

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

Eureka 147: propuesta de radio digital para México

Autor: Julieta Lasso de la Vega Reyeros

**Tesis presentada para obtener el título de:
Lic. en Ciencias de la Comunicación**

**Nombre del asesor:
Hugo Cornejo Martín del Campo**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.



TESIS:

EUREKA 147 :
PROPUESTA DE RADIO DIGITAL PARA MÉXICO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

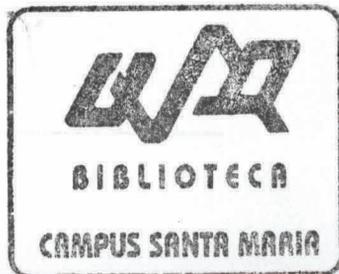
PRESENTA:

JULIETA LASSO DE LA VEGA REYEROS

ASESORADA POR:
LIC. HUGO CORNEJO MARTÍN DEL CAMPO

MORELIA, MICHOACÁN A FEBRERO DE 1997.

ACUERDO 952002
CLAVE 16PSU00125



HAY HOMBRES QUE LUCHAN UN DÍA
Y SON BUENOS;

HAY OTROS QUE LUCHAN UN AÑO
Y SON MEJORES;

HAY QUIENES LUCHAN MUCHOS AÑOS
Y SON MUY BUENOS;

PERO HAY LOS QUE LUCHAN TODA LA VIDA,
ESOS SON LOS

IMPRESCINDIBLES

BERTOLD BRECH

INDICE

A:

- DIOS,
- MIS PAPAS Y MI HERMANA,
- LIC HUGO CORNEJO MARTIN DEL CAMPO,
- A MI TIO, EL SEÑOR ABEL VIEYRA DE LA BARRERA,
 - UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA,
- LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION,
 - LA MESA DE SINODALES,
- A MIS MAESTRO Y MIS COMPAÑEROS DE GENERACION,
- BEBIDAS AZTECA DEL CENTRO S.A DE C.V.,
 - MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO,
 - LICENCIADO CHIROT,
 - INGENIERO GABRIEL MORA,
 - PALOMA YAÑEZ RIQUELME Y FAMILIA
- CRIS, EDMY, OFE, ADRIANA, CLAUDIAY LORENA,
 - A MI FAMILIA,
- Y A LOS QUE CONFORMAN MI ENTORNO Y MI VIDA,

A TODOS, POR SU PRESENCIA Y SU APOYO, MIS MAS SINCERAS

GRACIAS

ÍNDICE

TEMAS

PAGINACIÓN

INTRODUCCIÓN		6
CAPITULO 1:	MARCO TEÓRICO:	9
	-PRESENTACIÓN	10
	-OBJETIVOS	12
	-HIPÓTESIS	13
	-DELIMITACION	14
	-METODOLOGÍA	15
CAPITULO 2:	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	17
	-SATELITES	18
	-TV POR CABLE	21
	-LCD	22
	-DAT	22
	-TV DIGITAL	24
	-CD	26
	-MVS DIRECT TV	27
	-TELEvisa SKY	29
CAPITULO 3:	DOCUMENTACIÓN:	31
	-PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CAPITULO	32
	-RD EL SONIDO DEL FUTURO	33
	-IDRA	52
	-¿QUÉ ES RD?(E.U.A.)	54
	-LA PERSEPECTIVA	60
	-PREGUNTAS MAS FRECUENTES	70

	-EUREKA 147	83
CAPITULO 4:	ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN	108
	-CONDICIONES GEOGRÁFICAS	109
	-CONDICIONES ECONÓMICAS	112
	-DEPENDENCIA TECNOLÓGICA	113
	-LA RD EN MEXICO	114
CAPITULO 5:	CONCLUSIONES Y PROPUESTA	120
ANEXOS	ACRÓNIMOS	124
	TÉRMINOS EN INGLÉS	129
	G. LITERARIO AUDIOVISUAL	130
BIBLIOGRAFÍA		138

INTRODUCCIÓN.

Durante el período universitario las materias que más llaman la atención, interés y curiosidad a los estudiantes de comunicación son precisamente en las que se ve involucrado el trabajo radiofónico, y esta inclinación se debe a que se puede participar en cada uno de los elementos del proceso creativo que para un producto radiofónico terminado se necesitan, desde la concepción del tema, donde surgen lluvias de ideas, y de allí se procura tomar la de mayor peso, después, pasando por la realización del guión, que implica desde la investigación del tema que se esté desarrollando, luego hacer el guión literario y por último darle forma y estructura al guión técnico; buscar la música adecuada para el tema a realizar, buscar las voces; luego en el laboratorio de audio, la posibilidad de manejar los aparatos, revisar los niveles, poner voz, etc., es decir, todos y cada uno de los elementos radiofónicos.

Cada época cuenta con distintas posibilidades técnicas y hasta la década de los 80´s la radio analógica convencional había sido la mejor herramienta del trabajo radiofónico. En la actualidad el tópico de vanguardia en cuanto a tecnología radiofónica, se llama DAB, Radio Digital ó Digital Audio Broad Casting, este es fundamentalmente un instrumento tecnológico de punta en cuanto a su funcionalidad y su eficacia.

La Radio Digital es la forma de transmisión de ondas radiofónicas con calidad de sonido comparable al de un Compact Disk.

Esto se debe, sin duda alguna, a que la transmisión de ondas emitidas por un codificador, impedirán el paso de interferencias que se pudieran presentar en el medio ambiente; y que, en las ondas de AM y FM convencionales es común encontrar y que llegan a distorsionar la calidad del sonido que la antena de radio convencional estaba transmitiendo.

Es importante puntualizar que, a la fecha de la elaboración de este trabajo, no ha sido posible arrancar las transmisiones de Radio Digital de forma definitiva por la complejidad técnica del mismo proyecto, pero los países que van a la cabeza en cuanto a desarrollo e investigación que son: Canadá, Estados Unidos, y algunos países europeos, como Suecia e Inglaterra, comentan que dentro de éste mismo siglo se verá cristalizado el proyecto.

Este sistema de radiodifusión, además de emitir señales de calidad, tendrá la posibilidad de ofrecer servicios que antes sólo era posible obtener mediante TV por cable o por las antenas parabólicas, como el Pago Por Evento, pero la radio convencional está lejos de tener la capacidad para lograrlo.

Lo que falta para lograr que este sistema se pueda tener al alcance de un stereo familiar o en el automóvil, es estandarizar criterios a nivel mundial con respecto a la recepción de las ondas digitales y establecer presupuestos para que los aparatos radorreceptores sean de costos accesibles para el grueso de la población.

Investigar temas de vanguardia resulta complicado por la escasez de fuentes de información, y si a esto le sumamos que la mayoría de los archivos que se pueden encontrar

están en inglés y francés, complica más el proceso de investigación, sin embargo, apoyándonos en herramientas tales como la WWW podemos obtener datos con mayor facilidad.

Una de las razones fundamentales, por lo que se decidió adoptar este tema es, porque dentro del medio radiofónico nacional es mucho lo que se habla de la Radio Digital, pero es poca la información con la cual se cuenta, además en la actualidad el conocimiento de las nuevas tecnologías de comunicación, es un elemento que no puede ser ignorado por la gente que está involucrada en los medios de comunicación.

Dentro de los objetivos que se desarrollarán en este trabajo, está el recopilar la información existente en cuanto a los avances e investigaciones que existen actualmente en torno a la **RADIO DIGITAL**; sondear el panorama que se presenta en México en torno a esta tecnología de punta; conocer los sistemas de Radio Digital que en la actualidad se están desarrollando a lo ancho y largo de nuestro planeta y hacer la propuesta de lo que se considera el modelo de mejor calidad para nuestro país.

Se presenta, en este trabajo, un guión literario elaborado durante el diplomado "Conocer para innovar", la producción en los medios audiovisuales, con la finalidad de presentar el proyecto de tesis y el examen final del diplomado, con el cuál se elaboró un guin tecnico y por último un audiovisual.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

PRESENTACIÓN AL MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de investigación se desarrolla en el marco de la Teoría de la Comunicación Digital, la cual se fundamenta en los principios de la Teoría de la Información y la Teoría de los Circuitos Digitales. El objetivo principal de este estudio es analizar el impacto de la tecnología digital en la comunicación humana, considerando tanto los aspectos técnicos como los sociales. Para ello, se revisa la literatura existente sobre el tema, se describen los fundamentos teóricos de la comunicación digital y se presentan los resultados de la investigación. El estudio concluye que la tecnología digital ha transformado significativamente la manera en que nos comunicamos, pero también ha generado nuevos desafíos y oportunidades. Se recomienda continuar investigando en este campo para comprender mejor el rol de la tecnología digital en la sociedad actual.

Abordar como objeto de estudio a la Radio Digital, presenta una serie de características particulares, entre las que encontramos las siguientes:

- Escasez de información por la modernidad del tema;
- La información encontrada se presenta en Inglés y en Francés;
- Dificultad en la comprensión ya que abunda la terminología técnica;
- La Radio Digital, por el momento, es una tecnología que está en proceso de experimentación y por lo cual, requiere del apoyo de tecnologías digitales ya existentes;
- Establecer un marco de referencia para que el comunicólogo de la radio, pueda prepararse para las exigencias que tendrá como productor de contenidos en los diferentes formatos programáticos.

Por otra parte es conveniente la estructuración del marco teórico para conocer con claridad los aspectos involucrados en la realización de este estudio, así pues, se presentan el objetivo general, los objetivos específicos, la hipótesis y la metodología que se utiliza.

OBJETIVO GENERAL:

- Conocer la situación actual de la Radio Digital en el mundo, para presentar la propuesta del modelo de mejor calidad para México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Saber, si en México, como lo pregonan algunas estaciones radiodifusoras , existe en realidad la Radio Digital;
- Localizar y contactar las fuentes con información sobre Radio Digital;
- Analizar y comparar los datos sobre los sistemas de Radio Digital;
- Realizar un cuadro comparativo de México, con respecto a Estados Unidos y Canadá.
- Presentar la tecnología digital que ha precedido a este nuevo sistema de radio.

HIPÓTESIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

Tomando en cuenta que actualmente, en el mundo se presentan diferentes opciones para el establecimiento de la Radio Digital, como son el proyecto Eureka 147, diseñado por países europeos; la banda L presentada por Canadá , y los Estados Unidos de Norteamérica con el proyecto IBOC, surge una pregunta: ¿Cuál es el modelo de mejor calidad para México?

Con base en este planteamiento se procede a la elaboración de la hipótesis de trabajo que queda de la siguiente manera:

Dadas las circunstancias geográficas, económicas y tecnológicas, el sistema Eureka 147 es la opción más adecuada para México.

Si durante la realización de este trabajo se demuestra la condicionalidad de las circunstancias expuestas, la hipótesis se convertirá en la tesis que le da título a este trabajo:

“Eureka 147, propuesta de radio Digital para México”

DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Determinar los límites de este estudio resulta una tarea necesaria, ya que, al hablar de Radio Digital, nos encontramos ante una realidad que está en proceso de implementación.

Puede parecer que este trabajo por su fuerte carga de conceptos técnicos, compete a un área de ingeniería y no a una licenciatura en Ciencias de la Comunicación, sin embargo, conocer aspectos concretos sobre la tecnología en Radio Digital, nos permite prever la importancia y las modalidades de programación a las que se tendrá acceso con la Radio Digital.

Así pues, es ésta una aproximación a una tecnología de comunicación que jugará un decisivo papel en el próximo siglo y será además otro paso en la realización, que ya vivimos, de la aldea global anunciada por McLuhan.

En este momento no se abordan aspectos de programación y contenido, ya que primero se debe definir cuál será el soporte tecnológico en el que trabajarán los comunicólogos en un futuro próximo.

METODOLOGÍA

Los pasos establecidos para la realización de la investigación son los siguientes:

1º-Encontrar información circulante en Internet;

2º-Bajar y traducir cada uno de los documentos encontrados en la supercarretera de la información;

3º-Acceder a fuentes primarias de información a través de: Funcionarios de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes en el Distrito Federal, y de la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y la Televisión también en la Ciudad de México;

4º-Recopilar material bibliográfico y hemerográfico.

El razonamiento metodológico con el cual se llevó a cabo el trabajo de tesis es el inductivo, que se deriva de un conocimiento general a conocimientos particulares. En este caso el conocimiento general sería la Radio Digital de la cual se derivan conocimientos particulares, tales como el Proyecto Eureka 147, "la Banda L" y el Proyecto IBOC, que en el transcurso de este trabajo se podrán ir describiendo.

El método inductivo dice que la principal operación es el análisis en los procedimientos de la observación y el experimento, y por este mismo se llega al camino análítico.

El método sociológico de investigación que se manejó durante todo el proceso de esta investigación es el funcionalista; y esto es debido a que estamos inmersos en una sociedad en la cual todos los procesos tienen características funcionalistas. Debido a que este sistema es meramente interpretativo; nos habla de las funciones que se ejercen en las vidas de los grupos.

La función desde su nivel más amplio, se refiere a la contribución de cualquier punto social o cultural para la supervivencia, persistencia, integración o estabilidad de la sociedad como un todo.

Otros aspectos básicos de los sistemas funcionalistas, son las instituciones, además de que la institución no es una persona, es parte de la cultura, un sector estandarizado del modo de vida de un pueblo.

Las instituciones, también actúan como agentes de coordinación, de estabilidad y de cambio.

Todo lo anterior lo podemos aplicar a este proyecto, puesto que, como ya lo hemos mencionado, la Radio como tal, es una institución que ha emergido de la sociedad, es un ente de cambio y de cultura, y todos y cada uno de los cambios que de ella surjan atañerán a la sociedad misma.

CAPÍTULO 2 HISTÓRICOS

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Cada giro que las nuevas tecnologías de comunicación han dado en los últimos años con discontinuidad inevitable de otros proyectos y nombrados de la historia de la ciencia y de la tecnología de esta 2ª mitad del siglo XX.

Cada país ha ido generando nuevas necesidades, que proporcionalmente ha tenido también que cubrir, a través de las diferentes soluciones tecnológicas que hoy en día ya no son difíciles de encontrar y mucho menos tener acceso a ellas.

Es en lo que presenta capítulo en el cual se considerará el que hasta hoy, ha sido el pasado reciente de la Radio Digital, comenzando con los sistemas satelitales y los sistemas de telefonía por cable hasta la hi-fidelity de los discos compactos, que son además las propuestas más recientes de los sistemas DAB (Digital Audio Broadcasting) en los últimos 5 años.

El primer satélite que daremos en este capítulo, llega 45 años atrás con la salida de los primeros satélites al espacio.

SATELITES

El primer satélite enviado al espacio, y que era auténticamente para comunicación, fue el Scout, lanzado el 18 de diciembre de 1955, por los Estados Unidos de Norteamérica. La primera transmisión que se envió fue el mensaje Navidades del presidente Eisenhower: "antecedente a

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Cada giro que las nuevas tecnologías de comunicación han dado en los últimos años son consecuencia inevitable de otros proyectos y momentos de la historia de la ciencia y de la técnica de esta 2ª mitad del siglo XX.

Cada país ha ido generando nuevas necesidades, que proporcionalmente ha tenido también que cubrir, a través de los diferentes elementos tecnológicos que hoy en día ya no son difíciles de conocer y mucho menos tener acceso a ellos.

Es en el presente capítulo en el cual se sondeará el que hasta hoy, ha sido el pasado reciente de la Radio Digital, comenzando con los sistemas satelitales y los sistemas de teledifusión por cable hasta la hi-fidelity de los discos compactos, que son además los precursores más recientes de los sistemas DAB (Digital Audio Broadcasting) en los últimos 4 años.

El primer salto que daremos en este sondeo, llega 45 años atrás con la entrada de los primeros satélites al espacio.

SATÉLITES

El primer satélite enviado al espacio, y que era auténticamente para comunicación, fue el Score, lanzado el 18 de diciembre de 1958, por los Estados Unidos de Norteamérica. La primera transmisión que se envió fue el mensaje Navideño del presidente Eisenhower; anterior a

éste, pero sin finalidades de comunicación sino de investigación científica y militar, fue el SPUTNIK lanzado al espacio en octubre de 1957 y en noviembre de 1957 el SPUTNIK II que fue lanzado con su muy famosa perrita Laika.

En enero de 1958 el Explorer I; en marzo del mismo año el Vanguard I, éste con baterías solares; en Mayo el Sputnik III con un laboratorio espacial.

Otros satélites con fines comunicacionales, fueron el Sycom lanzado al espacio en febrero de 1963, pero su lanzamiento fue infructuoso puesto que su equipo falló; se lanzó entonces el Sycom II, lanzado en julio de 1963, que trabajó impecablemente; en enero de 1964 se lanzó al espacio el Sycom III y las primeras transmisiones fueron las Olimpiadas de Tokio, Japón.

De la serie de satélites Intelsat, podemos comentar que el primero se puso en órbita en abril de 1965 y fueron un total de seis los que se lanzaron al espacio.

Como dato interesante, la 1ª página completa de un periódico se transmitió el día 8 de Agosto de 1974 y duró la transmisión 4 segundos por hoja, esto fue vía satélite en facsímil y eran el Wall Street Journal y los Angeles Times.

En 1969 se fundó la sociedad Telsat Canadá, y fue capacitada para instalar un servicio nacional vía satélite.

En 1975 comenzó la primera sociedad de satélites de los Estados Unidos de Norte América, a emitir programas directos de TV; en 1981 eran ya 50 sociedades.

En 1978, Japón lanzó el satélite emisor directo BSE y en 1980 se lanzó el BSE II, con un cohete de fabricación propia.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS Los satélites constan de diferentes elementos técnicos que hacen posible que se puedan transmitir mensajes de un lugar a otro del planeta, y son los siguientes:

A) Transponder: (Repetidor) El repetidor de un satélite recibe las señales de telecomunicaciones (dígase Radio y TV), procedentes de una estación terrestre, al recibirlas, las amplifica, las transforma en las frecuencias necesarias, las distribuye en caso necesario a las estaciones o antenas, amplificando las señales en el momento de emitirlas.

B) Telecontrol: Con ayuda de un dispositivo telemétrico, o sea de medición a distancia, los datos de su funcionamiento se están enviando continuamente a una estación terrestre mediante una frecuencia especial. De aquí se sabe el estado de las baterías, temperaturas, tanque de combustible, etc.

C) Suministro de Energía: El satélite se surte de energía mediante celdas solares, pero al atravesar el espacio de la sombra de la tierra, el satélite recurre a la energía de las baterías de níquel-cadmio, que tienen una larga vida en servicio. (Durvan 8 -7; 1974; Angel Puertas García; España)

México cuenta con satélites, como son los satélites Morelos y los Solidaridad, ninguno de ellos de fabricación nacional.

TELEVISIÓN POR CABLE

A principio de la década de los 70's, se efectuó el primer servicio en Canadá y Estados Unidos, al producirse programas diseñados particularmente para difundirse por cable. Los cables utilizados para la teledistribución distan de estar saturados de señales. Mediante ciertos arreglos a nivel terminal, pueden vehicular otros tipos de información, tales como el PPV (Pay Per View), teletexto y telemarketing.

La televisión por cable puede ser recibida en un aparato receptor normal, capaz de captar las emisiones hertzianas. No obstante los sistemas de transmisión utilizados en ciertas redes exigen receptores especiales más simples y consecuentemente más baratos que los receptores normales pero tienen el inconveniente de que sólo pueden ser utilizados para la recepción por cable.

En 1983 se diseñó el primer sistema bidireccional por cable, con conexión vía satélite. Se trató de la Qubc Network de New York.

En 1984 en Alemania se inició la primera emisión regular a cargo de las emisoras EPF y la PKS.

A partir de la década de los 80's la televisión por cable se convirtió en una realidad en los países europeos y en Estados Unidos de Norteamérica, así como en las principales ciudades de los países latinoamericanos, sin embargo, ha sido a partir de 1990 cuando este sistema de transmisión ha alcanzado su máximo desarrollo debido a la versatilidad en la programación, y en el bajo costo de renta mensual. (Innovaciones tecnológicas, M. Margarita Guille T. y Enrique Peña Jimenez; 1990; México)

PANTALLAS DE CRISTAL LÍQUIDO

En los aparatos receptores de Radio Digital, el cuadrante estará soportado en una pantalla de cristal líquido, pantalla que se ha utilizado exitosamente en el hardware digital a partir de la entrada de las computadoras portátiles personales (Lap Top), y obviamente en otros sistemas tecnológicos, como son los aparatos reproductores de disco compacto más recientes.

El monitor LCD crea imágenes con un cristal líquido especial normalmente transparente, pero que se opaca cuando está cargado de electricidad: las calculadoras, las computadoras lap top y los stereos utilizan pantallas de cristal líquido. Los monitores o pantallas de cristal líquido, no emiten luz.

Un monitor LCD usa cristales líquidos para crear el equivalente de una pantalla monocromática, tiene la versatilidad de ser totalmente plano, no requieren tanta energía eléctrica como las pantallas CRT monocromáticas (en la actualidad ya se cuenta con pantallas de cristal líquido policromáticas), y pueden ser tan pequeños como se requiera. Su medida puede ser de 2.5 cms. de grosor. (Introducción a la Computación; Peter Norton; 1995 USA)

DAT

CASSETTE AUDIO DIGITAL

(DAT, DIGITAL AUDIO TAPE)

Se ha lanzado al mercado una línea de cassette formulado específicamente para grabación de audio digital. Si se está buscando la mejor manera de asegurar las grabaciones, ésta es la más alta posibilidad de calidad.

La tecnología en cassettes de metal ha producido otro avance en las Series de Audio Cassettes Digitales. Diseñados para formatos de grabadoras de 8 mm, éstos son los primeros cassettes de metal evaporado para aplicaciones de producción de audio.

