregó un permiso para probar la HD Radio y el DAB a la concesionaria de la estación radiodifusora comercial XHFAJ-FM de la Ciudad de México, fue ésta concesionaria la que la solicitó con el apoyo de la CIRT. En el caso del DAB, el distintivo de llamada asignado fue XHEURK-RD, la P.R.A. de 3,171 kW (o 1,553 kW o 183 vatios, según otras fuentes) y la frecuencia autorizada fue el bloque LJ (o LC, según otras fuentes), en el cual se incluyeron las señales de audio de 5 emisoras: Radio Red FM (XHRED-FM), Alfa Radio (XHFAJ-FM), Stereo Joya

(XEJP-FM), 97.7 (XERC-FM) y La Z (XEQR-FM). El permiso fue otorgado por un período de 8 meses que comprende del 6 de octubre de 2003 al 5 de junio de 2004. [21][22]

La COFETEL decidió que para la Frontera Norte del país se autorizara el uso experimental y voluntario del sistema HD Radio, fundamentalmente porque Estados Unidos definió ya que este estándar sea su sistema nacional y ha empezado una transición digital en esa nación que tiene un impacto en los radiodifusores del norte de México.

3.2. Situación Actual del Sistema DAB Eureka 147

Actualmente, el DAB está entrando en la fase de implementación en varios países y existen multitud de proyectos en marcha, tanto en Europa como en otras partes del mundo.

En cuanto a beneficios se puede decir que la principal ventaja aportada por la radio digital, en comparación con la actualmente existente, es la calidad del sonido, que llega al oyente sin perturbaciones ni interferencias (ni siquiera en recepción móvil), y un sonido similar al del disco compacto; otra es, que los receptores de gama alta incorporan pantallas que permiten a los usuarios disponer de una gran cantidad de información adicional en forma de textos e imágenes de interés ciudadano: tráfico, centros de salud, urgencias, farmacias, espectáculos, entre otros; por otro lado, nos ayuda a realizar funciones simplificadas; es decir, tan solo con seleccionar la estación que deseamos usando las letras de indicación o los nombres indicados en la pantalla de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés) de la radio digital y la computadora dentro de la radio hará el resto y también nos da Potencial para introducir nuevos servicios de datos e información que serán indicados en la pantalla de la radio cuando se introduzcan funciones exclusivamente digitales. Por ejemplo, una estación podría transmitir información de fondo sobre un grupo musical cuando la música de ese grupo se está oyendo. Los anunciantes podrían enviar información sobre descuentos y ofertas.

Los oyentes podrían programar sus radios para recibir partes meteorológicos personalizados, noticias, o cotizaciones de bolsa.

Actualmente, en nuestro país falta únicamente decidir cuál será el estándar tecnológico de transmisión por seguir para que México se incorpore a la modernidad en cuanto a radiofonía. Por otra parte; en la radio mundial competían hasta hace muy poco tiempo dos propuestas de sistema de radio digital: el europeo Eureka 147 y el estadounidense InBand

On Channel (IBOC). La primera, con más penetración en Europa, la segunda, en U.S.A.



Fig. 5.1. Antenas del Cerro del Chiquihuite



Fig. 5.2. Equipos utilizados en las pruebas de 1993 para el sistema DAB en México



Fig. 5.3. Recepción móvil en banda "L", 1993, CIRT



Fig. 5.4. Transmisor en banda "L", 1993, CIRT

3.3. Recomendaciones para la Adopción e Implantación de un estándar de Radiodifusión Digital en México

Algunas recomendaciones económicas serían:

- Se debe estudiar cuál es el caso de negocio. El objetivo del mismo es el de saber exactamente cuál es la razón de iniciar dicho proyecto. Es lógico que la adopción se hace para migrar a un esquema digital, pero se debe saber con qué fines. Es decir, con que otras tecnologías móviles y/o mercados se va a competir (Internet, satélite, celular).
- El gobierno debe de ser la primera instancia que dirija el proceso de adopción (pruebas, estudios, diálogos con las partes interesadas). Por el otro lado, los radiodifusores necesitan trabajar unidos para desarrollar la posición que más se adapte a sus necesidades.