La Ventaja del Metal Evaporado.

La evolución de la tecnología de grabación de 8 mm. ha permitido la codificación de más información en más tracks. Para conocer la creciente demanda para grabar altas frecuencias con menores longitudes de onda, se ha creado uno de los avances más innovadores en los últimos años en la fabricación de cintas de metal: el proceso de evaporación. La serie de metal evaporado tiene una capa ultradelgada de grabación de metal puro que permite respuestas para frecuencias más altas. Una superficie de cinta extremadamente lisa maximiza la vida de las cabezas más de 7 veces que las cintas de metal en partículas. Estos atributos son extremadamente críticos cuando se graban 8 canales de 16 bits de audio digital.

La cinta de Metal Evaporado (ME), es superior a la cinta de Metal en Partículas (MP) de acuerdo con la densidad de su material magnético de grabación. El material evaporado se empaqueta muy apretado para generar un volumen del 80% del revestimiento que es de un material magnético. En la cinta de metal en partículas sólo el 45% aproximadamente es de material magnético.

Construcción Avanzada Con El Nuevo Proceso DLC

Para obtener un desempeño de poco ruido con hard-running y durabilidad de pasos múltiples, se ha desarrollado el proceso DLC (Diamond-Like Carbón: Diamante Como Carbón). Este proceso forma una capa protectora de carbón sobre la alta densidad del vacío evaporado de metal magnético. Se le adiciona un nuevo lubricante para lograr que corra más suavemente. El resultado es una cinta de audio diseñada para un desempeño sin paralelo a través de un amplio rango de aplicaciones: para climas y temperaturas extremas en locaciones de grabación, constantes regrabaciones durante sesiones exhaustivas, para masters críticos, etc.

Cubierta Durable ABS/Anti-Estática

Para superar el rigor del uso repetido, la serie está construida con una cubierta ABS de alto impacto. La cubierta ABS anti-estática previene los errores causados por la atracción de partículas de mugre y de polvo, lo que asegura un desempeño consistente en la cinta. (Cintas de Audio Digital Sony 1996, EUA, Internet)

TELEVISIÓN DIGITAL

Históricamente y tecnológicamente la radio y la t.v. se han visto como competidores, sin embargo existen entre ellas varios niveles de similitud, en el soporte que los mantiene, como la transmisión de ondas hertzianas o a través de cable y el tipo de programas como lo podemos apreciar en la reciente transmisión de un mismo programa para ambos medios.

La televisión se está transformando en un medio interactivo gracias al nuevo mundo digital: el televisor puede ser conectado a la línea telefónica, a una máquina contestadora y a la computadora. Se está trabajando actualmente en servicios que ofrecen un menú de películas, transacciones comerciales y bancarias. Los suscriptores podrán comenzar a ver en cualquier momento del día, la película de su elección; podrán avanzarla, retrocederla o interrumpirla cuando gusten, y explorar el ancho mundo de Internet, consultar una enciclopedia en línea o atender su correo electrónico. Se planean interesantes servicios de avances musicales, que invitarán a curiosear un establecimiento virtual de discos, escuchar trozos de cada pista de un CD, y pedir el álbum con el control remoto. El 28 de julio de 1996, se iniciaron las transmisiones de la televisión digital en Alemania.

Televisión de Alta Definición

La Televisión de Alta Definición (HDTV), mejorará de manera radical la imagen pero los televidentes tendrán que comprar un nuevo televisor o adaptador.

La Televisión de Alta Definición maneja 2,073,000 pixeles o celdas de imagen, por imagen. Tiene 1,000 líneas horizontales por pantalla. En la nueva señal, la luz y el sonido son transmitidos digitalmente como en computadoras y las distorsiones de la señal son corregidas fácilmente de antemano.

El televidente necesitará un nuevo televisor de 35 mm. o más, o un convertidor para su actual televisor. (Ciencia y Tecnología, Almanaque Mundial 1997)

CD DISCO COMPACTO

El C.D. es uno de los elementos que le dan vida a la Radio Digital así como el tornamesa de L.P. (Long Play) fue para la radio convencional.

Como ya es bien conocido el CD ha desplazado de las tiendas de autoservicio, de las discotecas y de los hogares a los LP's, que habían sido desde el inicio de las tornamesas los reyes de la música en los hogares de todos los niveles.

Pero en la actualidad decir CD ya es hablar de muchas otras cosas aparte, además de la música, encontramos discos compactos para computación (CD ROM), CD's para video-imagen, etc.

DISCO COMPACTO DE GRABACIÓN DOMÉSTICA

Ahora el boom es el Disco Compacto para Grabación Doméstica. A pesar de que las empresas Tandy y Taiyo Yunder todavía no han descrito sus respectivos sistemas en forma detallada, cada una de ellas ha revelado lo suficiente para tener una buena idea de estos productos y de los procedimientos relacionados con ellos.

La característica más importante es que los aparatos se pueden adaptar a las especificaciones de la Phillips y la Sony para discos compactos, lo que significa que pueden reproducirse en cualquier reproductora de Discos Compactos. Ambas empresas emplean haces de rayos láser

para incorporarle la información digital a un disco grabable con el mismo diámetro que un disco compacto ya grabado.

Estos no son los últimos adelantos con respecto al CD grabable domésticamente, sin embargo, sí son los únicos que por el momento tenemos la posibilidad de obtener debido a que las empresas que los diseñaron tienen dificultades para definir cada uno de los aspectos tanto tecnológicos como comerciales de este sistema. (Electroónica; Mecánica Popular; Junio de 1989)

EL DISCO VERSÁTIL

Este es un sistema de video-imagen a través de Disco Compacto, donde la imagen transmitida podrá ser manipulada por el receptor, contará con audio digital, y se tendrá la posibilidad de elegir el idioma de la subtitulación.

Algunos de los discos tendrán la posibilidad de elegir sus propios ángulos de cámara, o incluso cambiar la trama o la secuencia de la historia.

Este sistema lo están desarrollando varias empresas importantes: Phillips, RCA, Zenith, Panasonic y Toshiba. (Mecánica Popular 9; 1996; Brian Frenton)

SISTEMA MVS DIRECT TV.

Este es un sistema que actualmente (entiéndase por otoño de 1996), comienza sus servicios. Se trata de una sociedad llamada "Galaxi Latin América" (GLA) formada por cuatro empresas:

- Huges Communications, Inc., de Estados Unidos
- Organización Cisneros - ODC de Venezuela
- MVS Multivisión, de México
- Televisao Abril (TVA), de Brasil

Estas se han reunido para formar el sistema Direct TV con la finalidad de revolucionar el servicio de Televisión de paga, a través de la programación, distribución y mercadotecnia de este nuevo sistema.

Direct TV trabaja ya con una sede corporativa en Nassau Bahamas y con sede de servicio en Long Beach California.

La manera de recibir el servicio de Direct TV es a través de una señal transmitida por un satélite llamado Galaxy III-R que cuenta con 24 transponders de Banda C y 24 Transponders de Banda KU; estos últimos 24 serán los que envíen la señal de Direct TV a América Latina y al Caribe (los transponders se dividirán, 12 para enviar la señal en portugués y los 12 restantes en español).

La señal se recibe en los hogares suscriptores a través de una antena parabólica de 60 cms. de diámetro en Banda KU de forma ligeramente ovalada, la cual cuenta con un IRD (Receptor Decodificador Integrado), que es un procesador de señales digitales complejas. La información recibida del satélite es una señal digital que se decodifica y se procesa digitalmente.

Este sistema tiene una cobertura a nivel latinoamérica, proveyendo sus servicios a las principales áreas pobladas de México, América Central, América del sur y el Caribe.

Gracias a este servicio, el suscriptor puede seleccionar sus preferencias entre la más amplia variedad de entretenimiento, incluyendo los grandes estrenos de Hollywood y otros eventos que pueden ser del agrado de toda la familia.

Algunos de los canales que se pueden ver a través del sistema MVS Direct TV (en México), son AS, Antena 13, Bloomberg, Cartoon Network, Clase, CNN 1, Discovery, E Entertainment, ESPN, Gems, MTV latino, multicinema, Mundo Olé, Sony, Tele-uno, Telenoticias, TNT, Travel Channel, entre otros muchos. Además, cuenta con servicios de Radio Digital y llaves y candados para seleccionar solamente los programas que se quieran ver sin necesidad de buscar la programación simplemente con la guía interactiva en pantalla de fácil uso, y consultar la programación hasta con tres días de anticipación.

Además, Direct TV cuenta con canales propios del sistema y Sistema de Radio Digital.

Todos los servicios cuentan con la más alta definición, por que todas las señales son transmitidas por un sistema digital. (Galaxy Latin American 1996 Descripción del Sistema Direct TV)

SISTEMA SKY TELEVISIA

Dentro de la oferta de sistemas de difusión directa, como son nombrados por M. De Moragás, se encuentra Sky, el cuál es ofrecido en México por la empresa Televisa misma que se unió a:

- News Corp de Estados Unidos
- Globo de Brasil

→ TCI2 de Estados Unidos,

La señal de Sky utilizará tecnología digital, lo cuál garantizará que la calidad de la imagen y el sonido serán inmejorables; Sky ofrece más de 100 canales entre los que se encuentran HBO y Cinemax y en el futuro de este sistema, se contempla la implementación del sistema Internet. (Centro de atención Sky; México; Noviembre 1996)

CAPÍTULO 3 Y JUSTIFICACIÓN

DOCUMENTACIÓN

Este libro puede ser usado como material principal al mostrar a los estudiantes el uso de los recursos de información en línea y el uso de los recursos de información en línea para la investigación. El libro puede ser usado como material de apoyo para los estudiantes que están interesados en el uso de los recursos de información en línea para la investigación. El formato original se ha mantenido en línea y se ha mantenido en línea para poder ser leído dentro de este sitio de Internet. El libro se ha mantenido en línea.

Este libro es el siguiente recurso en un conjunto de recursos en línea que están disponibles en línea para los estudiantes que están interesados en el uso de los recursos de información en línea para la investigación. El libro se ha mantenido en línea y se ha mantenido en línea para poder ser leído dentro de este sitio de Internet. El libro se ha mantenido en línea.

Este libro es el siguiente recurso en un conjunto de recursos en línea que están disponibles en línea para los estudiantes que están interesados en el uso de los recursos de información en línea para la investigación. El libro se ha mantenido en línea y se ha mantenido en línea para poder ser leído dentro de este sitio de Internet. El libro se ha mantenido en línea.

Este libro es el siguiente recurso en un conjunto de recursos en línea que están disponibles en línea para los estudiantes que están interesados en el uso de los recursos de información en línea para la investigación. El libro se ha mantenido en línea y se ha mantenido en línea para poder ser leído dentro de este sitio de Internet. El libro se ha mantenido en línea.

PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CAPITULO:

Este tercer capítulo tiene como finalidad principal el mostrar los documentos de los cuales se ha obtenido la información principal para la conformación de este trabajo, y se incluyen debido a que en la actualidad son las únicas fuentes de consulta con las que se puede contar. Su formato original se encuentra tanto en francés como en inglés y se han traducido al español para poderlos incluir dentro de este trabajo de análisis e investigación.

Cada una de las siguientes lecturas son las diferentes posturas de los países que están preocupados por diseñar un sistema DAB de excelente calidad y funcionalidad, es aquí también en donde se muestran las implicaciones técnicas de los 2 principales proyectos, EUREKA 147 y el IBOC DAB.

Las fuentes en los idiomas originales están a disposición de quien tenga interés en ellas y si llegase a ser necesario puede solicitarlos a la autora de este trabajo.

Se efectuarán algunos comentarios a las traducciones al final de cada una de ellas.

DOCUMENTACIÓN:

TRADUCCIÓN 1

PREFACIO:

LA RADIO DIGITAL ES EL SONIDO DEL FUTURO

Será el mejor sonido en las ondas de aire antes de que termine el siglo, porque la Radio Digital tiene el potencial de enviar calidad de CD, y sonido libre de interferencias.

Pero ¿Qué es exactamente la Radio Digital? y ¿Por qué sonará mejor y proveerá de una recepción mas consistente y confiable que cualquier forma existente de radio?

LA RADIO DIGITAL, EL SONIDO DEL FUTURO.

TED LEDINGHAM S/CANADÁ

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN.

¿Qué es la Radio Digital exactamente?

La Radio Digital (RD), es la transmisión y recepción del sonido que ha sido procesado usando tecnología comparable a la que se usa en tornamesas para Discos Compactos (CD).

En poco tiempo, el transmisor procesa sonido en patrones de números o dígitos, de allí su nombre de "Radio Digital".

Lo que importa, es que el receptor de RD provee una calidad standard de sonido que es significativamente mejor que los radios convencionales análogos, exactamente igual que el sonido del CD es mejor que el sonido del LP.

¿Por Qué La Radio Digital Suena Mejor Que La Radio Convencional?

La RD provee sonido claro como el cristal, comparable en calidad a los CD's o la acústica de una buena sala de conciertos.

El radio analógico convencional no alcanza este standard, simplemente por la tecnología usada y el medio de transmisión en el cual se esparce.

En otras palabras, aunque la radio análoga puede sonar bastante bien, nunca podrá sonar tan bien como la RD; así como el LP nunca alcanzará el rango dinámico de un CD.

Así, a diferencia de AM y FM, la recepción de RD es virtualmente inmune a la interferencia, lo que significa que no hay "ruidos estáticos" o ecos multivías (multipath), (causados por la refracción de la señal de edificios u otras características topográficas), para eliminar el ruido ya sea en casa o en el coche es un placer. En poco tiempo la RD elimina el ruido que se desliza en la transmisión y recepción del radio análogo.

La razón de que la RD sea tan segura es por que emplea un receptor inteligente: dentro de cada receptor de RD hay una pequeña computadora, capaz de clasificar a través de millares de transmisiones refractadas atmosféricamente distorsionadas y capaz de reconstruir una señal sólida y servible para formar el proceso.

En contraste, un receptor análogo viejo (o tonto) no puede diferenciar la información aprovechable, del sonido sin uso.

Reproduce completamente cualquier señal que esté en frecuencia: estática, ecos multivías (multipath) y demás.

Radio Analógico:(sic)

Radio Digital: Beneficios Potenciales Para Los Radioescuchas.

Como el receptor de RD es un set inteligente, puede hacer mucho más que sólo recoger señales de radio: he aquí algunos ejemplos:

SINTONÍA FÁCIL: simplemente seleccionas la estación que quieras del cuadrante o los nombres mostrados secuencialmente en la LCD (pantalla de cristal líquido) de tu RD y la computadora con el radio harán el resto (no hay necesidad de punzar las frecuencias, tu radio te proveerá de una lista de estaciones de señal difundida, y tú seleccionarás la que tú quieras).

Además, tu RD será capaz de monitorear señales fuertes y de usar esta información para conectarse automáticamente de una señal que se está debilitando (en el coche, el transmisor del que te estás alejando), hacia una nueva señal más fuerte (el transmisor al que te acercas).

Esta capacidad te dará 2 nuevas opciones posibles de sintonía. Primera: imagínate que vas manejando de Halifax a Vancouver y quieres oír "CBC" "Radio en el Camino" .

Todo lo que tendrás que hacer es seleccionar "CBC" de tu pantalla LCD y continuar conduciendo.

Tu RD tomará posesión de la sintonía conectándose de un transmisor al otro, sin ninguna señal notable de interrupción tan lejos como a ti, el radioescucha te interesa.

En segundo lugar puede ser también posible programar tu RD para seleccionar un formato de música particular, por ejemplo TOP 40.

Mientras tú te vas alejando de la estación de TOP 40 que has venido escuchando, tu RD escaneará la estación de información enviada por aquella a la estación de RD local para encontrar a otra radiodifusora de TOP 40, y te la sintonizará automáticamente.

INFORMACIÓN: Como tu set tendrá una pantalla de LCD muchas señales más pueden ser enviadas a ésta, además de las señales de estación.

Otras posibilidades incluyen:

- Títulos de canciones, artistas, y nombres de álbumes y líricos;
- Información de tráfico y clima, incluyendo precauciones de emergencia;
- Servicios de foliación;
- Servicios de texto como acotaciones de inventarios de mercado, información complementaria acerca de un producto que te hayan publicitado al aire, por ejemplo: si un distribuidor de carros esta ofreciendo su paquete especial de financiamiento, la LCD te mostrará información específica acerca de lo que se está ofreciendo.

Radio Direccionable:

Como tu RD es pequeño, puede ser posible programarlo para recibir servicios como pago por radio (pago por evento) (ej. el concierto en vivo que pagaste por recibir).

Más allá de esto, hay más posibilidades futuristas que el RD puede desarrollar, por ejemplo, receptores personales con los que pueden correlacionar y comparar las señales de "Sistemas globales de posicionamiento", satélites que pueden señalar tú localización geográfica. Así, debido al proceso digital, en el corazón de esta tecnología innovadora, también es posible que el RD algún día pueda ser usado para recibir y transmitir archivos de computadora y transmisiones de fax.

Radio Digital: Beneficios Potenciales Para Las Radiodifusoras.

El beneficio primario para todas las radiodifusoras Canadienses, por supuesto, será la capacidad de por fin proveer a los radioescuchas con la máxima calidad de sonido en radio: sonido que será capaz de competir con fuentes de audio de alta fidelidad como las de los CD's, cassettes digitales y servicios de audio digital (a menos que las radiodifusoras encuentren una manera de entrar en esta competencia, están en peligro de perder radioescuchas, particularmente adolescentes, para estas fuentes de alta calidad).

Todos, radioescuchas y radiodifusoras, se beneficiarían porque la meta de la industria y el gobierno es ver a los servicios de Canadá que eventualmente se muevan de las bandas existentes de AM y FM hacia una nueva, sola,

banda de Radio Digital en el rango de los 1452-1492 mhtz, lo que permitirá la recepción de señales originadas por vía terrestre o satelital (como comparación, los servicios actuales operan en 2 bandas separadas: FM está en 88-108 mhtz; y AM esta en 0.525-1.705 mhtz.Ninguna de estas bandas es apropiada para señales satelitales).

Este rango que se tiende en una porción de los espectros de las radiodifusoras, es conocido como Banda L, y se seleccionó después de una exhaustiva investigación canadiense.

En 1992 Canadá propuso usar la Banda L para Radio Digital. Desde entonces, la mayoría de los países del mundo están de acuerdo en usar dicha banda. De hecho, en Febrero de 1992 la WARC (Conferencia Mundial Administrativa de Radio), la cual negocia frecuentemente locaciones globales, respaldó la posición de Canadá y la oficialmente diseñada Banda L como el hogar en lo ancho del mundo para la Radio Digital.

Moviendo los servicios de AM y FM a la Banda L, todas las Radiodifusoras se aseguraran una "1ª oportunidad" igual en competencia para audiencias -algo que simplemente no es el caso de hoy- debido a las propiedades de transmisión que limitan la calidad de audio de las bandas usuales de radio, especialmente AM.

Otra ventaja de la transmisión de la Radio Digital: las áreas que sufren "lagunas de señal" debido al bloqueo por colinas o edificios pueden ser literalmente "lagunas llenas" instalando repetidoras de radio digital de muy bajo poder en estos lugares. Esto no es posible debido a la "inteligencia" de los receptores de radio convencionales, los receptores de

radio digital son capaces de sonar a través de un número de vías de señal en la misma frecuencia, una capacidad que ayudará en la conservación de lo escaso de los espectros de radio.

En otras palabras, cada radiodifusora podrá entrar en el mercado del radio digital bajo el mismo fundamento; lo que los llevará a depender en la creatividad individual y en las ventajas del mercadeo.

También está el potencial de las radiodifusoras para generar nuevos impuestos (ingresos públicos), a través de la transmisión de datos en la radio digital, usando los radios LCD para darle mayor valor a los servicios publicitarios (incluyendo foliación) y consiguiendo una participación de dólares de marketing directo a través de tarjetas electrónicas (en donde los actuales descuentos del producto serán transmitidos al receptor y grabados en una tarjeta removible, la cual puede ser comprada por el consumidor en una tienda de venta de electrónicos).

En poco, la radio digital tiene el potencial técnico para revitalizar el radio a un costo efectivo en un medio publicitario poderoso.

Finalmente las radiodifusoras serán capaces de hacer esta transición a una forma de costo efectiva porque los transmisores de radio digital, que han sido corrientemente probados pueden cargar mas de 6 servicios de estéreo a la vez, lo que significa que el costo de transmisión puede ser compartido por más de seis estaciones; y como los requerimientos de poder son considerablemente menores para generación de transmisores de radio digital, los costos

de operación, obviamente se verán substancialmente reducidos.

¿El Resultado?

! Todo Mundo Gana Con La Radio Digital!

Para el radioescucha el radio Digital será más que sólo "el mejor sonido en las ondas de aire", será un intento de telecomunicaciones inteligente que ofrecerá más servicios y conveniencias que las que provee la convencional tecnología analógica para las radiodifusoras. No sólo es una manera de permanecer competitivos con otras formas de sonido digital, sino una que ofrece nuevas y numerosas oportunidades de negocios.

Nitty Gritty (Harsh truth) La puritita verdad. (sic)

Algunas Preguntas y Respuestas de la Radio Digital Canadiense.

¿Por qué no está la Radio Digital al Aire actualmente?

Al inicio de este documento, brevemente explicamos como la Radio Digital usa la tecnología digital para enviar calidad de CD's, en sonidos libres de interferencias. Esto, como quiera, implica una pregunta: ¿Si la Radio Digital es tan buena, por qué no está ahorita al aire?

La respuesta- los límites de la amplitud de banda de AM y FM.

En términos de radiodifusoras, la amplitud o ancho de Banda es el "espacio" del espectro de radio requerido para enviar una señal dada.

Diferentes tipos de señales requieren diferentes amplitudes de Banda, por ejemplo, las señales corrientes de TV requieren 6 mhz de amplitud de Banda por canal, FM requiere 0.25 mhz, mientras que AM solamente necesita 0.01 mhz por canal.

Desafortunadamente; lo que ha detenido en el camino de la Radio Digital es la cantidad de amplitud requerida para transmitirla; más de 1.5 mhz por servicio de stereo, gracias al hecho de que cada servicio requiere 1.5 millones de bits por segundo de datos para reproducir sonido stereo.

¿Entonces Qué Ha Cambiado?

Lo que ha cambiado la situación, es la llegada de una nueva tecnología conocida como "compresión digital", una tecnología que hace posible comprimir las señales digitales para permitir la transmisión con una amplitud de banda mucho menor.

En el caso de la Radio Digital, la compresión digital permite reducir el número de bits en una señal stereo de 1.5 millones, a menos de ¼ de millón por segundo, sin ninguna diferencia notable en la percepción de la calidad del sonido.

Obviamente esta reducción de bits en la señal, disminuye la cantidad de la amplitud de banda requerida para Radio Digital.

Como quiera que sea, es más fácil buscar una frecuencia de una emisora de Radio Digital que una Banda sola.

La meta: encontrar la amplitud de Banda adecuada para la Radio Digital.

Para los investigadores canadienses, el objetivo ha estado en seleccionar una frecuencia de Banda que tenga la capacidad de transmitir eficientemente señales de Radio Digital, satelitales y terrestres, de manera que áreas remotas de Canadá, puedan recibir una cobertura comparable a la áreas urbanas densamente pobladas. Las Bandas de AM y FM no son prácticas para RD.

Creemos que mover la radio Digital hacia las Bandas de AM y FM simplemente no es práctico, ya que no solamente están saturadas, sino que también, como lo hemos estado viendo, ambas sufren varios problemas de interferencias.

Así, estas bandas son imprácticas para transmisiones satelitales -las antenas de recepción tendrían que ser enormes-. Esta es la razón de que la alianza de los investigadores de la Industria del Gobierno canadiense centren su atención en la Banda L. La investigación canadiense indica que las transmisiones de Radio Digital de Banda L no tienen ninguno de los problemas asociados con AM y FM; de hecho la Banda L de Radio Digital se puede diseñar para proveer recepciones libres de interferencia, aún en coches en movimiento y radios personales portátiles (desde transmisiones terrestres y satelitales), sin ninguna de las distorsiones o debilitamientos comunes a AM y FM.

¿Qué Piensan Otros Países De Nuestra Posición?

Como mencionamos anteriormente, la WARC de 1992 aceptó la entereza y lógica de la investigación de la Radio Digital en Canadá y ha hecho de la Banda L el único espectro de radio colocado para las transmisiones de Radio Digital en lo ancho del mundo. El uso actual de Banda L por los países para Radio Digital dependerá de su capacidad doméstica corriente y además, de lo que los países adyacentes estén planeando para sus difusoras de Radio Digital.

¿Por Que Los EUA No Se Están Moviendo En Banda L De Radio Digital?

En el presente las bandas L domésticas de EUA no están disponibles para ser usadas por la Radio Digital.

Así, muchas radiodifusoras americanas no tienen deseos de ver estas locaciones alteradas porque perciben que la Banda L de Radio Digital, es una amenaza potencial para las estaciones de radio existentes.

A la vista de esta gente, el establecimiento de estaciones de Radio Digital con Banda L podría resultar en la creación de la tercera banda de radio (sumada a AM y FM), una nueva banda de donde sus estaciones de mejor sonido alejarían impuestos de las tradicionales radiodifusoras de AM y FM, las cuales ya están teniendo problemas generados por los beneficios suficientes de la saturada comercialización de la radio en Estados Unidos de Norteamérica; esta posibilidad es completamente evitada ha propósito, por el plan de la

Industria del Gobierno de Canadá para mover todas las estaciones de AM y FM canadienses a la banda L.

En el esfuerzo por eliminar esta amenaza percibida de las radiodifusoras de Banda L, algunos empresarios americanos y radiodifusoras están tratando de desarrollar una forma de Radio Digital que trabajaría con las amplitudes de banda existentes colocadas en las estaciones de AM y FM.

En otras palabras, están tratando de diseñar una versión de Radio Digital que pudiera ser adoptada por las radiodifusoras existentes sin tener que acudir a la Banda L. Conocido como "IBOC solution" -En Banda En Canal-, queda para ser probada como una solución satisfactoria fundada por AM y FM. Aunque sería irresponsable el asumir que no se pueda encontrar una solución, mucha gente de radio alrededor del mundo está escéptica de que esta iniciativa estadounidense pueda arrojar mejoras significativas.

Muchos países querrían servicios digitales a futuro enviados por bases de transmisión satelital y terrestre. Debido a las propiedades de transmisión de AM y FM el sistema IBOC no es práctico para uso satelital.

El problema es que aún, si el sistema IBOC pudiera hacerse para trabajar en laboratorio, no trabajaría en el campo en la realidad. Así, como el IBOC DAB puede no ser suficientemente capaz de sobreponerse, venciendo el debilitamiento y problemas de muchas vías asociadas con las transmisiones de FM. En poco, será imposible funcionar con señales de FM convencionales, particularmente en coches.

¿Como Para AM?

Aún los requerimientos reducidos de la amplitud de banda de señales de Radio Digital comprimida, pueden ser mas que lo que este rango de frecuencia pueda proveer razonablemente, particularmente si es necesario transmitir ambos: AM convencional e IBOC digital en la misma banda. Además, las radiodifusoras locales de AM están sujetas a severa interferencia de estaciones distantes durante las horas de la noche, lo cual degradaría seriamente la actuación de la Radio Digital en esta banda.

Esto significa que cualquier solución trabajable de IBOC pudiera únicamente ser usada en Banda FM, lo que efectivamente dejaría a las estaciones de AM, fuera.

De este modo, las disparidades comunes entre estaciones de AM y de FM -que han devastado a los operadores de AM en el irregular mercado estadounidense-, serían únicamente realizadas por semejante aproximación.

En contraste, las aproximaciones benéficas de AM y FM canadienses -así como la Comisión Canadiense de Radio, Televisión y Telecomunicaciones (CRTC)- contiene regulaciones y requerimientos autorizados de entrada de marketing, lo que ha asegurado la protección de las estaciones de AM domésticas.

El problema de la banda de radio digital es que no tiene la potencia de ofrecer mejoras de funcionamiento significativas, tanto para radiodifusoras como para radioescuchas. Y, obviamente, si el público no percibe la Radio Digital proveyendo ninguna mejora real, no comprarán los receptores. Esta es la razón de que Canadá, basada en la

investigación sólida y substancial, halla elegido agrandar la amplitud de banda en la Banda L para alcanzar los máximos beneficios.

La Gran Pregunta ¿Cuánto Costará?

En el presente, la tecnología de la Radio Digital sigue en desarrollo, así que es imposible para los fabricantes el colocar realmente, precios en este momento. Como sea, la investigación común sugiere lo siguiente:

Para los consumidores, es anticipado que los receptores de Radio Digital costarán eventual y toscamente tanto como cuesta uno de FM actualmente, tan pronto como haya suficiente volumen de venta para bajar los costos de producción.

Para las radiodifusoras, la Radio Digital podría actualmente resultar en una reducción de los costos del equipo. Esto, porque aunque los transmisores de Radio Digital se espera que sean compatibles en precio con los transmisores de FM, el costo de operar una sencilla unidad digital podría ser compartida entre seis estaciones que la usarán.

Agenda Para Acción.

El Horario De La Radio Digital Canadiense.

Hasta aquí, hemos visto las posibilidades de la Radio Digital. Hemos aprendido como trabaja y cuál es la mejor alternativa para radioescuchas y radiodifusoras por igual.

Entonces ¿Qué se ha hecho para hacerlo realidad?

Las radiodifusoras privadas y públicas canadienses en conjunción con el gobierno federal han estado trabajando por varios años en intentar el acercamiento sensible, económico, y de bajo impacto -en consumidores y radiodifusoras- para introducir la Radio Digital en Canadá.

Esta cooperación, por primera vez ganó atención en junio de 1990, cuando un grupo de la Industria del Gobierno, presentó una demostración del diseño europeo del sistema de Radio Digital EUREKA 147 en cuatro ciudades canadienses. Desde entonces, este grupo ha trabajado conjuntamente en la investigación de los requerimientos de transmisión de Radio Digital, con la investigación que liderea a la aceptación de la Banda L por la WARC en 1992.

Su trabajo ha generado un clima suficiente para convencer al Ministro de Comunicaciones para establecer la Task Force en la introducción de Radio Digital en 1992. Su rol es el de guiar la introducción de la Radio Digital en Canadá y hacer las recomendaciones que el gobierno vaya necesitando. Además de los participantes originales, la Asociación Canadiense de Radiodifusoras, la Corporación Canadiense de Radiodifusores y el Departamento de Comunicaciones de la Task Force también incluyen representantes Senior de la Radio Común y de los campos de Radio Común, los mercadólogos de consumo de electrónicos de Canadá, la Industria de Canadá y la CRTC.

La Task Force, tiene un conjunto específico de principios como objetivos, estos son: La Radio Digital deberá proveer un nivel de calidad de sonido y recepción que sea sorprendentemente superior a AM y FM.

EUREKA 147 abre el consorcio a miembros adicionales

La Radio Digital se deberá introducir de una manera organizada, en otras palabras, debe tener un período de transición suficiente para permitir tanto a radiodifusoras como a consumidores el conectarse a la Radio Digital tan fácil como sea posible.

El espectro debe localizarse de una manera eficiente mientras provea un funcionamiento óptimo.

La Radio Digital deberá implementarse fuera de AM y FM, en la banda L, para asegurar la libertad de alcanzar un óptimo sistema de Radio Digital y, para asegurar que se puedan implantar radiodifusoras satelitales y terrestres en la misma amplitud de banda.

La Radio Digital deberá reemplazar a las estaciones existentes de AM y FM.

Línea De Tiempo

¿Cuándo ha Pasado Todo?

Lo que sigue es nuestra mejor informada suposición del desarrollo de la Radio Digital en Canadá, un crecimiento que verá frutos antes del año 2000.

1993

Las radiodifusoras privadas y públicas de la Compañía de Investigación de Radio Digital (DRRI) tendrán y operarán transmisiones experimentales.

EUREKA 147 abre el consorcio a miembros adicionales.

1994

La Task Force hace recomendaciones de la regulación necesaria y el plan de acción para Radio Digital y, recomendaciones de cobertura y beneficios de servicio.

Canadá hospeda el 2º Simposio Internacional de Radio Digital en Toronto.

DRRI abre estaciones de Radio Digital experimental permanentes en Toronto y Montreal.

Equipos de trabajo de los grupos de estudio de la Unión Internacional de Tele y Radiocomunicación, recomiendan a EUREKA 147 para radiodifusoras terrestres y satelitales.

Enero 1995

La DOC hace públicas sus propuestas de frecuencia para Radio Digital doméstica.

La primera radiodifusora comercial terrestre de Radio Digital, inicia con el período de transición de Radio Analógico a Radio Digital.

Los primeros receptores de Radio Digital comerciales aparecen en el mercado para consumidores.

2003-2005

Servicios directos de Satélite dan inicio.

COMENTARIO ALUSIVO A LA TRADICION

Como se puede observar en la información presentada, este sistema tendrá una gama de ciudades muy amplia y

2010 - Eventualmente las transmisiones de AM y FM en Canadá cesan, después de que el movimiento a la banda L es completo y el público ha aceptado la Radio Digital.

Sumario

El Sonido Del Futuro

Ahora que has leído a través de este folleto puedes ver como la Radio Digital es verdaderamente el sonido del futuro, y como el liderazgo canadiense -tanto en investigación como en alianzas Gobierno-Industria, sin paralelo- ha traído una Radio Digital mucho más cercana a la realidad que en los últimos años.

El futuro será demasiado interesante. Esto es, porque nosotros como canadienses estamos a la vanguardia del cambio, un cambio fundamental que será tan profundo para la radio, como lo fue la evolución del tornamesa manual de los '78's a los tocadiscos de CD's, para los sistemas de audio caseros.

Es un futuro brillante para los radioescuchas y radiodifusores: un futuro que verdaderamente promete proveer el mejor sonido de las ondas de aire, no sólo para todos los canadienses, sino también para todo el mundo.

COMENTARIO ALUSIVO A LA TRADUCCIÓN.

Como se puede observar en la información presentada, este sistema tendrá una gama de utilidades muy amplia e

inigualable para los requerimientos de las actuales necesidades de la sociedad, si tomamos en cuenta que, de esta forma la radio jugará un papel integrador, ya que se podrá contar con ella como una herramienta indispensable para estar en contacto con diversas situaciones.

Esta primera traducción muestra las cualidades del sistema Eureka 147 conjuntamente con la Banda L.

Ambos sistemas (Banda L y Eureka 147) cuentan con una línea de tiempo, la cuál es importante recalcar, debido a que a partir de 1993, año en el cuál se comenzó a trabajar experimentalmente en Radio Digital, los avances han sido secuenciales y programados, para su implementación.

De la información anterior, se desprenden las ventajas que se obtendrán en el futuro gracias a la Radio Digital, como son inicialmente la calidad del sonido, secundado por los servicios de radiomarketing, pago por evento, radiolocalización, y otras muchas opciones que se verán cristalizadas gracias, también, a las pantallas de cristal líquido (LCD), en las cuales se desplegarán cada uno de los servicios a los que se tendrá acceso.

COMENTARIO ALUSIVO A LA TRADUCCIÓN

Esta traducción nos presenta a la IDRA, la Asociación Internacional de Radio Digital. Esta tiene su sede en los Estados Unidos de Norteamérica y ha sido fundada recientemente.

TRADUCCIÓN 2

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE RADIO DIGITAL (IDRA)

21 ENERO 1996

GOLDENROD FLORIDA, USA.

Las principales metas de IDRA, son avanzar en el "arte" de la tecnología digital, cómo esto aplica en la práctica del radio amateur alrededor del mundo, y promover el más sabio uso de las porciones de modo digital del spectrum del radio amateur en lo ancho del mundo.

La IDRA fue fundada con el nombre de Sociedad Americana de Radio Digital (ADRS), hasta que legalmente cambio a IDRA a finales de mayo de 1995.

Bienvenido a la IDRA.

La IDRA tiene miembros tanto de los Estados Unidos como de muchos otros países, y tiene el gusto de presentar esta colección de información acerca de IDRA y sus publicaciones y servicios, acerca del modo digital de Operación y de los tópicos o temas técnicos, y sujetos relacionados con particular interés en la comunidad de RD amateur en todo el mundo. Se proporciona la información necesaria acerca de como unirse a IDRA. Los únicos requisitos son: Estar interesados en la tecnología digital y en el Radio Amateur.

COMENTARIO ALUSIVO A LA TRADUCCIÓN.

Esta traducción nos presenta a la IDRA, la Asociación Internacional de Radio Digital. Esta tiene su sede en los Estados Unidos de Norteamérica y hace de su conocimiento,

en primer lugar, su existencia y en segundo lugar, la posibilidad de tener a la mano publicaciones e información reciente sobre Radio Digital.

Con este tipo de asociaciones, el mantenerse informado de los avances y de los momentos importantes por los que la Radio Digital esté viviendo, será de fácil acceso para quien se interese en la radio y por supuesto de quien tenga las posibilidades de introducirse a sistemas como Internet, que es precisamente donde se encuentra esta página.

Los sistemas de RD proporcionarán para la banda FM que cubra un área con calidad de CD tanto la versión por satélite como terrestre.

Los sistemas de RD proporcionarán para AM que emita un sonido de calidad de CD y FM.

Los sistemas de RD ofrecerán servicios de DAB (Digital Audio Broadcasting).

- 100% estándar en Europa y Canal (BOC)
- Frecuencia Estable
- Señales Digitales con capacidad para mejorar las radiodifusiones.
- 3 KHz en Frecuencia y Poder
- FM DAB resistente al "multipath"
- AM DAB resistente a la interferencia por ruido
- Nueva capacidad de información con FM DAB
- Compatibilidad en Banda y Canal

TRADUCCIÓN 3

¿QUÉ ES RADIO DIGITAL?

RADIO DIGITAL EN ESTADOS UNIDOS

La Radio Digital, también conocida como DAB (Transmisiones de Audio Digital), es un método digital de transmitir desde un estudio, señales de radio al transmisor y a la antena y finalmente a los radiorreceptores. IBOC (Compatibilidad en Banda y Canal), que significa que la señal digital encaja dentro de la amplitud de banda o frecuencia localizada en las estaciones de AM y FM existentes.

Los sistemas de RD propusieron para la banda FM que enviarían sonido con calidad de CD hacia la presente posición en el cuadrante.

Los sistemas de RD propusieron para AM, que sonarían tan bien como suena hoy FM.

Otros de los beneficios técnicos del IBOC-DAB incluyen:

- Compatibilidad en Banda y Canal (IBOC)
- Frecuencia Reusable
- Subcarreras Digitales con capacidades para mejorar las radiodifusoras.
- Eficacia en Frecuencia y Poder
- FM DAB resistente al "multipath"
- AM DAB resistente a la interferencia por ruido
- Nueva capacidad de información en AM DAB

- Compatibilidad en Banda y Canal:

Compatibilidad significa: no rompimiento de los servicios existentes. Cuando IBOC DAB sea implementada, el existente FM quedará sin interferencias.

Todas las estaciones de AM y FM continuarán trabajando como siempre, recibiendo calidad de audio. De cualquier manera, cada radioescucha tendrá opción de obtener un nuevo aparato receptor digital que recibirá el nuevo sonido digital en la misma banda y en el mismo cuadrante. Con los nuevos receptores digitales, las estaciones de radio de FM digital sonarán tan bien como el CD y las estaciones de radio digital de AM sonarán casi tan bien como el CD y los radios standard de AM y FM sonarán como siempre han sonado. Esto es similar al camino que la TV ha ido desarrollando desde el blanco y negro al color. Todos los aparatos de TV blanco-negro todavía funcionan, pero los televidentes han tenido la opción de comprar una TV a color desde que ésta se introdujo.

- **Frecuencia Reusable:**

Una de las ventajas primarias del IBOC-DAB es el concepto de frecuencia reusable. Las señales de IBOC son diseñadas para cada estación, también encajan con la ocupación de frecuencias y espectros permitidas para cada estación que transmita AM o FM convencional. IBOC mantiene el espectro usando las locaciones existentes eficientemente para transmitir el sonido digital sin interrumpir a las radiodifusoras de AM y FM que ya tienen un lugar.

En el actual espectro saturado del mundo, la frecuencia reusable provee una solución bienvenida a los beneficios de las locuciones, regulaciones e infraestructura asociadas con el reinicio de una nueva banda digital.

- **Subcarreras Digitales Con Capacidades Mejoradas:**

Cuando la música se transmite "digitalmente", la misma técnica digital de radiodifusión presta atención por si misma a la transmisión de datos dependientes o auxiliares.

Mientras las subcarreras de FM son usadas ahora para enviar datos auxiliares para muchas aplicaciones, los nuevos sistemas IBOC-DAB acomodarán un largo volumen de datos auxiliares con una confiabilidad más alta. Los sistemas USADR acomodarán los datos auxiliares en tarifas promedio mayores a 64 kbps por estación de radio FM DAB. Aplicaciones potenciales para informaciones auxiliares incluyen estaciones en las cuales se proporcionarán datos tales como: signos de llamada, formato, artistas y títulos de canciones tan bien como noticias, datos financieros, y de inventarios de mercado, foliación, despidos, comunicaciones por computadora y networking.

- **Eficiencia De Potencia Y Poder:**

IBOC-DAB está diseñado para igualar la cobertura de las estaciones existentes de AM y FM sin requerir nuevas frecuencias de radiodifusión en una fracción de poder.

La señal digital AM se transmite en un nivel de poder de 1/16, de la de su anfitrión de AM existente, la señal digital de FM contiene menos que 1/13 de poder del de su anfitrión FM.

- **FM DAB Resistente Al "Multipath":**

La palabra multipath se refiere a la interferencia de señales, más que retrasadas por si mismas, obligadas a rebotes de

estructuras hechas por el hombre, como edificios o de características naturales como colinas y árboles. Mientras que el multipath se encuentra induciendo la interferencia en el radio analógico convencional de FM, IBOC DAB se diseñó con el multipath en mente para minimizar esos efectos en la banda FM.

IBOC DAB utiliza tres métodos de minimizar los efectos del multipath. El primero es el uso de modulación múltiple de subcanales ésta estrecha la relación de cada símbolo de dato transmitiendo mas bits por período de símbolo.

Estrechando el **período de símbolo**, la modulación de subcanales múltiples reducen los efectos de las señales de radio lentas, interfiriendo en los símbolos de datos cercanos. El segundo método es la modulación de subcanales de amplitud de banda. Multipath en la banda FM causa distorsión espectral y anula la frecuencia con una locación. Por esta razón se usa una técnica de modulación nueva, lo que permite cualquier subcanal de modulación para ocupar el espectro a través de la locación de FM. Estos subcanales de amplitud de banda son mucho menos tendientes a inducir la amplitud de banda de multipath debilitado, tanto como la alternativa de subcanales de banda angosta.

La tercera línea de defensa contra el multipath es el uso de interfoliación y de FEC (Corrección de Errores Subsiguientes). En el caso de que los subcanales múltiples y la modulación de subcanales de amplitud de banda fallen en la prevención débil de errores, el FEC es capaz de corregir errores y la interfoliación se usa para distribuir estos errores, lo que optimiza la efectividad del FEC.