- Buscar que el nuevo estándar, tenga el menor impacto posible dentro del mercado de radiodifusión. La adopción de un estándar no adecuado puede ser una opción no viable para algunos radiodifusores que optarán por cesar sus transmisiones no continuando así a una migración digital, situación que se encuentra completamente fuera del objetivo de la digitalización.
- Tomar en cuenta, las consecuencias de la adopción. Es recomendable, que se adopte un estándar que no provoque un cambio radical en el esquema de radiodifusión y que lo haga de manera gradual, para así, ir creciendo al lado del mercado y conocer sus intereses, necesidades y problemáticas.
- En caso de una licitación de frecuencias, el gobierno debe de tomar en cuenta el impacto económico de la misma, por lo que se recomienda que en los precios por obtener una banda de frecuencia se tome en cuenta que los radiodifusores ya han pagado anteriormente por una frecuencia en una banda diferente y que cuentan además con concesión/permiso para seguir explotándola. La realización de una licitación con precios relativamente bajos da la oportunidad a radiodifusores, en especial los de AM, de que entren en la competencia, mediante la disminución de una importante barrera de entrada.
- Conducir una política de compra/venta de receptores que sea adecuada para los radioescuchas, pues, en última instancia ellos son el mercado a quien se dirige el servicio, la baja adquisición de receptores digitales hace que se pierda el acceso de la audiencia a los programas de radiodifusión.
- Los estudios de radiodifusión, deben de realizar un estudio detallado del estándar que más les convenga (incluyendo compra de nuevos equipos o mejora de los que ya se tienen, acondicionamiento del lugar de transmisión, etc.). Ver cuál es la mejor solución costo – beneficio. Además, se recomienda tener diferentes escenarios, con el fin de facilitar el proceso de adopción y disminuir la inversión necesaria.

Para el caso único de DAB:

Es importante señalar que un impacto económico que tendría para las radiodifusoras el cambiar al estándar DAB, recae no solo en las estaciones radiodifusoras, sino también en el gobierno y en los clientes finales, es decir, los radioescuchas. Por el otro lado, también se debe de tomar en cuenta la facilidad económica para poder adoptar el estándar. Y los conceptos de competencia económica. También debe de tomarse en cuenta, que tanto se afecta al modelo económico de radiodifusión actual y que tan “sano” es para el mercado la introducción de una nueva tecnología.

Es difícil saber con datos precisos, el costo neto de una estación para migrar a la radiodifusión digital mediante el estándar DAB. El impacto principal del mismo en un mercado se refleja en un cambio radical en el esquema económico de las radiodifusoras, de tal manera que las barreras de entrada que el sistema proporciona por naturaleza propia, son un buen camino para determinar el problema que representa, en un país como el nuestro, la adopción de esta tecnología.

3.4. Ventajas y Desventajas del sistema DAB [23]

Las ventajas del DAB con respecto a la radio analógica y demás tecnologías digitales son:

- Calidad digital, es decir, similar a escuchar un CD, sin ruidos, sin interferencias (el DAB se oirá o no, pero no se oirá mal)
- Tiene el canal de datos asociados o Pad Channel, el cual es la verdadera innovación que merece comentarios aparte. El canal de datos permitirá dar informaciones a través de una simple pantalla de LCD.
- DAB es una tecnología madura, que ha sido implementada en Reino Unido, Alemania, Canadá y probada en otras partes de Europa.
- DAB puede ser puesto en práctica para una gama de aplicaciones, en transmisiones en área amplia o en la entrega local de audio y servicios de datos para el receptor móvil y fijo. DAB puede ser entregado terrestremente, vía el satélite, por cable o una mezcla de terrestre y satélite.
- DAB está diseñado para ser utilizado en una amplia gama del espectro, desde 30 - 3000 MHz, pero sólo ha sido implementado usando VHF Banda III (Región 1, Europa) y desde 1452 - 1492 MHz segmento de banda L.
- DAB utiliza el sistema de modulación COFDM que proporciona una transmisión robusta frente a caminos de multitrayectoria y puede proveer alta disponibilidad de cobertura.
- Un número creciente de receptores DAB están disponibles para autos, el hogar así como para versiones portátiles.
- En la radiodifusión análoga cada emisora en un área determinada tiene un transmisor y una frecuencia propia. El sistema DAB combina compresión y multiplexación, para permitir la difusión de varios programas simultáneamente con un solo transmisor y una única frecuencia. En principio eso implica un ahorro económico ya que varias emisoras pueden transmitir con un solo transmisor, compartiendo los costos de adquisición y mantenimiento. En la práctica es común que los transmisores sean propiedad de terceros, quienes se ocupan de su mantenimiento y los alquilan a múltiples emisoras.

- Además de la señal de audio digitalizada, en el múltiplex se transmiten otras informaciones:
 - ✓ El canal de información: Transporta la configuración del múltiplex, información de los servicios, fecha y hora, servicios de datos generales como: radio búsqueda, sistema de aviso de emergencia, información de tráfico, sistema de posicionamiento global, etc. Los datos asociados al programa se dedican a la información directamente relacionada con los programas de audio: títulos musicales, autor, texto de las canciones en varios idiomas, etc.
 - ✓ Servicios adicionales: Son servicios que van dirigidos a un grupo reducido de usuarios, como por ejemplo: cancelación de tarjetas de crédito robadas, envío de imágenes y textos a tableros de anuncios electrónicos, etc. Todos estos datos se reciben a través de una pantalla incorporada al receptor.

Las posibilidades de aplicación son casi infinitas, por ejemplo:

- Imágenes fijas en paralelo con la información hablada
- Mapas con la información meteorológico
- Mapas con la información de tráfico y rutas alternativas
- Títulos de la canción o de la emisora que se está escuchando.
- Karaoke
- Servicio de localización o GPS
- Información hotelera, precios, plazas, etc.
- Farmacias y servicios de guardia
- Periódico electrónico con fotografías de los titulares, etc.

Por otro lado, las grandes desventajas hoy por hoy del DAB son:

- Los sistemas de codificación de audio MPEG-1 capa II y MPEG-2 capa II, no son muy óptimos comparados con los sistemas actuales. Esto conlleva a la necesidad de adaptar o reemplazar los receptores, para implementar los nuevos servicios.
- Si bien una serie de receptores están disponibles en el mercado, generalmente son considerados como demasiado costosos para el público, especialmente cuando se compara con el receptor AM y FM que utilizan actualmente muchos oyentes. Esta es una cuestión para todos los sistemas de radio digital. Con la expansión del sistema DAB se espera una reducción del costo de receptores.
- DAB usa espectro que algunas veces es usado para servicios de televisión analógica o digital (VHF Banda III), Servicios de Defensa

(superior a VHF Banda III) y servicios de radiocomunicaciones (Banda L). Si un modelo de conversión se utiliza para la introducción de la radio digital para encontrar un espectro suficiente para la conversión de todos los servicios de radiodifusión analógica a la digital no será fácil, especialmente en banda L requerirá más transmisores para proporcionar cobertura de área amplia y adecuada recepción en las zonas urbanas.

- DAB requiere la compra de un nuevo y costoso transmisor, aunque el costo de su compra, operación y mantenimiento puede ser compartido por varias emisoras. En un período de transición, que puede ser de muchos años, se requieren transmisores DAB y análogos.