- **AM DAB Resistente A La Interferencia Por Ruido:**

De todos los sistemas DAB considerados, el DAB AM ofrece la mejora más sorprendente en calidad de música por encima de los formatos existentes. AM DAB mejora la respuesta de frecuencia y el rango dinámico de audio AM, ambos en un grado significativo. Además la digitalización de la música y el uso del FEC permite un grado de ruido y una unidad a la interferencia nunca antes escuchada en la banda AM.

- **Nueva Capacidad De Información En AM DAB:**

Mientras que la habilidad para transmitir datos auxiliares en la Banda FM ha sido aprovechable por algún tiempo a través del uso de subcarreras, no ha habido tal capacidad en Banda AM. AM IBOC DAB habilita, por primera vez, la transmisión de datos auxiliares en Banda AM, por medio de radiodifusoras de AM.

El sistema AM IBOC DAB, como está configurado actualmente, permite 2.4 kbps de datos auxiliares en el canal de AM DAB.

COMENTARIOS ALUSIVOS A LA TRADUCCIÓN.

Este tercer documento nos muestra las capacidades técnicas de la IBOC Solution, sistema que fundamentalmente intenta no hacer cambios radicales de los sistemas de radiodifusión actuales, su finalidad por lo anteriormente leído es solamente implantar mejoras, en la calidad de sonido y en el sistema de recepción de señales, evitando un gran

porcentaje de interferencias, pero sin tener la necesidad de acercarse a la banda L.

¿POR QUÉ LAS RADIODIFUSORAS APLAUDEN A DAB?

Podría llamársele un sistema adaptado a la radio convencional, que permitirá mejorar, pero no al 100 por ciento, y que, como en el mismo documento se menciona, evitaría muchos gastos, tanto a las radiodifusoras, como a los consumidores, es decir a los radioescuchas.

El crecimiento de la industria radiodifusora. La radiodifusión de una mayor calidad es el mayor de los intereses de los consumidores de audio disponibles para el mercado. Esto significa que el consumidor por su parte también desea que los radiodifusores mejoren su calidad y calidad de sus contenidos. El consumidor también desea un mayor número de programas y programas de entretenimiento por medio de la introducción de máquinas de grabación de música en el mercado. El consumidor también desea un mayor número de programas de entretenimiento por medio de la introducción de máquinas de grabación de música en el mercado. El consumidor también desea un mayor número de programas de entretenimiento por medio de la introducción de máquinas de grabación de música en el mercado.

¿Qué acciones se están tomando? Estados Unidos. De tal manera que...

En los últimos años, los radiodifusores en el país han reportado de una creciente preocupación por las interferencias en el FM y la DAB. Los radiodifusores de consumo de su programación de música han expresado por el interés de los consumidores en la calidad de la programación de música en el FM y la DAB. Los radiodifusores de consumo de su programación de música han expresado por el interés de los consumidores en la calidad de la programación de música en el FM y la DAB. Los radiodifusores de consumo de su programación de música han expresado por el interés de los consumidores en la calidad de la programación de música en el FM y la DAB.

TRADUCCIÓN 4

LA PERSPECTIVA DE LAS RADIODIFUSORAS

¿POR QUÉ LAS RADIODIFUSORAS APLAUDEN A DAB?

USADR/EUA

La Radio Digital en EUA (USADR), cree en la implementación de las radiodifusoras de audio digital DAB como un servicio de consumo necesario para el sostenimiento del crecimiento de la Industria Radiodifusora. La introducción de una mejor calidad de fuentes de entretenimiento de audio disponibles para el consumidor significa que la radio debe competir por la atención de los radioescuchas con la misma calidad y fidelidad que sus competidores. Así como los CD's han alcanzado al alguna vez dominante LP, como el mejor medio de entretenimiento por audio, la introducción de máquinas caseteras de audio digital, cableradio-digital y audio digital enviado por satélite, están convenciendo a los consumidores que la calidad de audio de las radiodifusoras es inferior a estas fuentes nuevas de audio digital.

Antecedentes de la Industria Estadounidense De Radiodifusoras.

Desde que los negocios de las radiodifusoras en EUA crecieron, de una empresa joven con tres estaciones en 1920, a los grandes medios de comunicación, su impresionante desarrollo fue impulsado por la decisión de financiar a las radiodifusoras con la venta de tiempo a los publicistas. Otras marcadas y decisiones incluyen la información de networks nacionales, como la radio CBS y la intervención del gobierno federal, la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones), para establecer orden y proveer estándares técnicos.

La propiedad de radio en los Estados Unidos ha alcanzado el punto de la casi total saturación. Mas del 98% de los hogares tienen por lo menos un radio. El número total de sets de radio es de 303 millones, ahora excede considerablemente el número de gente en los Estados Unidos. Incluidos entre estos radios, hay 74 millones instalados en automóviles y millones de sets portátiles que son llevados a hogares, a varios lugares de recreación y al trabajo. Sirviendo a esta audiencia potencial, hay 4,971 estaciones de AM, 4,683 de FM y 1,548 estaciones de FM educacionales o no comerciales, para un total de 10,584 estaciones de radio operando en los Estados Unidos (estaciones con licencia hasta 1992).

A las estaciones se les concede una licencia por la FCC para usar locaciones de frecuencia para servir a la población. La clase de estación determina su nivel de poder y cobertura. Las estaciones de AM espacían 10 khtz con 4 clases de niveles de poder. Las estaciones de clase A tienen más de 50 kwttts en un canal claro. Las estaciones de clase A son estaciones de tiempo ilimitado que operan en un canal claro y están diseñadas para rendir servicios primarios y secundarios en un área extendida a una relativa distancia de su transmisor. Su área de servicio primario, está protegido de interferencias objetables de otras estaciones en el mismo canal y adyacentes. Las estaciones de clase B, tienen más de 50 kwttts en un canal regional, el canal regional es uno en el cual sus estaciones pueden operar y servir originalmente un centro principal de población y el área rural contigua a él. Las estaciones de la clase C tienen arriba de 1 kwtt en canales locales. El canal local es aquél en el que sus estaciones operan tiempo ilimitado y sirven originalmente a una comunidad y las áreas rurales y suburbanas inmediatamente contiguas a ella. Las estaciones clase B

operan en el día o tiempo limitado, o tiempo ilimitado con poder de noche de menos de 25 kwatts, y con poderes de día superiores a los 50 kwatts.

Las estaciones de FM espacían 200 Khtz con tres clases primarias de servicio. Las estaciones clase A operan con 6 kwatts de poder a 110 mts., las estaciones clase B con 50 kwatts a 150 mts; y las estaciones clase C con 100 kwatts de poder a 600 mts, los niveles de poder pueden variar dependiendo de la altura promedio del terreno donde se localice la antena de transmisión. Por ejemplo la WCBS, de FM en New York, se localiza en lo alto del edificio Empire State a una altura de aproximadamente 300 mts. El poder de la estación es solamente de 6 kwatts, pero su altura le da el alcance efectivo, como si fuera de 50 kwatts a 150 mts.

El Modelo Económico De La Industria Radiodifusora En EUA.

La industria de la Radio en EUA se basa en vender tiempo de publicidad a los publicistas interesados. El valor fundamental de una estación de radio, está determinada por su habilidad para alcanzar el mayor número de radioescuchas potenciales posibles. Mientras mayor sea la audiencia de radioescuchas, mayor será la captación de publicitantes para tiempos comerciales. Estos principios forman el corazón de la industria comercial radiodifusora en los EUA.

Como ejemplo, comparemos la estación clase B "WCBS" de FM que tiene licencia para servir el área de la ciudad de Nueva York, con la estación de clase A "WFAS" de FM que tiene licencia para los suburbios del norte de Nueva York en el condado de Westchester.

Aunque el área y la población servida son significativamente diferentes, en un principio puede parecer injusto. Como sea, la razón se vuelve clara cuando uno observa la audiencia para la que se dirigen los promocionales y la programación y los costos reales de mantenimiento y de inversión en las locaciones. WFAS programa un formato a relativamente bajo costo, suave y contemporáneo, para adultos y trata de llamar la atención de la extremadamente vendible población de su área de cobertura. WCBS-FM, programa un formato relativamente caro, rico en personalidad, ampliamente atractivo y muy caro de mantener en términos de producción y de promocionales.

Basadas en este esquema existente de locaciones con un mercado Top 10 -las estaciones exitosas con el Top 5 en su mercado- las estaciones clase B, pueden esperar rentas comunes de alrededor de 20 millones. Las estaciones clase A superiores pueden esperar entre 3 y 4 millones de dólares. En cualquier caso, estas locaciones, actualmente standard, son típicamente valuadas en una cantidad de 10 veces su renta anual.

¿Por Qué IBOC, En Vez De Un Sistema De Nuevo Canal?

-Razones económicas:

Mucha gente estaría de acuerdo en que las radiodifusoras deberían volverse digitales. La necesidad de calidad de audio de CD y la obligación de hacer estas señales inmunes a la interferencia "multipath" son requerimientos de cualquier sistema DAB. Nuestros colegas europeos han gastado mucho tiempo, fuentes, y poder-hombre en desarrollar y llevar hacia adelante un sistema que usa

bandas de canal nuevas. Es bueno, viable, y técnicamente adecuado el sistema de sonido DAB.

De cualquier manera cuando uno ve su diseño técnico y la implementación arquitectónica, uno puede ver cuánto un nuevo sistema de banda se entorpece para encajar en lo técnico y, más importante, el modelo económico de radiodifusión en los EUA es el mayor inconveniente para sus propias radiodifusoras.

Los EUA no tienen frecuencias independientes de networks de estaciones. La habilidad de un nuevo sistema de banda para multiplicar un gran número de estaciones de radio en cada mercado, en las cuales las señales particulares transmitidas con cada estación teniendo el mismo poder y cobertura no es una ventaja sino un impedimento para nuestro modelo de radiodifusión. En los EUA se tienen estaciones con diferentes alcances de audiencias en los mismos mercados. Para hacer a todos ellos iguales solo por el bien de lo digital, disminuiría las bases funcionales de la industria.

Políticamente, no hay manera de redistribuir locaciones a una nueva tecnología de banda lo que reflejaría una protección para la inversión de los usuarios de las locaciones existentes. Técnicamente ninguna nueva tecnología de banda puede satisfacer a todos los usuarios con licencia de las locaciones analógicas en todos los mercados. La TSA (total suvey área, levantamiento total de área), de la ciudad de Nueva York, tiene una medida comprensiva de escuchar las estaciones de radio con licencia de la Metro; encierra 250 estaciones escuchables en el mercado. Y, ciertamente, ninguna nueva tecnología de banda puede limitar la diversidad geográfica necesaria para replegar el rango de cobertura que el sistema corriente de locaciones provee.

- Locación De Frecuencia: ¿Dónde Ponerla?

Volverse digital implica preservar los fundamentos económicos de la industria, las radiodifusoras de los EUA, empezaron la búsqueda de una industria tecnológica DAB amigable.

Como en cualquier esfuerzo o intento de investigación y desarrollo (I & D), se pueden tomar dos caminos de innovación técnica e implementación de productos.

La maquinaria de investigación y desarrollo se puede guiar por los requerimientos de un problema del mundo real, o manejar por la creación de tecnología. USADR escoge primero estudiar los requerimientos del sistema DAB, iniciando por la necesidad de difundir el espectro disponible óptimo para el sistema DAB. El espectro de frecuencias medias como VHF (very hi frequency), UHF (ultra hi frequency), y microondas, están saturadas con usuarios que celosamente guardan sus asignaturas. La banda MF que incluye las radiodifusoras de AM se caracteriza por ondas terrestres y aéreas. No hay problemas multipath ni hay efectos por la topografía. La operación del equipo a bajo costo en niveles medios de poder, provee las condiciones para un área de cobertura amplia, el problema es el ruido hecho por el hombre y el ruido atmosférico que degrada la señal.

La banda VHF que incluye las radiodifusoras de FM y televisión VHF provee la más amplia cobertura de área en niveles de poder razonables, tiene buena penetración de edificios y costos moderados de operación. Sus desventajas son: efectos topográficos y de multipath moderados.

La banda UHF provee amplia cobertura de área, pero a niveles altos de poder, se caracteriza por efectos de terrenos significativos, rangos bajos de penetración de edificios, la necesidad de antenas de alto beneficio y altos costos de operación.

La banda de microondas requiere muy altos niveles de poder para un área de cobertura amplia, tanto como antenas de alto poder. Las microondas también tienen serias salidas por terrenos, limitada recepción dentro de los edificios y altos costos de operación. Proveen una señal de bajo ruido en el medio.

Considerando frecuencias incrementadas por arriba, VHF para DAB, hay que hacer tres consideraciones críticas:

- Incremento del poder de operación y costos para cobertura equivalente.
- Ocurre incremento en oscurecimiento de terreno.
- Se incrementa la dificultad de penetración de edificios.

Nuestro análisis indica que la Banda de VHF, con su gran área cubierta en razonables niveles de poder, buena penetración en edificios, moderados efectos por topografía y moderados costos de operación, unido esto con tecnología para disminuir los efectos multipath, provee el mejor compromiso global para DAB.

La dirección técnica para el sistema DAB de EUA fue claro. Desarrollar un sistema de radiodifusión de Audio Digital que pueda ser implementado en las bandas existentes de AM y FM, lo que permite a cada radiodifusora transmitir simultáneamente su señal analógica actual, tan bien como la nueva señal DAB.

El sistema IBOC compatible de Audio Digital no requiere nuevo spectrum -IBOC hace el más responsable uso del spectrum existente- una fuente pública variable. IBOC inicia el principio de "Frecuencia Reusable". IBOC DAB utiliza las frecuencias existentes de AM y FM dos veces, una para la señal análoga actual y otra para la señal DAB.

De diferente manera que la tecnología de nueva banda, IBOC coloca señales DAB de alta capacidad con el spectrum existente de locaciones analógicas. La cobertura digital está diseñada para imitar los componentes analógicos. Como sea, la calidad de la cobertura de la señal digital es alcanzable para los escuchas, y es mejorada de tal manera que la penetración analógica equivalente a 50/50 se convierte en 90/90 para DAB.

Intervención Regulada: Radio Digital Para Todas Las Estaciones.

La implementación del IBOC DAB automáticamente elimina la pesadilla política y técnica del servicio existente de relocalización o reubicación y permite una rápida implementación reguladora. Esto significa que ningún espectro nuevo se requerirá, disminuyendo la probabilidad de una lotería o subasta de licencias del DAB y demandará nuevas intervenciones de administración del FCC de la conversión del DAB, esto asegurará que todas y cada una de las estaciones existentes de radio analógico tendrán la posibilidad de convertirse en digitales.

Reutilización De La Infraestructura Existente:

Además la tecnología IBOC reutilizará la infraestructura técnica de las radiodifusoras, por ejemplo los transmisores, líneas de transmisión y las antenas. Si una planta transmisora existente de AM puede ahora generar, amplificar y radiar una buena señal stereo de AM, IBOC está diseñada para trabajar a través de este equipo con mínimas modificaciones. Tres de los mejores fabricantes de transmisores norteamericanos están trabajando para proveer amplificaciones analógicas y digitales con un transmisor común y provee un kit de alto grado para un producto existente. La meta que los promotores del IBOC DAB buscan, es que costarán a los radiodifusores no más de 30 mil dólares en adquisiciones e instalaciones.

Esta solución sensible y económica permite para el mercado una migración hacia lo digital, para los radiodifusores y consumidores por igual. Los beneficios audibles del IBOC DAB por recibir calidad de audio de CD que sea inmune al multipath y otras interferencias. Los bajos costos por implementación significan una rápida posibilidad para el DAB.

Mejoría, No Reemplazo.

El IBOC es visto en los EUA por los radiodifusores como una continuación práctica de un negocio exitoso, DAB no es considerado como un nuevo servicio. DAB es una mejora tecnológica de los servicios existentes usando tecnología digital. Uno necesita solamente ser recordado por los claros números envueltos en el negocio de la Radiodifusión analógica para comprender la necesidad de la implementación IBOC de la radiodifusión digital en los EUA.

COMENTARIOS ALUSIVOS A LA TRADUCCIÓN.

Este documento presenta la perspectiva de las radiodifusoras, en Estados Unidos de Norteamérica, y cuales son los beneficios potenciales de la implementación del sistema IBOC, tanto para la radiodifusora, como para los radioescuchas, que como ya se mencionó anteriormente, sería más bien económico, que de calidad de sonido y eficiencia del espectro radiofónico.

En el último apartado de esta traducción, se confirma que es necesario implantar una mejoría, pero sin necesidad del reemplazo de tecnologías.

1. ¿QUÉ ES DAB?

DAB quiere decir Radiodifusoras de Audio Digital y también se le conoce como DAB, Radio Audio Digital, es un método digital de transmitir señales de radio desde el estudio, al transmisor, a una antena y finalmente a los receptores de radio. Los sistemas DAB generalmente tienen dos partes: Una es un sistema de modulación digital, el otro es un método de audio digital codificado (a través de datos de compresión algorítmica) para conservar el número de bits o información digital y hacer el más eficiente uso del espectro.

2. ¿Qué Es La Radio Digital En USA?

USADR (Radio Digital en Estados Unidos), es un consorcio de tres grandes radiodifusoras: CBS, Gannett & Westinghouse's y Grupo W, trabajando juntos para desarrollar dos sistemas DAB (uno para AM y otro para FM

TRADUCCIÓN 5

PREGUNTAS MÁS FRECUENTES SOBRE LA RADIO DIGITAL EN ESTADOS UNIDOS.

RADIO DIGITAL EN ESTADOS UNIDOS (USADR)

DAB (Digital Audio Broadcasting -Radiodifusión Digital-), es uno de los temas más candentes. Pero mucho ha pasado en los últimos años, así que no es difícil caer en la tentación de los rumores, confusiones y mitos.

Aquí tenemos una guía básica de DAB: ¿Qué es?, ¿Qué nuevos descubrimientos están en el horizonte? y ¿Qué tienen que hacer las radiodifusoras para prepararse para este futuro digital?

1. ¿Qué es DAB?

DAB quiere decir Radiodifusoras de Audio Digital y también se le conoce como DAR: Radio Audio Digital, es un método digital de transmitir señales de radio desde el estudio, al transmisor, a una antena y finalmente a los receptores de radio. Los sistemas DAB generalmente tienen dos partes: Una es un esquema de modulación digital, el otro es un método de audio digital codificado (a través de datos de compresión algorítmica), para conservar el número de bits o información digital y hacer el más eficiente uso del spectrum.

2. ¿Qué Es La Radio Digital En USA?

USADR (Radio Digital en Estados Unidos), es un consorcio de tres grandes radiodifusoras: CBS, Gannett & Westinghouse's y Grupo W, trabajando juntos para desarrollar dos sistemas DAB -uno para AM y otro para FM

que si serían aceptables para las radiodifusoras norteamericanas-, están reunidos en este esfuerzo por una compañía llamada Xetrón, la cual ha desarrollado la parte de AM para el sistema junto con el grupo W. Los sistemas DAB de USADR son sistemas IBOC (en Banda, en Canal) y han recibido el apoyo de muchas radiodifusoras en el país.

3. ¿Qué Es El IBOC?

IBOC son las siglas para apoyar las radiodifusoras del sistema DAB en EUA. Significan en Banda, en Canal, lo que quiere decir que la señal digital encaja en la amplitud de banda o locación de frecuencia de las estaciones actuales de AM y FM. No se requiere de un nuevo espectro. La frecuencia usada por una estación de AM y FM para difundir ahora, es la misma frecuencia que se usará para difundir una señal DAB, si el sistema IBOC se vuelve estándar para DAB.

4. ¿Cómo trabaja el IBOC DAB USADR?

Es una señal modulada digitalmente, generada en la misma frecuencia que las estaciones actuales analógicas. Hay muchos esquemas de modulación digital que se han vuelto lo máximo en tecnología de computación; los diferentes sistemas DAB usan el que trabaja mejor, para sus características particulares. USADR usa técnicas poderosas de audio codificadas digitales de sub-banda para economizar la información digital, y que así encaje con la "máscara" o temas de frecuencia de cada estación. Los algoritmos de audio codificados, o esquemas codificados, usan curvas audibles y otros métodos de medida psicoacústicos, para determinar qué parte de la señal no puede ser escuchada por el oído humano y por esto no necesita ser transmitida.

Los algoritmos codificados prueban la señal, "tiran" lo que no se puede oír y optimizan la amplitud de Banda.

Desde que la corrección de error es parte del sistema DAB, la señal digital es más eficiente y se puede transmitir a un poder mas bajo que una señal de radio regular.

Generalmente, la señal digital utiliza una fracción de el poder de la señal analógica regular. Gracias a esto, se puede propagar hasta el fondo de la frecuencia "mask" y aún así no interfiere con las estaciones adyacentes. Todavía hay suficiente espacio para capacidad de canal de información.

USADR FM IBOC DAB encaja en los lóbulos laterales de la "mask" de FM con un espacio en medio, para la señal analógica de FM. AM IBOC DAB emplea una separación de frecuencia como las técnicas de modulación de escudero para evitar interferencias con las señales analógicas de AM.

5. ¿Cuál Es La Diferencia Entre DAB Para AM Y DAB Para FM?

En el sistema DAB AM, la señal digital es una mejora amplia en el sonido corriente de AM. AM IBOC produce una señal stereo de 15 Khtz, con lo que algunos escuchas han dicho que suena mejor, de lo que muchas señales FM lo hacen hoy. Las estaciones FM de hoy, son de 15 Khtz y stereo, mientras que las estaciones de AM actuales son de menos de 10 Khtz y la mayoría son monoaurales. USADR FM IBOC DAB produce audio con calidad de CD, la cual tiene 20 khtz y además stereo.