3.5. Interferencias entre Estaciones de Radio AM utilizando el Sistema Digital IBOC

En la banda de frecuencias MF se recurre a la modulación por amplitud para transmitir señales de radio analógico. La frecuencia central de transmisión asignada a cada estación está separada de otras por medio de una banda de guarda que, debido al esquema de modulación utilizado, es un tanto angosta comparada con la banda de guarda presente entre estaciones que utilizan modulación por frecuencia. En México se define una separación de 10kHz entre los canales de transmisión [24].

Las interferencias en transmisiones de señales AM son controladas a través de esta banda de guarda, además del control de potencia de transmisión sobre todo para el caso de operación nocturna. Los 10kHz de protección son suficientes para evitar cualquier traslape del espectro de las señales, considerando que el espectro de transmisión de estas señales se extiende aproximadamente 5kHz a cada lado de la frecuencia central de transmisión, f_c , como se muestra en la figura 5.5, haciendo que el canal de transmisión ocupe 10kHz [25].

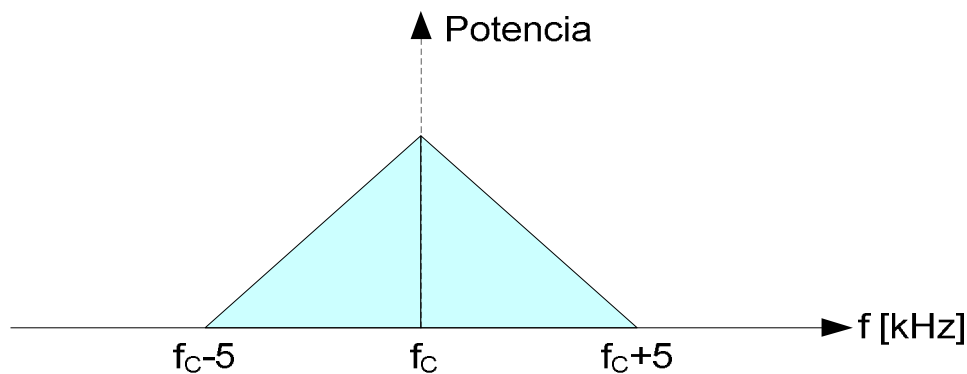


Fig. 5.5. Esquema de ocupación espectral de una señal de AM

De esta forma, las frecuencias centrales de transmisión de las estaciones adyacentes estarán ubicadas en $f_c - 20$ kHz y en $f_c + 20$ kHz, correspondientes a las estaciones de la izquierda y de la derecha, respectivamente. Note que entre los espectros de las señales queda siempre una banda de guarda de 10 kHz.

Los sistemas de radiodifusión sonora digital utilizan esta banda de guarda para transmitir sus señales digitales de menor potencia y, considerando que los requerimientos espectrales de estos sistemas son diferentes entre sí, también serán ligeramente diferentes los problemas de interferencia que implique la implementación de uno u otro sistema de radiodifusión digital.

3.5.1. Asignación espectral en México en la banda de Frecuencias de Onda Media

El rango de frecuencias utilizado en México para la transmisión de señales con esquema de modulación por amplitud va de 535 a 1605 kHz [24] y las estaciones que actualmente operan en esta banda de frecuencias se muestra en la tabla 5.1.

Tabla 5.1. Asignación espectral del rango de frecuencias de OM en la Ciudad de México

Distintivo	Frecuencia Portadora [kHz]	Potencia de Transmisión [kW]	
		Diurna	Nocturna
XEOC Radio Chapultepec	560	0.75	0.5
XEPH Tuya 590	590	25	10
XENK Radio 6.20	620	10	5
XEDTL Comunicación	660	50	1
XEN La 69	690	50	5
XEMP Radio 710	710	10	1
XEX Estadio "W"	730	100	100
XEABC ABC Radio	760	70	5
XERC Formato 21	790	50	1
XEITE Radio Capital	830	10	5
XEUN Radio UNAM	860	45	10
XEW "W" Radio 900	900	250	250
XEQ Bésame 940	940	50	50
XERFR Radio Fórmula 970	970	50	4
XEOY Radio Mil	1000	50	20
XEQR Radio Centro	1030	50	5
XEEP Radio Educación	1060	100	20
XERED Radio RED	1110	50	10
XECMQ El Fonógrafo	1150	20	10

XEFR Radio Felicidad	1180	10	5
XEB La B Grande de México	1220	100	100
XEL La 1260	1260	20	10
XEDA Radio 13	1290	10	1
XEJP Track 1320	1320	20	20
XEQK Ciudadanos	1350	5	1
XECO Romántica 1380	1380	50	5
XEBS Radio Sinfonía	1410	25	10
XEEST Radio Noticias 1440	1440	25	1
XEAI Radio Fórmula 1470	1470	50	5
XEDF Radio Fórmula 1500	1500	50	5
XEUR Frecuencia Positiva	1530	50	1
XEFAJ La Banda 1560 AM	1560	50	10
XEVOZ Bonita	1590	50	10

En la tabla pueden observarse las frecuencias centrales de transmisión de cada estación, así como las potencias de transmisión durante el día y la noche [26].

Ahora bien, el sistema AM-IBOC, tiene diferentes requerimientos espectrales para poder transmitir sus señales digitales dentro de las bandas de guarda cuando trabajan bajo el modo de operación híbrido. Este modo de operación se desarrolló para facilitar la transición del sistema analógico al digital. Aunque este hecho representa una gran ventaja para su introducción al mercado, presenta, sin embargo, algunos problemas.

A pesar de las pruebas que hasta ahora se han realizado utilizando el sistema IBOC, los problemas de interferencia se han dejado de lado porque las pruebas han sido realizadas solo en estaciones “aisladas” o solo con fines demostrativos y bajo condiciones controladas. Es decir, no ha habido pruebas de transmisión simultáneas en estaciones adyacentes, bajo las especificaciones de los sistemas digitales. Por esta razón lo que se ha observado hasta ahora acerca del funcionamiento de este sistema son solo aspectos parciales de lo que en realidad implican.

Los problemas de interferencias aparecerán sobre todo en estaciones cuyas frecuencias centrales de transmisión estén muy cercanas entre sí; es decir, donde la banda de guarda es la mínima requerida: 10kHz.

En la tabla 5.1 se observa que, generalmente, las frecuencias centrales están separadas por 30 kHz e incluso 40 kHz (sin considerar el ancho del canal), sin embargo, hay casos en que las frecuencias están separadas tan solo por 20 kHz cumpliendo con lo establecido en [22]; pero, considerando

el requerimiento espectral del sistema AM-IBOC, puede notarse un riesgo claro de interferencias entre las señales digitales de estas estaciones al trabajar bajo el modo de operación híbrido.

En particular, se tiene el caso de las estaciones mostradas en la tabla 5.2.

Tabla 5.2. Estaciones con separación mínima entre frecuencias centrales de transmisión

Distintivo	Frecuencia de portadora [kHz]	Potencia de transmisión diurna [kW]
XEN La 69	690	50
XEMP Radio 710	710	10
XEX Estadio "W"	730	100

3.5.2. Estudio para el sistema AM-IBOC

En el modo híbrido de operación de este sistema, las señales digitales ocupan aproximadamente 10 kHz a cada lado del canal de transmisión de la señal.

Puede notarse que para el caso de las estaciones mostradas en la tabla 5.2, inevitablemente habrá interferencias entre las señales digitales de las estaciones adyacentes. La figura 5.7, ilustra las interferencias entre estas estaciones.

La potencia de las señales analógicas no es la misma para todas y, por eso, tampoco es igual la potencia de la parte digital de la señal híbrida, pues cada una está escalada con respecto a la potencia de la señal analógica "host" correspondiente. Así, por ejemplo, las bandas superiores primaria y secundaria de la señal en 690 kHz interfieren con las bandas secundaria y primaria inferiores de la señal en 710 kHz, respectivamente.