6. ¿Cuáles Son Las Ventajas De La Transmisión Digital?

DAB ofrece muchos beneficios sobre la actual señal analógica. El primero es una mejora en calidad de audio global, 15 khtz stereo para AM y 20 khtz con calidad de CD stereo para FM. Pero, casi tan importante como esto, es la fortaleza de la señal digital. Las señales actuales de FM están plagadas de "multipath", un molesto tipo de interferencia que resulta cuando las señales rebotan en edificios, montañas u otros obstáculos. Las señales de AM están plagadas por estática y ruidos. DAB elimina o reduce en gran medida ambas; la interferencia multipath de FM y el ruido y la estática de AM. Un beneficio adicional del DAB es la capacidad del canal de información.

7. ¿Qué Tan Lejos Ha Llegado El Desarrollo Del USADR?

USADR tuvo la primera demostración móvil con público de sus sistemas DAB, en el show NAB de Las Vegas, en abril de 1995. Viajes en camión, originados en el Centro de Convenciones, áreas de gira en y alrededor de Las Vegas, les dieron a los escuchas la oportunidad de hacer en vivo comparaciones de A y B al aire, de señales regulares de AM y FM, con sus contrapartes en DAB.

La programación AM fue originada en el "Harris-Allied Radio Hall", un estudio digital; y enviada a un transmisor modulado digitalmente "Harris DX-10". El DX-10 producía ambas señales; la AM analógica regular y la AM DAB fueron difundidas en el 1660 -KUSA- del cuadrante (la Banda expandida), la señal analógica fue transmitida en 10 kwts. de poder y la señal DAB en 500 wts.

La programación de FM se originó en la estación FM de Las Vegas KUNV en el 91.5. La señal analógica siguió su ruta normal hacia el transmisor de la estación para ser difundida a 15 kwatts. de poder. La señal DAB se envió a un transmisor especial: el Harris DAB de platino, el cual difundió la señal digital a 300 watts.

Se impresionó a los radioescuchas por la reducción del multipath a lo largo de la ruta FM. Gracias a un leve atraso en la codificación de la señal digital, los escuchas pudieron oír una señal analógica ruidosa y después conectarse a la señal digital para descubrir cuanto más clara era la señal DAB. Una ruta diferente les permitió a los escuchas la amplia mejora en la calidad de AM proporcionada por DAB. La señal permaneció intacta aún dentro de un estacionamiento subterráneo, era más abierta, con fidelidad más alta y más clara que la señal analógica de AM.

8. ¿Las Estaciones Actuales De AM Y FM Son Compatibles Con DAB?

Como la señal digital encaja en la casilla de la frecuencia de la estación, es codificada, corrige errores y es difundida a un nivel de poder bajo, no debe interferir con las estaciones analógica adyacentes. Las estaciones de AM deben saber que no es posible transmitir tanto AM stereo, como AM DAB. Para las estaciones de FM usando subcarriers o transmisores RBDS, DAB ha sido mostrada como compatible aún cuando los subcarriers estén en uso.

9. ¿Se Podrá Obtener La Misma Cobertura Con DAB Que La Que Se Tiene Actualmente?

Lo que pretenden las personas que desarrollaron el sistema DAB, es duplicar el área de cobertura de las estaciones. De

cualquier modo, las pruebas siguen avanzando y mientras se consigue más información, es difícil saber si la cobertura de DAB será la misma, mayor o menor que la que actualmente disfrutaban las estaciones analógicas.

10. ¿El DAB En AM Funcionará Con Ondas Aéreas?

Si la pregunta es, ¿un escucha que oye una onda aérea de una estación de AM lejana, también podrá recibir la señal digital de esa estación? la respuesta es: nadie sabe. Si la onda aérea es fuerte y estable, podría ser posible, pero los investigadores del sistema en AM están concentrados en servir a las necesidades de las radiodifusoras locales. Las ondas aéreas en DAB, serían un extra, pero no una meta.

11. ¿El DAB En AM Funcionará Con Matrices Direccionales?

Las pruebas por encima-del-aire han conducido a través de ambos sistemas de antena: direccional y omnidireccional. En algunos casos, pueden necesitarse ajustes en el patrón direccional para optimizar el desempeño a través del spectrum entero.

12. ¿Necesitarán Las Radiodifusoras Una Nueva Licencia Para DAB?

Ultimadamente, eso es cosa de la FCC; de cualquier modo, cuando el concepto de En Banda En Canal DAB se propuso por primera vez, la idea era evitar tener que localizar nuevos espectros y licencias. Desde que el USADR DAB encaja en las corrientes locaciones de frecuencia, los radiodifusores que mantienen la idea de tratarlo como una mejoría -como el stereo por ejemplo- no requerirán ninguna licencia nueva.

13. ¿Qué Rol Jugará El FCC?

El FCC tendrá que autorizar la radiodifusión DAB. Pueden o no, decidir establecer un standard para DAB al mismo tiempo. De cualquier manera, pueden jugar un papel mucho más importante si los radiodifusores los obligan a ello. Para evitar los problemas encontrados durante la guerra del sistema AM stereo, el FCC puede preparar el camino estableciendo estándares; o al menos protegiendo al sistema DAB más de lo que protegieron al sistema últimamente elegido para la difusión de la TV stereo. Pero las radiodifusoras necesitan dar a conocer sus sentimientos a la FCC. Corrientemente, USADR está preparando peticiones para reglamentar los beneficios regulatorios.

14. ¿Necesitan Las Radiodifusoras Nuevo Equipo Para El DAB?

Algún equipo nuevo se necesitará, pero exactamente cuanto, dependerá del estado actual de la estación y de las facilidades que tenga. Un nuevo adaptador DAB se necesitará tanto para AM como para FM DAB. FM DAB probablemente necesitará un amplificador lineal como los que generalmente vemos en los transmisores de TV.

Parece probablemente, de cualquier manera, que una vez que las radiodifusoras se decidan por un sistema, los fabricantes de equipos, asintirán para alcanzar las necesidades de nuevos productos.

Para AM, los transmisores "Harris DX" standard han demostrado ser capaces de enviar DAB a través de exitosas pruebas por-encima-del-aire para AM IBOC DAB. En algunas estaciones probablemente se necesite mejorar las antenas.

El curso de acción más inteligente es el de hacer adquisiciones de equipo nuevo con DAB en mente, y mantener las instalaciones lo mejor, lo más eficiente y moderno posible en radiodifusión, para facilitar la transición, una vez que ocurra. Las estaciones pueden también empezar a convertir el resto de su estación en equipo digital, manteniendo en mente la tecnología digital usada en USADR y en otros sistemas propuestos.

15. ¿Podrían Las Radiodifusoras Ofrecer Programación Diferente En Señales Analógicas Y Digitales?

No hay razón técnica para prevenirlo. De cualquier manera, a muchas estaciones les agrada la idea de extender la cobertura de sus estaciones existentes, especialmente las de AM, las cuales recibirían un alza real en calidad con DAB. Y FCC podría concebiblemente ver programaciones separadas como un "servicio nuevo", y contemplar algunas acciones reguladoras; aunque ellos decidieran pronto tratar el DAB como una mejoría, ese problema no aparecería.

16. ¿Cuanto Les Costará A Las Radiodifusoras Poner El DAB Al Aire?

Nadie tiene una idea exacta, pero los promotores del DAB estiman que costará entre \$20,000 y \$50,000, dependiendo del estado corriente del equipo de las estaciones y de las compras de nuevo equipo que se necesitara hacer.

17. ¿Y Cuánto costarán los receptores?

Los nuevos receptores de radio necesitarán recibir las señales DAB. Hubo muy buenas noticias anunciadas en la convención NAB de esta primavera, la "National Semiconductor", quienes fabrican circuitos integrados -o "chips"- para receptores, anunciaron que empezarán a hacer chips AM/FM DAB, los cuales decodificarán el sistema IBOC USADR. Ellos estiman que los nuevos receptores costarán alrededor del 15% más que los receptores actuales, y que pudieran estar listos como en 2 años. La decisión de "National Semiconductor" fue un importante voto de confianza para el USADR, por que fue hecho antes que cualquier standard para DAB fuera hecho y antes de que estuvieran listos los resultados de las pruebas.

18. ¿Que Hay Acerca De Satélites DAB?

En los primeros meses del año, el FCC autorizó un "spectrum" para radiodifusión DAB satelital directa, en este país. De acuerdo con tratados internacionales, la banda "S" (2,300 mhtz) es la parte del spectrum hecho aparte para el satélite DAB. La acción de la FCC vino después de 4 años de peticiones hechas por muchas compañías de satélites DAB. Pero es meramente la localización del spectrum. La comisión todavía tiene que autorizar el spectrum, autorizar el servicio actual y dar el "arranquen" a las compañías para construir y lanzar los satélites.

Los servicios directos propuestos para radiodifusión de programación hacia coches y casas, aparecerían para proponer una amenaza a las radiodifusoras terrestres y por encima-del-aire que operan actualmente. De cualquier modo, mucho del mercado al que apunta, envolvería "narrow-

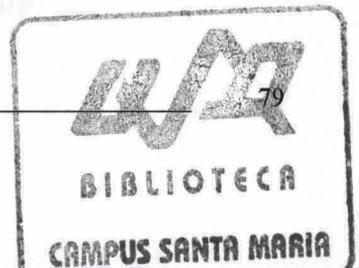
casting" de etnias o programas "niche-market". Y se necesitarían también nuevos receptores. Además, una vez que la FCC tomara alguna acción, habría años de por medio antes de que los servicios empezaran. De acuerdo con lo que estiman las compañías de satélites, si la FCC da licencias de servicio este año, podría ser para 1998 que se lanzaran los satélites.

Aún si las suscripciones a satélites DAB duplicaran a las de TV por cable, solamente habría un 10% de penetración para el año 2004. Las radiodifusoras terrestres esperan ser capaces de difundir DAB antes de ese punto.

19. ¿Y Acerca De Las Pruebas De EIA/NRSC?

La Asociación de Industrias Electrónicas (EIA) y el Comité de Sistemas Nacionales de Radio (NRSC) están probando los sistemas DAB. Las pruebas de laboratorio se completaron y las pruebas de campo están calendarizadas para empezar pronto en San Francisco.

Los sistemas que están probando son: USADR AM, USADR FM AT&T/Amati, AT&T, Eureka 147 y VOA/JPL. Desde que estos sistemas corren la gama de IBOC a satélite, ha sido difícil evitar la situación de comparar manzanas con naranjas. De cualquier manera, las pruebas se terminarán el año próximo. La EIA, quien representa a fabricantes de electrónicos, también evaluará los resultados. Pero la NRSC, quién representa tanto interés de radiodifusoras como fabricantes de electrónicos, también evaluará los resultados de las pruebas, teniendo en mente, el fuerte respaldo de IBOC para radiodifusoras de USA.



20. ¿Cómo Es La Calendarización Para DAB?

En los próximos meses, las pruebas de EIA-NRSC continuarán, y USADR continuará reuniendo información y probando sus sistemas en estaciones experimentales, como se ha hecho en el pasado. Las pruebas en San Francisco de los sistemas DAB deberán ser terminados en los primeros meses del año próximo, con la evaluación de EIA-NRSC que se esperan para finales de 1996. El siguiente paso es la acción de la FCC. Después, depende de los fabricantes de equipo de radiodifusión y de receptores el proveer el equipo. Lo que tomará como dos años aproximadamente por ambos grupos (FCC y fabricantes), así que esperamos ver los servicios de las estaciones DAB aproximadamente en 1998.

Los precursores del DAB predicen que 5 años después, un número considerable de estaciones estarán difundiendo DAB.

21. ¿Hay Otros Sistemas DAB Además Del USADR?

Bastantes, el EUREKA 147, desarrollado y sustentado en Europa, en donde la BBC lo puso en el aire a 226 mhz y en Canadá que ha puesto algunas estaciones al aire en Banda L (1500 mhz), una parte diferente del spectrum de AM y FM. AT & T-Amati es un sistema IBOC que pone la información digital en los lóbulos laterales de señales de FM en frecuencia Mask. AT&T, también tiene un sistema DAB diseñado para colocar la señal digital en los canales adyacentes, o en espacios entre las estaciones de FM. Ambos sistemas están diseñados para FM. Como USADR, todos estos son sistemas DAB terrestres, diseñados para trabajar en radiodifusión por-encima-del-aire.

La Voz de América con JPL (Laboratorio de Propulsión Jet) también tiene un sistema DAB propuesto para envío de señales satelitales en Banda S (2300 mhtz). Además hay satélites directos para sistemas DAB propuestos por cuatro compañías, tres de las cuales quieren iniciar servicios de programas libres de publicidad, y la otra pretende venderla.

22. ¿Es Compatible IBOC Con Los Sistemas DAB Internacionales?

Otros países están manejando los beneficios de DAB de diferentes maneras. La mayoría de las radiodifusoras europeas apoyan el sistema EUREKA 147, pero algunos países separados han decidido hacerlo diferente, poniéndose en un canal de TV independiente, como a 226 mhtz, y otros planean reemplazar las locaciones existentes de FM con estaciones DAB. Canadá apoya el EUREKA 147, como sistema terrestre en banda L (1500 mhtz) y también planea algunos usos satelitales de EUREKA 147 para áreas rurales difíciles de alcanzar. Los japoneses no se han decidido por un sistema en particular todavía. En este momento, recientes comentarios indican que ingenieros y radiodifusoras alrededor del mundo, así como fabricantes de radiorreceptores mantienen sus mentes abiertas y están muy interesados en ver que tan bien funciona IBOC DAB en los EUA. Christer Grewin, director de operaciones técnicas de radiodifusión, ha dicho que va a entrevistar a la EBU (Unión Europea de Radiodifusores) para tener una visión más cercana del USADR IBOC.

COMENTARIOS ALUSIVOS A LA TRADUCCIÓN:

Sobre el FM IBOC podemos decir que se puede usar para realizar una segura transmisión de música digital y servicios

informativos al mismo tiempo que un aplazamiento existente en la industria de la transmisión a un costo razonable de transmisiones. Recientes investigaciones en estas áreas de fuentes de audio, corrección adelantada de error y modulación de multicanal de banda ancha, hacen a FM IBOC capaz de proveer la calidad de CD en música, disolviendo los canales de multipath y simultáneamente expandiendo servicios de información.

Mientras que el AM IBOC se ha venido desarrollando con el interés de preservar y acrecentar el valor, la funcionalidad y el patrimonio de la infraestructura de radiodifusión existente en AM. Los retos de la capacidad de la amplitud de banda limitada se han venido conociendo a través de poderosos algoritmos de audio codificación así como a través de técnicas novedosas de modulación. Se ha venido probando AM IBOC, a través de sistemas de antena direccionales y omnidireccionales usando un transmisor convencional para AM.

AM IBOC está bajo continuo desarrollo, con el objetivo de mejorar la ejecución móvil, así como la ejecución de interferencia limitada. Todas las indicaciones demuestran que AM IBOC es realizable y se puede hacer práctica y a un costo efectivo.

El primer servicio oficial de DAB en el mundo, se inauguró en Inglaterra por la BBC radio, y en Suecia por la Corporación de Radiodifusión Sueca en septiembre del 1995.

**TRADUCCIÓN 6
EUREKA 147
HACIA UN STANDARD, PARA LA TRANSMISIÓN DE
AUDIO EN MULTIMEDIA PARA RECEPTORES MÓVILES Y
PORTÁTILES.**

**FRANC KOZAMERNIK, INGENIERO SENIOR
EBU (UNIÓN EUROPEA DE RADIODIFUSIÓN)
GÉNOVA, SUIZA**

1.- Introducción:

Desde 1920 la tecnología de radio ha tenido un tremendo crecimiento: actualmente hay más de 2 mil millones de receptores de radio en uso, en el planeta. La radio es omnipresente alrededor del mundo. El poder de la radio para informar, educar y entretener estáticamente y en movimiento es sin igual. La tecnología Digital es hoy capaz de modernizar este viejo medio de comunicación. Un muy exitoso proyecto de colaboración europea -EUREKA 147- ha desarrollado un nuevo sistema de transmisión digital, el cual ha recibido aceptación a lo largo y ancho del mundo y reconocimiento general de todas las radiodifusoras, proveedores de network, fabricantes profesionales y consumidores, administradores y legisladores, por su excelencia técnica y flexibilidad operacional. El sistema DAB EUREKA 147 -actualmente un standard europeo y mundial- tiene todos los ingredientes para convertirse de un brillante logro de ingeniería en un producto comercialmente exitoso en el mercado.

El primer servicio oficial de DAB en el mundo, se inauguró en Inglaterra por la BBC radio, y en Suecia por la Corporación de Radiodifusión Sueca en septiembre de 1995.

Muchos servicios "piloto" están al aire en Alemania. Estos Radiodifusores impulsarán a los fabricantes a traer sus receptores DAB al mercado, a un precio atractivo y costeable.

En Europa, el DAB es visto como un mecanismo universal de transmisión para todos los medios de radiodifusión, incluyendo en un futuro, los servicios de multimedia para quienes la recepción móvil es un requerimiento básico.

2.- Tecnologías De Audio Digital Competitivas

En Europa, los servicios de DAB, están entrando en un mercado maduro de consumidores de electrónicos, en el cual, los programas de radio están siendo transmitidos por muchos sistemas de radiodifusión digital como: el NICAM 728 DSR (Radio Digital Satelital), ADR (Radio Astradigital) y DVB (Video Difusión Digital). Estos sistemas usan una modulación y técnicas de codificación de canal relativamente simples y han sido diseñadas con propósitos específicos, en donde no se requiere la inmunidad a debilitamientos selectivos de frecuencia, y donde la recepción es sólo vía receptor estático. Contrario al EUREKA 147 ellos no proveen una transmisión segura en un medio ambiente de propagación multipath.

Internet ha estado incrementando su importancia. Así también, la radio es un testimonio cada vez mayor de la fuerte competencia de los medios que no difunden, los cuales usan técnica digital para producir la actuación óptima, a un costo que es aceptable para el gran mercado de consumidores.

El CD fue el primer medio digital de almacenamiento masivo en ofrecer un sonido de calidad superior en el mercado doméstico. El CD ha sido actualmente unido por varios tipos de formatos de almacenamiento de cinta y disco, tales como R-DAT y S-DAT, DCC (Digital Compact Cassette), MD (MiniDisk) y CD-I.

3.- Principales Características Del Sistema Eureka 147

- 3.1 Recepción Móvil,
- 3.2 Multiplicidad,
- 3.3 Calidad de CD,
- 3.4 Eficiencia del Spectrum,
- 3.5 Ecos Activos,
- 3.6 Servicios de Datos,
- 3.7 Impermeabilidad al Futuro,
- 3.8 Retrasos de Proceso del Sistema.

3.1 Recepción Móvil:

La recepción móvil es cada vez mas importante para un sistema de transmisión que pretende ser tan omnipresente como la radio. Hay mas de 150 millones de carros en Europa, la mayoría de los cuales están equipados con, al menos, un radio sencillo.

La fuerza principal de el sistema EUREKA 147, es que permite una recepción libre de interrupciones e interferencias en condiciones de recepción adversas, y en donde la línea de vista entre el transmisor y el receptor no es posible, y en donde el multipath y la pérdida por sombras son los factores dominantes que afectan la transmisión de la señal.

EUREKA 147 está diseñado para ser superior. En el sistema, la técnica de transmisión es llamada COFDM (Código de Frecuencia Ortogonal División Múltiple). Con COFDM, los problemas de multipath en la recepción, relacionados con los sistemas de transmisión analógica convencional, prácticamente se eliminan.

Debido al bajo rango de datos de cada carrera RF, cualquier demora en la reflexión de la señal (es decir, "Ecos Pasivos") se aumenta de una manera constructiva a la señal directa ya recibida. La única situación donde los ecos pasivos no contribuyen de una manera constructiva es cuando las demoras son mucho mayores que el intervalo de tiempo de la señal DAB, es decir, mayor de 300 μ s en VHS. Demoras de esta magnitud son extremadamente raras en la mayoría de los tipos de terreno, en donde las reflexiones de multipath son aparentes.

3.2 Multiplicidad (Multiplexing)

Corrientemente, las radiodifusoras individuales localizan una frecuencia para transmitir un programa dado. Una amplitud de banda del canal de frecuencia, se necesita completa para un solo programa de radio. De diferente manera que la radiodifusión convencional analógica, el sistema DAB permite muchos programas de sonido y servicios de datos para ser multiplicados juntos y difundidos en el mismo canal de radio frecuencia hacia un área de cobertura idéntica. Estos programas se pueden transmitir desde diferentes fuentes, pero necesitan estar sincronizados.

Los diferentes proveedores de "servicios de programas", tendrán que estar de acuerdo en compartir la capacidad de datos obtenible con la multiplicidad. Podría hacerse de

manera que un régimen de regulación apropiado se estableciera a nivel nacional; o a nivel internacional, organizado por un grupo de países.

Es posible que haya diferentes grados de rangos de bit de locación flexible para las radiodifusoras. Las radiodifusoras serán capaces de competir con base en la calidad de los programas y en que sean atractivas para los radioescuchas, antes que en calidades técnicas de equipo.

El número de programas de sonido en un "ensamble" (es decir, la multiplicidad), depende del tipo de comercio implementado entre los rangos de bit codificados por programa de audio; la protección del canal que se prevee contra errores se da en la propagación del path, y la capacidad de datos requerida para las asociaciones de programa y servicios de datos independientes que están incluidos en el "ensamble". El sistema permite cambios flexibles en la estructura múltiple; estas reconfiguraciones pueden ocurrir al aire y son interpretadas automáticamente por el receptor.