En la tabla 5.3 se muestran los valores de potencia de cada banda lateral digital con respecto a la potencia de su señal analógica "host". Debe notarse que el escalamiento de las portadoras digitales está establecido en [4], de forma que las bandas laterales primarias están a 16 dB por debajo de la potencia de la portadora, las secundarias están aproximadamente hasta 30 dB por debajo de la potencia de dicha portadora y, en lo que respecta a las terciarias, su valor es ajustable y debe ser controlado pues se ubican dentro del espectro utilizado para la transmisión analógica de las señales.

Tabla 5.3. Potencias de portadoras digitales en AM-IBOC modo híbrido

f_{central} [kHz]	P_{central} [kW]	P_{primaria} [kW]	$P_{\text{secundaria}}$ [kW]
690	50	1.26	0.05
710	10	0.25	0.01
730	100	2.51	0.1

A partir de los datos de la tabla anterior, es fácil notar que existirán problemas de interferencia con estas tres estaciones si se trabaja con el sistema AM-IBOC en su modo híbrido. Las portadoras digitales que no se transmiten (± 54 a ± 56) para evitar interferencias por primer adyacente, solo sirven para proteger una pequeña parte de las banda laterales primarias, que son las que forman la parte más importante de la señal digital; las bandas secundarias y terciarias hacen una mejora en la calidad de la señal digital.

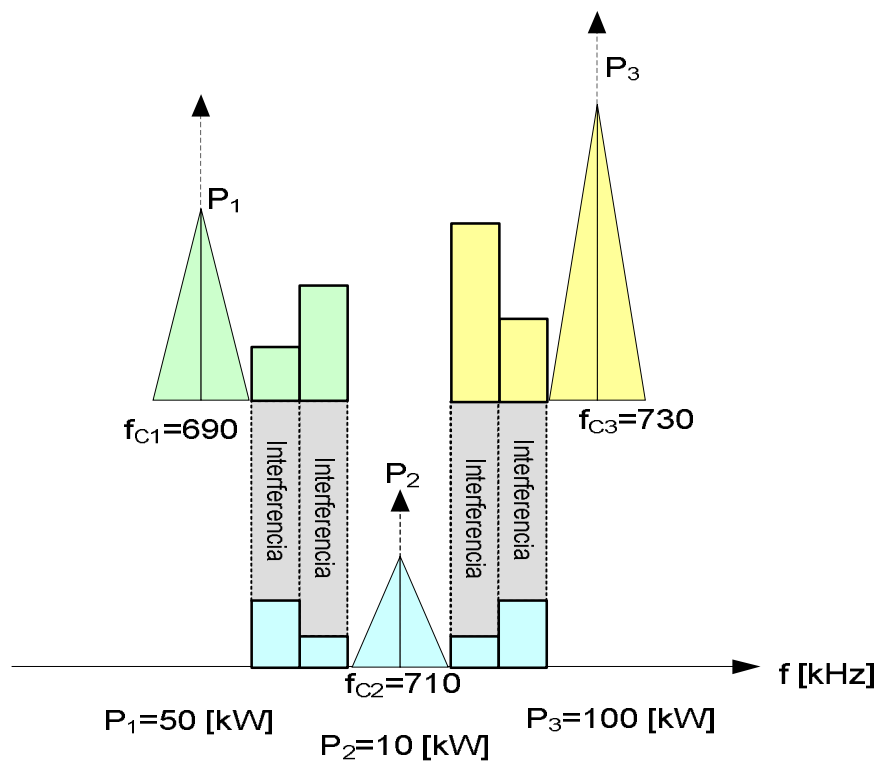


Fig. 5.7. Interferencia de señales digitales AM-IBOC entre estaciones adyacente