3.3 Calidad De CD

Uno de los principales beneficios de el EUREKA 147, es que la alta calidad de sonido -normalmente indistinguible de la del CD- es efectivamente disponible en el radio receptor. Pruebas subjetivas han mostrado que la calidad de CD normalmente se puede llevar a cabo a 224 kbps para una señal estereofónica. De cualquier manera, las radiodifusoras pueden sacar partido de la flexibilidad de la estructura y usar rangos de audio bit mas bajos cuando la calidad de CD no se requiere.

3.4 Eficiencia Del Spectrum

Una ventaja adicional del DAB es que tiene un spectrum eficiente. Esto significa que será posible incrementar el número de estaciones de radio -inicialmente por lo menos 3, comparado con FM- sin congestionar las ondas de radio. Alternativamente, todas las estaciones existentes de FM podrían acomodarse en solamente 1/3 (la tercera parte) del spectrum.

Mientras mas métodos de audio codificación (compresión) eficientes se introduzcan, será posible cargar, cada vez más, programas de radio o servicios de "Radio Plus" sin afectar a los servicios existentes, y sin necesidad de modificar los receptores actuales. Un receptor de radio del futuro hará posible el escoger, por ejemplo, la estación que toque determinado tipo de música, de entre cientos de estaciones de radio.

3.5 "Ecos Activos"

El sistema DAB EUREKA 147 es capaz de usar los "ecos pasivos" de manera que se adhieran en una forma constructiva a la señal directa ya recibida. El sistema Eureka 147 es capaz de usar los "Ecos activos" constructivamente, esto es, señales demoradas generadas por otros transmisores de co-canal. Esto genera dos conceptos importantes:

- SFN,(networks de frecuencia sencilla);
- Rellenadores de lagunas de co-canal.

El concepto de SFN permite a los transmisores cubrir un área particular con el mismo set de programas de sonido,

para que operen en el mismo canal nominal de frecuencia de radio, o sea, con el mismo "block" de frecuencia. Aún cuando las señales emitidas por varios transmisores son recibidas con diferentes retrasos, el receptor integra los poderes de la señal directa y los "Ecos activos" recibidos en el intervalo.

Los rellenadores de lagunas representan el 2º tipo de aplicación que hace uso completo del concepto de "ecos activos". El rellenador de lagunas actúa más bien como un espejo; recibe las señales del transmisor principal y las retransmite a un poder bajo en las mismas frecuencias para proveer cobertura en un área en donde la transmisión principal no se recibe satisfactoriamente. Aún cuando el radioescucha recibe señales tanto del transmisor principal, como del rellenador en tiempos diferentes, ligeramente perceptibles, ambos sets de señales aumentan juntos, constructivamente para mejorar la recepción del programa. El concepto del rellenador de lagunas es útil tanto para sistemas de radiodifusión terrestre como satelital.

Como resultado de estos dos conceptos, DAB elimina el problema de tener que resintonizar los radios de los coches con intervalos frecuentes.

3.6 Servicios De Datos.

Aún cuando el audio ha sido su principal razón de ser, el sistema de transmisión EUREKA 147 también se puede usar para incluir una gran variedad de servicios de datos de programas asociados e independientes. Muchos servicios de datos de la categoría de programas asociados probablemente podrán ser transmitidos desde la salida y serán recibidos por la primera generación de receptores

DAB. Mas tarde podrán aparecer también servicios independientes de datos. Estos serán recibidos por receptores especiales de datos, incluidos aquellos incorporados en las computadoras desk-top y lap-top. Dos ejemplos de esta aplicación son: el envío electrónico de periódicos y la transmisión de video imágenes comprimidas, como los mapas de climas.

La inmunidad del sistema EUREKA 147 al multipath y otros impedimentos de recepción, garantizarán que tendrán datos libres de errores en el medio ambiente móvil. De aquí que el sistema EUREKA 147 es un complemento ideal para la distribución de la súper carretera de la información, que ahora se ha establecido en todo el mundo.

3.7 Impermeable Al Futuro

El sistema DAB es impermeable al futuro. Una vez que el receptor ha sido comprado, no será obsoleto con el desarrollo de la tecnología digital, no mientras nuevos servicios y aplicaciones emergen. Los receptores responderán a estos tipos de servicios para los que están diseñados y simplemente ignorarán nuevos tipos de servicios en la multiplicidad del DAB. Más importante, mientras nuevos tipos de servicios se introduzcan, los viejos receptores DAB no dejarán de trabajar en con los mismos tipos de servicios.

4.1 Precisión De Frecuencia En SFNs

En Europa, por ejemplo, la transmisión de DAB ha comenzado vía networks terrestres. No obstante, los receptores diseñados para estos servicios terrestres podrán en principio, ser capaces de recibir servicios de DAB futuros, transmitidos vía satélite y cable. En otras palabras el

sistema EUREKA 147, se convertirá en el medio universal para transmitir programas de sonido y datos, independiente de los medios de transmisión usados. (Los estudiosos se están dirigiendo actualmente en el uso del sistema EUREKA 147, como un medio de transmisión para TV digital y para recepción móvil en pantallas pequeñas).

4.- Retrasos De Proceso Del Sistema

La cadena del sistema DAB incluye muchos bloques, los cuales representan significativos retrasos en el proceso. Por ejemplo, el tiempo de interfoliación introduce un retraso de 384 ms, y el codificador/decodificador de audio introduce un retraso de muchas decenas de milésimas. El retraso total en el sistema puede variar de una implementación a la siguiente.

El retraso del sistema se debe tomar en cuenta cuando el receptor se conecta entre DAB y FM en programas "simulcast", de modo que obtenga una transición sin costuras. Se volverá necesario para transmisiones "simulcast" que sean retrasadas nominalmente por la misma cantidad, esto es, normalmente entre medio segundo y un segundo, prescindiendo del diseño del receptor. Este retraso nominal se tomará en cuenta cuando se señale la información en tiempo corriente.

4.1 Precisión De Frecuencia En SFNs.

A fin de no reducir la actuación del sistema DAB, la diferencia en la frecuencia entre los transmisores geográficamente adyacentes se debe mantener en un mínimo absoluto -del orden de pocos hertz.

4.2 Precisión De Tiempo En SFNs.

La diferencia de tiempo entre los transmisores geográficamente adyacentes tendrá una implicación en la capacidad del sistema para superar los ecos activos. Por esto, todos los transmisores operando en SFN deberán estar sincronizados con apreciación de más del 10% del intervalo de guardia. De hecho, la tolerancia seleccionada deberá tomarse en cuenta cuando se planea la cobertura; no es fácil obtener una precisión de 1 μ s o menos.

4.3 Docilidad Bit Por Bit En SFNs.

En principio, las corrientes de bit, emitidas desde todos los transmisores operando en SFN debieran ser idénticas. Si esta condición no se cumple, habrá un "área mush" (esto es, zona de interferencia), entre los transmisores en donde el receptor DAB pudiera confundirse. Se han emprendido algunas pruebas para evaluar el tamaño del "área mush" en el caso en donde el transmisor local opta por un SFN, de este modo, se emiten diferentes corrientes de bit, o parte de la corriente de bit, al otro transmisor en SFN.

4.4 Limite De Velocidad Del Receptor.

Mientras la velocidad del vehículo se incrementa, la actuación del receptor DAB "a bordo" progresivamente decrece, debido al efecto Doppler. El límite de velocidad del receptor es un límite suave y puede ser considerado como la velocidad vehicular en la cual la relación de la señal RF de ruido se degrada como 4 dB, debido al "peor caso" del efecto Doppler (esto es, señales iguales en direcciones opuestas). Mientras esto no afecta la calidad del sonido, se

puede reducir , el área de cobertura DAB ligeramente -pero sólo en un vehículo que se mueve a gran velocidad.- En el caso de un SFN operando en VHF, el límite de velocidad del receptor es superior a los 250 km./h. (por debajo de 250 Mhtz, el límite sube aproximadamente a 700 km./h. Cuando el receptor opera a 1.5 Ghz, el límite de velocidad es más o menos 160 km/h.

5. Estudios Técnicos Y Desarrollos Recientes

Muchos refinamientos compatibles con el sistema DAB EUREKA 147 se han ejecutado recientemente y concuerdan con el Consorcio EUREKA 147, como sigue:

- A) Modo de Transmisión Adicional para optimizar las transmisiones de las señales DAB en SFN en Banda L, y,
- B) Pruebas medias de tarifas de Audio y extensión a tarifas de Bit de audio muy bajas (esto es, 8,16, 24 kbps).

6. Estandarización Del Sistema

Un standard de transmisión común para DAB como oposición a una multitud de propietarios standard siempre ha sido preferido por los miembros del EBU. Un standard sencillo, guiará fácilmente a la producción masiva de receptores DAB, probablemente para bajar sus precios a un nivel más accesible. Le abrirá la puerta a la competencia de mercado libre, como resultado de una amplia variedad de receptores de calidad ofreciendo un gran ramo de cualidades

y características. El único standard DAB significa que el mismo circuito electrónico central en el receptor podrá ser usado en todo el mundo, como es el caso actual de AM y FM, y mantener una portabilidad global de los radio receptores. También reducirá la necesidad de ejecutar conversiones standard con la inherente degradación de la señal. Un standard DAB sencillo, introducirá estabilidad en el mercado y la tecnología DAB durará por largo tiempo.

De acuerdo con los objetivos arriba mencionados, el EBU ha establecido un standard DAB único tanto en niveles europeos como en niveles del resto del mundo.

6.1 ETSI

En 1994, el sistema EUREKA 147 DAB fue adoptado por el ETSI (European Telecommunication Standards Institute: Instituto de Standards Europeos de Telecomunicaciones). Entonces el ETSI publicó el standard -ETS 300 401- en febrero de 1995. El standard del ETSI describe los detalles técnicos de la señal digital difundida al aire y que es aplicable a transmisiones terrestres, satelitales y por cable, en todas las frecuencias de banda que estén disponibles para radiodifusión por encima de 30 mhtz. El concepto del standard es tal, que incluye tanto características obligatorias como opcionales del sistema, y permite refinamientos funcionales futuros y adiciones con la aplicación de las herramientas del software apropiadas. El standard permite diferentes niveles de implementación para cubrir una gran variedad de requisitos de mercado, costos de producción y tipos de receptores.

6.2 ITU

El proceso global de estandarización de DAB ha sido conducido con la ITU (International Telecommunication Union: Union Internacional de Telecomunicaciones), la cual, entre otras cosas, toma en consideración los nuevos desarrollos en tecnología de radiodifusión y acepta los estándares técnicos de los sistemas de radiodifusión -tanto para radio como para TV- en una base mundial. A través de los años, los miembros del EBU han contribuido extensamente con diferentes partes del trabajo del ITU en los resultados del trabajo del R & D llevándolo a cabo en sus propios laboratorios.

En 1994 encuentros de la parte trabajadora ITU-R la 10B y la 10-11S, decidieron por unanimidad el adoptar dos Recomendaciones Escritas, la BS.1114 (1) y la BO.1130. La primera de éstas, recomienda a los miembros del ITU usar el Sistema Digital A (esto es el sistema EUREKA 147), para transmisión satelital en el rango de frecuencia de 30 a 3,000 mhtz. La segunda, recomienda que las administraciones desean, en un futuro cercano el implementar el sonido BSS, el cual cubre algunos o todos los requerimientos especificados en la Recomendación BO.789 de ITU-R.

Ambas Recomendaciones incluyen una nota, la cual en principio, les abre la puerta a otros sistemas -cuando ellos estén suficientemente desarrollados y probados, y cuando hayan demostrado que pueden cubrir los requerimientos del ITU dados en las Recomendaciones 774 ó 789 (para sistemas terrestres y satelitales respectivamente). Como sea, el mercado global se ha adecuado para el EUREKA 147, dadas las recomendaciones de la industria de receptores del mundo.

El logro de un standard mundial común es raro en la historia de la radiodifusión. En el caso del sistema 147, fue posible solamente debido a los esfuerzos unidos y extensa cooperación entre radiodifusoras Europeas y Canadienses, institutos de Investigación y la industria de fabricantes de Radios. El sistema EUREKA 147 también tiene el apoyo de muchas administraciones fuera de Europa, particularmente de los países desarrollados.

6.3 CENELEC

El Comité Europeo para la Estandarización Electrotécnica (CENELEC) puso en circulación un receptor estándar para el sistema DAB EUREKA 147, a finales de 1995. Basados en el reporte técnico preparado por la Asociación Europea de Fabricantes y Consumidores de Electrónicos (EACEM), el estándar del CENELEC definirá solamente los parámetros obligatorios que son necesarios para los receptores EUREKA 147 DAB para interpretar correctamente las señales recibidas; los parámetros no obligatorios no serán especificados y podrán abrir la competencia en el mercado.

7.- Resultados Del Eureka 147 En Las Pruebas EIA

Las pruebas del EIA están divididas en tres categorías como sigue:

a) Las pruebas de Calidad Subjetiva en el Sistema de Fuentes de codificación, operando en un canal claro (esto es, sin errores en la transmisión);

b) Pruebas Digitales Objetivas en la ejecución global del sistema;

c) Pruebas de Compatibilidad Objetiva y Subjetiva llevadas a cabo para determinar la interacción entre el sistema de Radiodifusión Audio Digital y el sistema de Transmisión analógica con Banda FM.

Los resultados de calidad impuestos, muestran que el sistema EUREKA 147, ha tenido la más alta calificación global y los ratings más consistentes a través del rango completo del material de audio, el cual ha sido usado para las pruebas. El EUREKA 147 fue el único sistema que nunca cayó abajo del rango de "Perceptible pero no fastidioso". De 9 pasajes de audio críticos que fueron evaluados, 4 de ellos fueron evaluados como transparentes.

Las pruebas publicadas mostraron que, en general, los sistemas digitales "En Banda" considerados generalmente en EUA pueden causar alta interferencia intolerable a los servicios analógicos, y sufrir interferencia de los mismos - particularmente en un ambiente con multipath. Por tanto, aquellas radiodifusoras que deseen preservar sus estándares de radiodifusión altos, de los servicios de FM existentes, deberán probablemente ser muy cuidadosos cuando opten por tal solución digital, dadas las características actuales de su desarrollo.

Los resultados de las pruebas del sistema EUREKA 147 DAB publicados por EIA son favorables. Ellos confirman las conclusiones de las pruebas de laboratorio y campo llevadas a cabo en Europa, Canadá, Australia y demás países de que el sistema EUREKA elimina problemas como el del multipath y los interferencias de señal (dropout). También permite a la

radio digital el coexistir con los servicios de AM y FM sin interferencias.

8.- Eureka 147 -Un Sistema Para Servicios Locales-

Aún cuando ha sido reconocido que el sistema EUREKA 147 es más eficiente cuando es provista una multiplicidad de los mismos servicios a una región geográfica grande, el sistema EUREKA 147 puede ser usado como un sistema viable para proveer servicios locales. Provistas las frecuencias suficientes que estén disponibles localmente, muchos proveedores de servicios locales podrían reunirse y alcanzar un acuerdo para un transmisor común, cobertura y configuración múltiple. En este caso aplican los principios de planeación de frecuencia convencional: a cada multiplicidad se le asigna una frecuencia; esta frecuencia puede ser repetida en otra región dándole una distancia de separación mínima.

En una configuración de SFN, un servicio local en un área geográfica pequeña dada, está disponible para la opción. De cualquier manera, alrededor de una "ventana local", habrá una relativamente pequeña "area mush" en la cual el receptor podría confundirse y podría no ser capaz de recibir ni el programa local, ni el programa respectivo transmitido por los mismos símbolos en el resto del SFN. El concepto de la "ventana local" esta en estudio para evaluar el tamaño del área "mush" y sea o no que la TII (Información de Identificación del Transmisor), le pueda ayudar al receptor a captar la información requerida en el "área mush".

Recientemente, el EBU y el EUREKA 147 han desarrollado el concepto de el "Acercamiento local TDM (Multiplicidad de División de Tiempo)" Este acercamiento permitirá diferentes

servicios locales para ser transmitidos desde locaciones separadas, en vez de tenerlos juntos y tener que transmitirlos desde el mismo lugar. Cada emisor transmitiría un programa dado con una casilla de tiempo determinado y usaría un número entero de los símbolos de la forma de transmisión. El estudio deberá demostrar la validez del concepto y mostrar si el mismo receptor DAB puede ser usado.

9.- EUREKA 147 -Un Sistema Para Transmisión Satelital-

El sistema satelital escogido (diseñado para cubrir grandes áreas), idealmente tendrá el mismo sistema de parámetros de modulación/codificación que el sistema terrestre (diseñado para cubrir territorios regionales /nacionales), de tal manera que el mismo receptor pueda ser usado. Un requerimiento esencial para cualquier sistema satelital nuevo, junto con su complementario componente terrestre, es que debe ser capaz de proveer la recepción móvil y portátil en todos los tipos de ambiente de propagación (rurales, urbanos, etc.).

Aunque el sistema DAB EUREKA 147 ha sido desarrollado como un sistema terrestre, no hay razones técnicas para que no pueda ser usado para transmisión satelital también. Muchas simulaciones computarizadas han mostrado que esta suposición puede ser verdadera, pero es necesario hacer experimentos reales para demostrar que la transmisión satelital es una propuesta tanto técnicamente viable como atractiva económicamente.

Dos experimentos de este tipo se han conducido recientemente -uno en Australia, el otro en México. La prueba Australiana fue llevada a cabo usando el Satélite

Optus B3 en 1552 Mhz. El ensayo en México, llevado a cabo por la BBC, usó el Satélite Solidaridad. Ambos satélites fueron lanzados para proveer servicios de teléfono móvil; no fueron diseñados específicamente para sistemas multicarrera como lo es el EUREKA 147. Aún así, los resultados mostraron que la recepción arreglada y portátil de la señal DAB vía satélite, es técnicamente posible. Debido al bajo poder de transmisión de los satélites probados, la recepción móvil fue posible sólo bajo condiciones de línea-visual.

Una simulación satelital -usando un helicóptero- ha sido llevada a cabo juntamente por el ESA y el IRT en Munich, para determinar el desempeño del servicio-disponible (esto es, porcentaje de cobertura) para diferentes ángulos de elevación.

Estudios recientes del EBU han mostrado que el sistema EUREKA 147 puede ser mejorado en compatibilidad para requerir menor poder de transmisión satelital y todavía más, flexibilidad completa de retención de sistemas complementarios satelitales y terrestres, enviando los mismos servicios a los mismos receptores. Muchos elementos técnicos están bajo estudio. Con la intención de evitar multiplicidades en la cadena de alimentación, servicios individuales de diferentes locaciones de cadena de alimentación pueden ser combinados a bordo del satélite; esto se puede hacer usando el acercamiento tanto de el FDMA o el del TDMA. El presupuesto de la cadena del satélite puede mejorarse significativamente usando amplificadores de estado sólido distribuidos, en vez de un sencillo TWTA. En el receptor, posiblemente puede emplearse la cuasi-coherente demodulación de la señal QPSK diferencialmente modulada; esto mejoraría el margen de cadena del satélite por aproximadamente 2 dB. Se está llevando a cabo un estudio que usó la concatenación del

código circunvolucional existente y un código adicional "Reed-Solomon".

Tales mejoras técnicas son de vital importancia para el sistema EUREKA 147 para hacerlo más atractivo y viable económicamente para cualquier radiodifusora DAB satelital comercial. Dos proyectos satelitales comerciales se están considerando corrientemente: "Media Star/Archimedes" y "World Space". El primero usa una Órbita Elíptica Altamente Inclínada (HEO), y sus principales fines están situados en altas latitudes. El segundo hace uso de la Órbita Geoestacionaria (GEO) y es más apropiado para países ecuatoriales. De este modo, ambos sistemas son complementarios en términos de áreas geográficas cubiertas. Por tanto, será de un beneficio significativo para la comunidad mundial si ambos sistemas, tan bien como otros que pueden ser desarrollados después, pudieran usar el mismo sistema basado en el sistema EUREKA 147 "mejorado", de tal manera que los mismos receptores pudieran ser usados en cualquier parte del mundo. Los esfuerzos actuales del EBU y de EURODAB van en esta dirección.

Todas las pruebas y estudios muestran que cualquier sistema satelital "único" es sólo capaz de proveer una señal de "línea visual". Cuando la "vista" del satélite es obstruida, la recepción directa de la señal satelital es distorciónada y se harán necesarios los repetidores terrestres (llenadores de lagunas) para proveer recepciones continuas y servicio seguro en áreas urbanas. La ventaja del sistema EUREKA 147 es que la misma frecuencia y el mismo receptor pueden ser usados para transmisiones terrestres o satelitales. El diseño normal del sistema World Space no

permite el uso de co-canal con componentes terrestres y satelitales y requeriría un receptor dual-standard.

Para radiodifusión internacional, todas las bandas de la WARC-92 (esto es, bandas localizadas en 1.5, 2.3, y 2.6 Ghtz) debieran ser consideradas. Se le debería dar clara preferencia a la banda de 1.5 Ghtz, por razones técnicas y económicas (es el mejor trade-off entre el tamaño de la antena de transmisión satelital y su poder de transmisión). Estudios preliminares han mostrado que, a 2.6 Ghtz se requerirá un considerablemente grande poder de producción total de "transponder" (por el orden de cuatro veces mayor que el que se requiere para 1.5 Ghtz). Los Modos de Transmisión DAB son apropiados para el uso en estas frecuencias.

10.- EUREKA 147 - Una Carrera de Multimedia

Están en proceso, más amplios desarrollos para estudiar el uso del Sistema EUREKA 147 como un sistema de multimedia y de difusión de datos. Estos estudios apuntan hacia expandir el uso futuro del sistema DAB EUREKA 147 mas allá de la provisión de excelente sonido en ambientes adversos móviles y portátiles. Además de los servicios de audio convencionales, el sistema está explorando muchas oportunidades nuevas para incluir diferentes servicios de no-audio, tales como textos, pinturas, imágenes en movimiento, etc.

Abajo aparecen ejemplos de servicios de datos DAB que se están implementando. Estos servicios pueden ser presentados tanto en formato de información textual (mostrados, por ejemplo, en un pantalla de receptor simple

de entre 8 y 128 caracteres), pinturas o aún video imágenes en pantallas más sofisticadas.

- *Servicios de programación asociada*, tales como títulos de canciones populares, intérpretes y actores, líricos, encabezados de periódicos, cubiertas de CD, etc.;
- *Noticias*, incluyendo eventos, mensajes de tráfico, clima, deportes, existencias en el mercado, información turística y de viajes;
- *Navegación de tráfico*, con transmisión de mapas de caminos digitalizados, combinados con información posicional provista vía el sistema GPS o el TII;
- *Publicidad y Ventas*, incluyendo catálogos de venta, ofertas de adquisición, etc.;
- *Entretenimientos*, incluyendo juegos y boletines de pizarrón no comerciales;
- *Servicios a usuarios grupales*, como información bancaria, periódicos electrónicos, impresiones de fax y conferencias interactivas.

Idealmente, los servicios de multimedia deberán ser totalmente interactivos, en cuyo caso el consumidor pueda comunicarse con el servicio proveedor de la base de datos. Desde que los servicios de radiodifusión son en un sólo sentido, el canal de retorno, se puede proveer por un teléfono GSM (en el caso de receptores DAB móviles), o vía línea telefónica (en el caso de receptores fijos). No obstante, es también posible un modo semi-interactivo. En este ejemplo, la información es cargada por el proveedor del servicio a la terminal de datos del usuario y almacenada allí como una base de datos. Toda la interactividad es entonces maniobrada con la terminal de datos del usuario, pero los contenidos de la base de datos tienen que ser fechados regularmente por el proveedor del servicio de datos. La capacidad de almacenaje de la terminal del usuario es un

“trade-off” entre la tarifa del servicio de transmisión, la tarifa de repetición y el costo de la memoria.

Un factor clave para el éxito del DAB será su habilidad para direccionar cada receptor individualmente. Esto les permitirá a los proveedores del servicio acostumbrarse al “bouquet” de servicios provistos para cada usuario, y aún para identificar al usuario en una transacción interactiva. Esta característica tiene algunas implicaciones de alcance lejano, particularmente para la radio privada.

Los estudios son continuos en la adecuada presentación de los servicios de datos de DAB. Corrientemente, los servicios de datos especificados en el Standard ETSI tienen una presentación de texto. Con la intención de mejorar la fase intermedia hombre-máquina, el Sistema EUREKA 147 se mejorará para basar una interfase gráfica para el usuario, tal como, por ejemplo, Microsoft Windows. Esto será de gran importancia para servicios basados en pantallas, los cuales parecen ser relevantes para receptores portátiles y estacionarios. Para receptores móviles, las interfaces sintetizadas “speech-based” son una mejor alternativa, porque distraen menos al conductor. Claramente hay muchas oportunidades por desarrollarse para los servicios de DAB y convertir al radio de medio crecimiento en una nueva era, en los próximos años.

Para la terminal de datos del usuario, un protocolo de transmisión unificado será de gran ayuda, para que no sea necesario hacer distinción entre los diferentes mecanismos de transporte. Un lenguaje basado en software, para describir páginas de objeto orientadas, se está desarrollando para definir una gama de comunicaciones y presentaciones. Tal protocolo unificado para el mecanismo de transporte de

multimedia pudiera ser usado no sólo con los servicios de DAB, sino también en otros sistemas de comunicación.

11.- Fabricantes

Con la intención de recibir los servicios de DAB, los consumidores necesitarán comprar un nuevo tipo de receptor. La primera generación de receptores DAB también contendrán circuitos para recibir AM y FM, los cuales, inicialmente serán análogos. De todas maneras, no pasará mucho antes de que los circuitos AM y FM en los receptores DAB se vuelvan digitales. Estos receptores "totalmente digitales" AM/FM/DAB se basarán en la avanzada tecnología computarizada, lo que permitirá un "downloading" de grandes cantidades de información para programar el receptor de radio y su equipo asociado (PC, DCC, Grabadoras de MiniDisc, etc.).

En una reciente exposición regional de IFA en Berlín, una gran cantidad de fabricantes mostraron sus modernos receptores DAB. Los más avanzados son los de Bosch, Grundig, Philips y Kenwood. Los receptores normales lucen más como equipo semi-profesional; las partes DAB en cajas separadas, montadas en un "boot" y encadenadas a un receptor ordinario FM/RDS en el "dashboard". Esta primera generación de receptores DAB para automóvil no están disponibles todavía para el público en general; pero se pueden comprar con una orden especial con propósitos de evaluación. Sin embargo, algunas decenas de millares de tales receptores de prueba estarán disponibles para evaluaciones en Europa los próximos dos años a un precio normal de aproximadamente entre 2,000 y 4,000 DM (deutch marks, marco alemán). Los receptores domesticos

se espera que sean considerablemente más económicos (abajo de 1,000 DM) cuando aparezcan en 1997 ó 1998.

Considerando los precios de los receptores, es muy normal que, inicialmente, sean relativamente caros, pero se espera que bajen de precio muy rápido, mientras el mercado comienza a aceptarlos. Es de crucial importancia para una penetración de mercado exitosa, que el incremento de los costos iniciales en el aumento del DAB al radio AM/FM, no sea demasiado alto. Por lo tanto, puede ser razonable que los fabricantes de receptores extiendan sus investigaciones, desarrollos y costos de producción por un período de tiempo más largo de lo que usualmente lo hacen con otros productos electrónicos de consumo. Es probable que la competencia en el mercado de los receptores DAB sea verdaderamente grande; mas de 15 fabricantes ya empezaron a diseñar sus receptores DAB, y 3 ó 4 anunciaron que desarrollarán sus propios circuitos integrados. El mercado probablemente requerirá un rango de receptores, que ofrezcan una amplia gama de funciones y capacidades. No obstante, es importante que todos los receptores sean de fácil manejo, de manera que los usuarios no se frustren cuando los usen.

12.- Conclusiones

Cada vez es más claro que DAB revolucionará tecnológicamente la estructura radiodifusora y las prácticas operacionales de la misma. Por ejemplo, muchas preguntas se han hecho alrededor de la multiplicidad, los servicios de datos con valor agregado y el acceso condicionado. Las radiodifusoras, junto con los fabricantes y proveedores de network, continúan su cooperación para investigar cuánto se puede usar DAB en su nivel óptimo para nuevas

aplicaciones, las cuales serían atractivas para todos los radioescuchas. El Forum EuroDab, recientemente formado, será básico para determinar el alcance de estos objetivos.

Es probable que el sistema EUREKA 147 se convierta en un sistema de radiodifusión genérica para audio/multimedia, usando transmisores terrestres, en donde una alta calidad de señal, un servicio ininterrumpido y una recepción móvil/portátil sean requerimientos importantes. El potencial del sistema EUREKA 147 para la transmisión satelital para receptores móviles a 1.5 Ghtz. se está investigando.

COMENTARIOS ALUSIVOS A LA TRADUCCION

Este documeto es la descripción más detallada de las capacidades del Eureka 147; ésta es la recopilación de una conferencia dada por Franc Kozamernik, ingeniero Senior de la Unión Eureka de Radiodifusión, y comenta paso a paso las características que le dan vida al sistema. Como se percibe es un sistema muy completo que permite una amplia gama de posibilidades para los usuarios y también un panorama tecnológico muy interesante, por la definición de sonido, los servicios de datos, la facilidad de la transmisión y la recepción, etc.

CAPITULO 4 ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

Se tomó como punto de comparación a Estados Unidos, por ser el país creador del sistema (BOC (In Band, On Channel) y a Canadá por ser la representante del sistema Europeo (URRKA 147 en el continente americano. Así mismo se intentó considerar que estos tres países están en conjunto bajo la sombra del TIO (Tratado de Libre Comercio) en esta América del Norte, y seguir de sus principales funciones están en estandarizar criterios en estándares tecnológicos, comerciales y tecnológicos.

Se comienza por describir los puntos básicos que se utilizarán para la presente propuesta, como son la situación geográfica y económica, así como la dependencia tecnológica que presenta nuestro país hacia otros países y el por qué de esto.

En primer, el contenido que se presentara a continuación.

TABLA COMPARATIVA GEOGRÁFICA:

Esta tabla maneja conceptos básicos referentes a la ubicación de México, Estados Unidos y Canadá, haciendo una comparación entre las extensiones territoriales y divisiones; ésta es importante ya que se requiere del

El presente capítulo, tiene como finalidad fundamental, el mostrar bajo niveles eminentemente comparativos, la situación de nuestro país con respecto a los países vecinos del norte, para así poder sentar con bases reales la posibilidad de adoptar un sistema de Audio Digital para nuestro país; este capítulo estará desarrollado a través de cuadros comparativos.

Se tomó como punto de comparación a Estados Unidos, por ser el padre creador del sistema IBOC (In Band, On Channel), y a Canadá por ser la representante del sistema Europeo EUREKA 147 en el continente americano. Así mismo es importante considerar que estos tres países están en conjunto bajo la sombra del TLC (Tratado de Libre Comercio), en esta América del Norte, y algunas de sus principales funciones están en estandarizar criterios en cuestiones financieras, comerciales y tecnológicas.

Se comienza por describir los puntos básicos que se requieren para la presente propuesta, como son la situación geográfica y económica, así como la dependencia tecnológica que presenta nuestro país hacia otros países y el por qué de esto.

Es pues, el contenido que se presentará a continuación:

TABLA COMPARATIVA GEOGRÁFICA:

Esta tabla maneja conceptos básicos referentes a la ubicación de México, Estados Unidos y Canadá, haciendo una comparación entre las extensiones territoriales y divisionales; ésta es importante ya que al requerirse del

apoyo satelital para la transmisión de las señales DAB y puesto que los tres países cuentan con grandes extensiones territoriales, es necesario establecer un punto de comparación.

CONCEPTO	CANADÁ	E.U.A.	MÉXICO
EXTENSIÓN TERRITORIAL	9,970,610 Km2	9,372,614 Km2	1,958,201 Km2
DIVISIÓN POLÍTICA	10 provincias y 2 territorios	50 Estados y el Distrito Columbia	32 Estados y 1 Distrito Federal.
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Lat. entre 140° y 60° ALT. entre 60° y 50° Entre Trópico de Cáncer y Círculo Polar Ártico.	Lat. entre 125° y 70° ALT. entre 45° y 25° Entre Trópico de Cáncer y Círculo Polar Ártico.	Lat. entre 118° y 86° ALT. entre 32° y 14° Entre Trópico de Capricornio y Círculo Polar Ártico, el Trópico de Cáncer lo cruza por el centro.
COLINDANCIAS	Al Norte con Groenlandia y Alaska, al Este con el Océano Atlántico, al Sur con EUA y al Oeste con el Océano Pacífico.	Al Norte con Canadá, al Este con el Océano Atlántico, al Sur con México y al Oeste con el Océano Pacífico.	Al Norte con E.U.A., al Este con el Golfo de México, al Sureste con el Mar Caribe, Belice y Guatemala y al Oeste con el Océano Pacífico.
SISTEMAS MONTAÑOSOS	Montañas Rocosas	Montañas Rocosas, Montes Apalaches	Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Sistemas Volcánicos, y Sierra Madre del Sur

CUADRO ECONÓMICO COMPARATIVO

Como podemos observar la extensión territorial de Canadá es considerablemente mayor a la de México, así mismo la superficie de Estados Unidos, lo que nos da una idea de que las necesidades que presenta cada uno de los países deben ser diferentes, sin embargo, estamos compartiendo sistemas de intercambio comercial y económico a través del TLC.

Como es fácilmente observable, México en su extensión territorial, a pesar de sus dimensiones, cuenta con sistemas montañosos de gran envergadura, punto determinante para la decisión de adoptar el sistema DAB, puesto que las zonas a las que hay que llegar con la señal de radio se hacen de más difícil acceso para la recepción y sería más sencillo a través del sistema satelital, por lo cual el sistema Eureka 147 es el sistema de mejor calidad para México.

Lo accidentado de la superficie mexicana, en la actualidad, es un punto determinante para la dificultad en la recepción de señales radiofónicas, por lo esto arroja que de establecer el sistema Eureka 147, se podrá llegar a cada uno de los rincones más lejanos del país, y esto se debe a que Eureka 147 tiene la especificación de ser una señal radiofónica satelital, lo que permitirá una recepción de alta calidad y definición, no importando el lugar geográfico.

CUADRO ECONÓMICO COMPARATIVO

CONCEPTO	CANADÁ	EUA	MÉXICO
POBLACIÓN	29,248,000	260,650,000	93,008,000
TIPO DE CAMBIO (En relación con el Dólar US)	US \$1.36	US \$1.00	US \$7.64
INGRESO PERCÁPITA	US \$19,970.00	US \$24,740.00	US \$3,610.00
TASA DE INFLACIÓN	3.9 %	3.8 %	57.9 %
PRODUCTO INTERNO BRUTO	MILL US 477,468	MILL US 6,259,899	MILL US 343,472

Como se desprende del cuadro anterior, basado en la información obtenida del Almanaque Mundial 1997, podemos observar que México tiene una tasa de inflación 15 veces mayor que el promedio de la de Estados Unidos y Canadá.

El ingreso per cápita es 6.20 veces menor que el del promedio de los otros dos socios de México en el TLC. Y el tipo de cambio de 7.80 pesos por cada dólar estadounidense, hace que México se encuentre en una situación muy desventajosa económicamente hablando, para realizar inversiones de gran magnitud, en este momento. Sin embargo, se tendrán que realizar los movimientos y transacciones necesarios, en virtud del DAB para México; puesto que por un lado nuestro país se quedaría a la zaga en este avance tecnológico de comunicación y por otro lado, habría que tomar en cuenta que la radio es un medio masivo de comunicación que es substancialmente más económico que cualquier otro medio, que pudiese estar al alcance de una gran parte de la población económicamente activa.

El costo de cada uno de los sistemas antes descritos no se sabrá a detalle sino hasta 1998, sin embargo se puede

prever que la inversión que se desprenda del IBOC, será menor que la de Eureka 147, puesto que IBOC podrá reutilizar sistemas actuales y solo necesitará hacer algunas modificaciones, esto a nivel de transmisión, y a nivel de recepción se utilizará de un adaptador. Sin embargo es fácil vislumbrar que a la larga IBOC necesitará ser reemplazado. Con Eureka 147, el costo será mayor en un principio por que será necesario hacer un cambio tecnológico radical, tanto en la transmisión como en la recepción, sin embargo es un sistema que se esta programando para tener una amplia adaptabilidad a los sistemas futuros, lo que impedirá que dentro de algunos años sea reemplazado.

Esta es otra de las cualidades del Eureka 147, en un principio será caro el obtenerlo pero también será una inversión que a la larga no requerirá de otra, además, historicamente comprobado es que un nuevo sistema cuando sale al mercado, su costo es muy elevado y solo es alcanzable para las altas esferas económicas, pero con el paso del tiempo se econimizará la adquisición de equipos receptores para el grueso de la población.

DEPENDENCIA TECNOLÓGICA

Actualmente México cuenta con 731 estaciones consecionadas para AM y 74 permisionadas también en AM, mientras que en FM existen 355 estaciones consecionadas y 73 permisionadas. (Centro de atención e Información de la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y la Televisión)

Estos datos nos indican que la tecnología que debe de adoptarse necesita reunir grandes cualidades además de calidad y costos accesibles puesto que son bastantes las estaciones de radio que se verán beneficiadas.

¿Por qué adoptar tecnología para estas 1,233 estaciones en lugar de crearla?

El rezago tecnológico en el que se encuentra México tiene sus pasados más remotos en el gobierno del Lic. Benito Juárez, que con la finalidad de hacer un pago de la deuda externa que en ese momento había en nuestro país firmó documentos en los cuales indicaba que México no sería creador tecnológico.* (Información obtenida a través de el Ing. Guillermo Corvera, subdirector técnico de la Dirección General de Radio de la SCT en México D.F.).

En la actualidad aunque ese documento ya se derogó, el retraso que generó es evidente; estamos hablando que nuestro país, más que ser un generador de nuevas tecnologías es un maquilador de tecnologías importadas, como la mano de obra mexicana es más barata que en otros países, luego entonces, es a nosotros a quienes se nos encomienda el realizar trabajo de maquila, de la cual no se obtienen los créditos. Esta tecnología de la cual se realizan sólo algunas partes en nuestro país, la enviamos de vuelta a su país de origen, y luego la compramos.

SITUACIÓN DE LA RADIO DIGITAL EN MÉXICO

Es sumamente interesante la cantidad de información que se ha podido recabar, conjuntar y englobar para la realización de este trabajo, sin embargo aún queda la pregunta más importante: ¿Y México Qué Está Haciendo?.

A través de una entrevista obtenida con el Ing. Guillermo Corvera, el día 30 de septiembre de 1996 en la Ciudad de

México se obtuvo la siguiente información: En México se estableció en 1996, la Comisión Mixta para el estudio del DAB, comisión integrada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y la Televisión y la Comisión Federal de Telecomunicaciones (encargada de definir el espectro radiofónico).

Actualmente los representantes de cada organismo son:

Por la SCT: Ing. Guillermo Corvera, subdirector técnico de la Dirección de Radio. México D.F.

Por la CNIRT: Ing. Jaime Robledo y Lic. Arturo Zorrilla;

Por la CFT: Ing. Emilio Nasar.

Estos tres organismos reciben información de otros países y la analizan para poder decidir cuál de los sistemas es el idóneo para nuestro país.

Dicha comisión, en la última sesión llevada a cabo en septiembre de 1996, estableció una minuta en la que marcaban los puntos básicos que antecederían la decisión por un sistema DAB y son los siguientes:

1. Modificar la legislación actual con respecto a la Radio, ya sea, haciendo las correcciones pertinentes o en su defecto legislar con la nueva situación radiofónica nacional;
2. Buscar la banda en la que se transmitiría, ya fuera EUREKA o IBOC; estableciendo la banda, se tardarían un año aproximadamente en limpiarla para poder utilizarla; limpiar banda es: pedir a cada uno de los radiotransmisores, ya sean radioaficionados, bandas para CB's o de radiotaxis, salir de la banda y establecerse en otra banda de transmisión;

3. Describir el papel de DAB en los próximos 20 años;
4. Buscar un estándar en las transmisiones de DAB;
5. Proyectar transmisiones experimentales para DAB;
6. Buscar las fuentes de financiamiento;
7. Determinar las facilidades de transmisión;
8. Manejo de Arrendamientos, y;
9. Diseñar programas de orientación y educación.

Otro aspecto que se comentó en la entrevista fue que la compatibilidad de señal no afectaría en lo absoluto a la decisión de México al tratar de optar ya fuera por el Eureka 147 o por el IBOC.

Una vez definidos cada uno de estos puntos se podrá definir qué sistema se va a adoptar y en que tiempo; pero para hacerlo se pusieron como lapso de tiempo 1 año. Con esto podemos pensar que para septiembre de 1997 habrá respuestas más contundentes para DAB en México.

En la Revista Mexicana de Comunicación (RMC), se publicó un artículo escrito por Gabriel Sosa Plata, en el año de 1994, donde describe a grandes rasgos la situación de México con respecto a DAB en ese año; entre los puntos que manejaba era que para Estados Unidos ya se había designado banda, Banda S, mientras que para México estaba por decidirse por la Banda L o la S, tomando en cuenta entre otras cosas sus fronteras comunes, con Canadá, pero esto también estaba causando conflicto por la cercanía con

Estados Unidos y la compatibilidad en las señales y la posibilidad latente de optar por un sistema diferente al IBOC. Culmina el artículo comentando lo siguiente: "...El futuro de la radiodifusión sonora digital en México, como vemos, es todavía incierto. Podemos asegurar, no obstante, que nuestro país será, por interés y necesidad, uno de los primeros en el mundo que tendrá estaciones DAB. Durante los años 1994 y 1995 conoceremos cuál será el sistema definitivo."

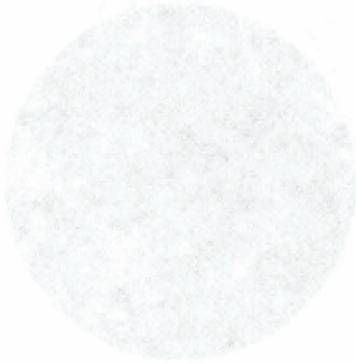
De lo cual cabe comentar que la situación no ha cambiado mucho; sigue existiendo, para los Organismos interesados, la incertidumbre de una decisión correcta para DAB; sin embargo en 1994, aún no se conocían tan ampliamente las capacidades del IBOC y del Eureka 147, el avance, o la ventaja radica en que para fines de 1996 ya está al alcance de los radiodifusores mexicanos y de los organismos gubernamentales, la información donde poder equilibrar y equiparar ambos sistemas.

Observando y analizando los puntos anteriores podemos darnos cuenta todavía hay un largo camino que recorrer.

Por otra parte, y a través del folleto EuroDab Newsletter editado por la European Broadcasting Union (Unión Europea de Radiodifusión), editado en Suecia, en el número I de noviembre de 1995, pudimos saber que ya se han hecho transmisiones DAB experimentales en México, en el mes de julio de 1995, con el sistema Eureka 147 y Banda L, a través del satélite Solidaridad; esta información fue constatada en el documento que se transcribió de la conferencia ofrecida por Franc Kozamernic. En la cual también se dice que esta transmisión fue realizada por la BBC radio de Londres.

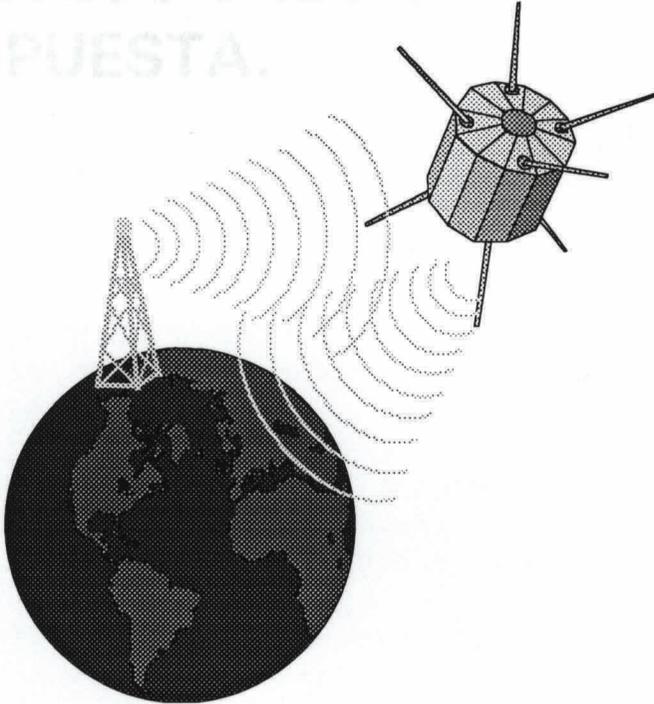
Regresando a la entrevista entablada con el Ing. Corvera, se formuló la siguiente pregunta ¿El sistema que se adopte en México será el más económico, o el mejor?, a lo que el ingeniero respondió: ...“El mejor, por supuesto, aunque sea más caro”...

Hasta aquí la situación de México con respecto a DAB.



La forma de transmisión DAB Direct 147, permite que a través de vía satélite, se transmitan ondas radiofónicas (radio digital) desde torres a zonas urbanas como a zonas rurales sin que estas disminuyan o dañen su calidad.

DIAGRAMA DE SEÑALES DE RADIO VÍA SATÉLITE.



La forma de transmisión DAB Eureka 147, permite que a través de vía satélite, la transmisión de ondas radiofónicas llegue de igual forma tanto a zona urbanas como a zonas rurales sin que estas demeriten o disminuyan su calidad.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y PROPUESTA.

Para concluir este trabajo se debe hacer mención de las conclusiones que se obtuvieron durante el desarrollo de este trabajo y que lo hacen la opción de mayor calidad, pero y adecuada para México.

En primer lugar se comprende de la serie de conclusiones y resultados obtenidos que el sistema digital 147 presenta de las ventajas de un sistema de comunicación digital.

El sistema 147 es un sistema inteligente que permitirá al usuario recibir tener algunos servicios como:

- Calidad de sonido comparable a la del CD;
- Fácil localización de canales;
- Servicios accesibles en la forma convencional más los que se están explotando por ISAS;
- Servicios de telefonía;
- Servicios de datos;
- Pay per view (pago por evento).

Además de otros servicios que están en proceso de implementación pero que se están proyectando para el futuro.

En momentos, de crisis para nuestro país y en general para el mundo, la radio es, ha sido y será uno de los medios de comunicación por excelencia para cada uno de los entes que integran las células de la sociedad, esto es, debido a que es el único medio de comunicación de masas que se puede llevar hasta los lugares más insospechados del diario vivir. Es ésta una de las razones de mayor peso para la adquisición de nuevas tecnologías de radiodifusión para nuestro país.

Para concluir este trabajo, es necesario hacer mención de las cualidades que el sistema Eureka 147 ofrece a nuestro país y que lo hacen la opción de mayor calidad, peso y eficacia para México.

Lo anterior se desprende de la serie de cualidades y características que el sistema Eureka 147 presenta, de las cuales, primeramente es importante considerar que:

Eureka 147 es un sistema inteligente que permitirá al radiorreceptor tener al alcance servicios tales como:

- -Calidad de sonido equiparable a la del CD;
- -Fácil localización de señales;
- -Servicios accesibles en la radio convencional, más los que se están explotando para DAB;
- -Servicios de foliación;
- -Servicios de datos;
- -Pay per view (pago por evento).

Además de otros servicios que están en período de experimentación pero que se están proyectando para

incluirlos dentro del paquete de posibilidades y son los siguientes:

- Servicios de programación asociada, tales como títulos de canciones populares, intérpretes y actores, líricos, encabezados de periódicos, cubiertas de CD, etc.;
- Noticias, incluyendo eventos, mensajes de tráfico, clima, deportes, existencias de mercado, información turística y de viajes;
- Tráfico de Navegación, con transmisión de mapas de caminos digitalizados, combinados con información posicional;
- Publicidad y ventas, incluyendo catálogos de venta, ofertas de adquisición, etc.;
- Entretenimientos, incluyendo juegos y boletines de pizarrón no comerciales;
- Servicios a usuarios grupales, como información bancaria, periódicos electrónicos, impresiones de fax y conferencias interactivas.

Además, no es descabellada la idea de poder instalar microcomputadoras y tener lo que ya es común definir como oficinas motorizadas, en el caso de contar con sistema DAB para un automóvil. Postura que ya a estas alturas se está considerando.

Por otra parte es importante recalcar, que la Comisión Mixta para la asignación de un sistema DAB para México, y de nueva cuenta se reitera, está integrada por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, por parte del Gobierno Federal; la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y la Televisión, por parte de las empresas radiodifusoras y personas involucradas en los medios; y la Comisión Federal de Telecomunicaciones como encargada de designación de

Bandas y estudios de sustentación para DAB, única y exclusivamente serán los encargados de designar Banda para DAB y acreditar la entrada de Eureka 147 a México.

Las estaciones de radio en México permanecerán en las manos de sus actuales dueños y el gobierno continuará haciéndose responsable de la administración y vigilancia del espacio aéreo nacional, que finalmente es por donde las ondas radiofónicas se transmiten.

Con base en todo lo anterior se desprende y se propone que la Utilización de la Banda L y del sistema Eureka 147, es la mejor propuesta de Radio Digital para México.

- RBC (LONDON) - (British Broadcasting Corporation London),
Corporación de Difusión Británica, Londres.
- CD (Compact Disk) - Disco compacto.
- CENELEC - (European Committee for Electrotechnical Standardization), Comité Europeo para la Estandarización Electrotécnica.
- CEPT - (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations), Conferencia Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicaciones.
- CRTC - (Canadian Radio-Television and Telecommunications Commission) Comisión Canadiense de Radio y Telecomunicaciones.

ANEXO 1. ACRÓNIMOS

ADRS.-	(American Digital Radio Society), Audio Tape, Cassette, Sociedad Americana de Radio Digital;
ADR.-	(AstraDigital Radio), Radio Astradigital;
AM.-	Amplitud Modulada;
BBC LONDON.-	(British Broadcasting Corporation London), Corporación de Difusión Británica, Londres;
CD.-	(Compact Disk), Disco compacto;
CENELEC.-	(European Committee for Electrotechnical Standardization), Comité Europeo para la Estandarización Electrotécnica;
CEPT.-	(European Conference of Postal and Telecommunications Administrations), Conferencia Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicaciones;
CRTC.-	(Canadian Radio-Television and Telecommunications Commission) Comisión Canadiense de Radio y Telecomunicaciones;

COFDM.-	(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex), Código de Frecuencia Ortogonal de División Múltiple;
DAB.-	(Digital Audio Broadcasting), Radiodifusión Sonora Digital;
DAT.-	(Digital Audio Tape), Cassette de audio digital;
DCC.-	(Digital Compact Cassette), Cassette Compacto Digital;
DLC.-	(Diamond-like carbon), Diamante como carbón;
DM.-	(Deutch Marc), Marcos Alemanes;
DRRI.-	(Digital Radio Research), Compañía de Investigación de Radio Digital;
DSR.-	(Digital Satellital Radio), Radio Digital Satelital;
DVB.-	(Digital Video Broadcasting), Video Difusión Digital;
EACEM.-	(European Association of Consumer Electronics Manufacturers), Asociación Europea de Fabricantes y Consumidores de Electrónicos;
EBU.-	(European Broadcasting Union), Unión Europea de Radiodifusión;
EIA.-	(Electrical Industry Asociation), Asociación de Industrias Eléctricas;
ETI.-	(Ensamble Transport Interface),

	Interfase de Transporte en el Ensamble,
ETS.-	(European Telecommunication Standards), Estándares Europeos de Telecomunicación;
ETSI.-	(European Telecommunication Standards Institute), Instituto de Estándares Europeos de Telecomunicación;
FCC.-	(Federal Communications Comition), Comisión Federal de Comunicaciones;
FEC.-	(Forward Error Correction), Corrección de Errores Subsecuentes;
FM.-	Frecuencia Modulada;
GEO.-	(Geostationary Orbit), Órbita Geoestacionaria;
GLA.-	Galaxy Latin America;
GHTZ.-	GigaHertz;
HDTV.-	(Hi-Definition Television), Televisión de Alta Definición;
HEO.-	(Highly-Inclined Elliptical Orbit), Órbita Elíptica Altamente Inclinada;
IBOC.-	(In Band On Channel), En Banda, En Canal;
IDRA.-	(International Digital Radio Association) Asociación Internacional de Radio Digital;
IRD.-	Receptor Decodificado Integrado;
ITU.-	(International Telecommunication Union),

USADP.-	Unión Internacional de
UNF.-	Telecomunicaciones;
JPL.-	(Jet Propulsion Lab.),
WARC.-	Laboratorio de Propulsión Jet;
KBPS.-	KiloBites por Segundo;
KHTZ.-	KiloHertz;
LCD.-	(Liquid Cristal Display), Pantalla
MD.-	de cristal líquido;
ME.-	MiniDisk;
MHTZ.-	Metal Evaporado;
MP.-	MegaHertz;
NAB.-	Metal en partículas;
NRSC.-	National Semiconductor;
	(National Radio Systems
	Committee), Comité de
	Sistemas Nacionales de Radio;
RD.-	Radio Digital;
RDI.-	(Receiver Data Interface),
	Interfase de datos para el
	receptor;
R & D.-	(Research and Development),
	Investigación y Desarrollo;
SFN.-	(Single Frequency Networks),
	Networks de Frecuencia
	Sencilla;
TDM.-	(Time Division Multiplex),
	Multiplicidad de División de
	Tiempo);
TII.-	(Transmitter Identification
	Information), Información de
	Identificación del Transmisor;
TSA.-	(Total Suvey Area),
	Levantamiento total del Area;
TV	Televisión;

USADR.-	Radio Digital en EUA;
UHF.-	Ultra Hi Frequency;
VHF.-	Very Hi Frequency;
WARC.-	(World Administrative Radio Conference), Conferencia Mundial Administrativa de Radio;
WWW.-	(World Wide Web), super carretera de la informacion, Internet;
Backup	Reservar, descargar.
Dashboard	Detonador, Retirarse.
Downloading	Conjunto.
Dropout	Solución en Banda en Canal.
Example	Mercadería, mercadotecnia.
ISOC Solution	Multifido.
Marketing	Multiplicidad.
Multipath	Gachas.
Multiplexing	Redes, Difundir por la Red de Emisoras.
Mash	Vías, Pistas.
Network	Basado en habla o en discursos.
Path	Grupo de pasaje.
Speech-based	Cambiar una cosa por otra.
Text Force	
Take-off	

ANEXO 2.

TÉRMINOS EN INGLÉS

Bouquet	Ramo, ramillete
Dashboard	Salpicadero
Downloading	Descargar, descarga;
Dropout	Derramarse, Retirarse;
Ensemble	Conjunto;
IBOC Solution	Solución en Banda en Canal;
Marketing	Mercadeo, mercadotecnia;
Multipath	Multivías;
Multiplexing	Multiplicidad;
Mush	Gachas
Network	Redes, Difundir por la Red de Emisoras;
Path	Vías, Rutas;
Speech-based	Basado en habla o en discursos
Task Force	Grupo de Asalto;
Trade-off	Cambiar una cosa por otra;

ANEXO 4.

GUIÓN LITERARIO

AUDIOVISUAL

¿QUÉ ES RADIO DIGITAL?

Radio digital es un sistema de radiodifusión con tecnología de punta que permite que la calidad del sonido emitido sea comparable a la del disco compacto; además de proporcionar una serie de servicios que nunca antes habían sido posibles a través de un sistema de radio análogo (analógico).

Se le conoce con las siglas DAB que en inglés significan digital audio broadcasting, o sea radiodifusión sonora digital. De este DAB existen varios sistemas propuestos para dar cabida al proyecto a nivel mundial.

La radio digital ha venido desarrollándose en diversos lugares del mundo debido a que en un futuro no muy lejano tendrá la posibilidad de ser terrestre, satelital y/o mixta.

Pero a pesar de que en lo ancho y largo del mundo hay varios sistemas propuestos, estos deben cumplir con una serie de requisitos establecidos por confederaciones a nivel mundial, y son los siguientes:

Primeramente y como ya lo mencioné anteriormente, la calidad del sonido deberá ser como la del disco compacto.

El segundo punto establecido menciona que deberá eliminar interferencias multipath;

También deberá proporcionar servicio a radiorreceptores, ya sean estos portátiles, fijos y/o en movimiento.

La radio digital deberá tener un uso eficiente del espectro radioeléctrico;

Y por último, tendrá que contar con la facilidad de utilizar canales de datos proporcionados por una función de display.

El sistema de radio digital como tal, está causando revuelo en las esferas de las radio y telecomunicaciones, por lo que ya son bastantes los países que están investigando, creando y perfeccionando los sistemas propuestos para adaptarlos a sus propias características y necesidades.

Entre los países que están trabajando mas intensamente en este proyecto son los siguientes :

> Alemania, que desde 1995 empezó a tener transmisiones experimentales digitales;

>Australia, desde 1992 ha estado presionando el desarrollo del DAB;

>Bélgica, que pretende transmitir en flamenco y en francés y tiene contemplado que para 1997 tendrá ya establecido y comenzando a funcionar su sistema.

>Brasil quien ha tenido una clara tendencia hacia el servicio satelital por lo extenso de su territorio y por la diversidad geográfica;

- >Canadá que ha propuesto la utilización de la banda "L" y tuvo la oportunidad de organizar el 2º simposium de DAB en 1995;
- >Estados Unidos, quienes son los promotores del sistema IBOC,
- >Finlandia, que a partir de 1994 ha realizado ya pruebas de funcionamiento;
- >Francia,
- >Hungría,
- >Italia,
- >India,
- >Inglaterra,
- >Holanda,
- >Noruega,
- >Suecia,
- >Suiza,
- >Dinamarca, y
- >Estados Árabes

Entre otros que no están a la cabeza, pero que ya han comenzado a trabajar, como es el caso de México.

¿Cómo Funciona La Radio Digital?

Primeramente debo comentar que hay varios sistemas tecnológicos propuestos para la transmisión y recepción. Algunos de estos son investigados por firmas particulares y otros por centros de investigación de los sistemas gubernamentales.

Entre los sistemas mas importantes se encuentran el IBOC y el EUREKA 147 con la banda L.

En el sistema IBOC, comenzaron a trabajar conjuntamente empresas particulares y el gobierno para desarrollar la tecnología capaz de lograr sistemas de transmisión digitalizados con los siguientes objetivos:

-el sistema debe ser eficiente desde el punto de vista de la frecuencia;

-el sistema debe ofrecer una mayor fidelidad de sonido;

-debe estar al alcance de todas las estaciones existentes

-la introducción del sistema no debe atender contra la integridad económica de las estaciones.

-el receptor de radiodifusión digital deberá estar al alcance del consumidor promedio

-y por último, el sistema debe ser fácil de implantar administrativamente.

IBOC significa in band on channel y es un sistema que utiliza un sistema llamado frecuencia reusable, es decir, que de las bandas existentes de AM y FM las utiliza dos veces, una para la señal DAB y la otra para la señal analógica; IBOC coloca señales DAB de alta capacidad con el spectrum de locaciones analógicas.

La cobertura esta diseñada para imitar los componentes analógicos.

Como sea, la calidad de la cobertura de la señal digital es alcanzable para los radioescuchas, y es mejorada de tal manera que la penetración se acrecienta en un 40 % para DAB.

Con este sistema IBOC-DAB, se pretende que tanto AM como FM mejoren de manera notable la calidad de sus transmisiones, de tal modo que FM sonará con cálda de disco compacto y AM sonará como actualmente suena FM, evitando además grandes problemas por las interferencias multipath.

La señal digital que genera IBOC, encaja con la amplitud de banda o locación de frecuencia de las estaciones actuales de AM y FM.

No requiere un nuevo espectro. La frecuencia usada por una estación de AM o FM para difundir ahora es la misma frecuencia que se usará para difundir una señal DAB, si el sistema IBOC se vuelve standard para DAB.

Por otra parte y con la finalidad de alcanzar los máximos beneficios que la radio digital puede ofrecer, Canadá propuso que era necesario agrandar la amplitud de banda y

utilizar la banda L que algunos países utilizan con finalidades diferentes a la radio convencional, pero sin embargo, actualmente algunos de los tantos países antes mencionados, ya están optando por esta banda.

Con esta nueva propuesta, es decir, la banda L habría una tercera opción radiofónica sumándose a AM y FM.

Anteriormente a la banda L, Europa propuso el proyecto EUREKA 147 que de ser un brillante logro de ingeniería pasaría a ser un exitoso producto comercial, este está diseñado para convertirse en realidad, además en un futuro llegará a ser un servicio de multimedia para quienes la recepción móvil es un requerimiento básico.

Las principales características de este sistema son las siguientes: recepción móvil, libre de interferencias multipath y de sombra y esto es debido a que tiene una técnica de transmisión, llamada COFDM, o sea, código de frecuencia ortogonal dimensión múltiple. Y con la ayuda de los ecos pasivos, eliminarán cualquier interferencia.

La siguiente característica del sistema EUREKA 147 es la multiplicidad, esto es, que permite transmitir muchos programas de sonido y servicios de datos para ser multiplicados y difundidos en el mismo canal de radiofrecuencia hacia un área de cobertura idéntica, estos programas se pueden emanar de diferentes fuentes pero necesitan ser sincronizados.

Este sistema permite cambios flexibles en la estructura múltiple, estas reconfiguraciones pueden ocurrir al aire y son automáticamente interpretadas por el radioreceptor.

La calidad del disco compacto será notada por los radioescuchas, lo que antes no era posible, mas sin embargo, aunque haya otro tipo de transmisión en la que no se necesite o requiera CD será perfectamente recibida sin interferencias.

Eficacia del espectro, esto permitirá incrementar el numero de estaciones de radio, inicialmente por lo menos 3 comparadas con FM sin congestionar las estaciones de radio. Esto permitirá también codificar tu estación preferida entre cientos de estaciones.

El aprovechamiento de los ecos activos, para rellenar lagunas.

Rangos de bytes flexibles.

Modos de transmisión DAB:

- I) Frecuencia abajo de 300 mhtz
- II) Frecuencia abajo de 1.5 gigahertz
- III) Radiodifusión satelital abajo de 3 gigahertz
- IV) Entre el modo I y el II

-Servicios de datos:

-Video imágenes comprimidas,

-Transmisión electrónica

-Y por ultimo adaptabilidad al futuro

Todos y cada uno de estos puntos y sistemas son los sistemas que en el resto del mundo se están contemplando, adaptando y modificando para ser implementados.

BIBLIOGRAFÍA

Las preguntas que quedan en el aire son las siguientes:

¿Cómo esta trabajando México?

¿Qué sistema va a implementar?

¿Quiénes son los directamente responsables de este proyecto a nivel nacional?, y

¿Cuándo vamos a poder escuchar la radio con calidad de disco compacto en nuestros radios transmisores?.

- BERGER, Peter L. (1990): Introducción a la Sociología. México: Editorial Limusa.
- CALVO, E. (1962): Introducción a la Sociología. México: Editorial Porrúa.
- CUYÁS, Arturo, et al. (1940): Acquisition & How to English-Spanish Dictionary: (3rd ed.), New York: American Embassy-Crafts, Inc.
- Diccionario Geográfico Americano Mundial: (1993). Florida: Ed. América S.A.
- Diccionario Geográfico Americano Mundial: (1997). Florida: Ed. Televisa, S.A.
- Diccionario de Sufijos y Antónimos: (1986). México: Larousse.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAYA; Serrano S.; (1990); Sociología General; México: Mc Graw Hill.
- Asociación Internacional de Radio Digital; (1996); Acerca de la Asociación Internacional de Radio Digital; Florida: Internet.
- Atlas Marín de Geografía e Historia; (1975); (4ª Ed.);Barcelona, España: Editorial Marin, S.A.
- BERGER; Peter L; (1990); Introducción a la Sociología; México: Editorial Limusa.
- CHINOY; E;(1983); Introducción a la Sociología; México: Editorial Paidós.
- CUYÁS; Arturo, et.al.:(1940); Appleton's New: English-Spanish Dictionary; (3ª de.); New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- Diccionario Geográfico: Almanaque Mundial; (1993); Florida: Ed. América, S.A.
- Diccionario Geográfico: Almanaque Mundial; (1997); Florida: Ed. Televisa, S.A.
- Diccionario de Sinónimos y Antónimos; (1986); México: Larousse.

- Diccionario Inglés: Collins New Standard; (1994); New York: Grijalbo.
- Diccionario Enciclopédico Durvan 8; (1974); Tomo nº 7 España; Director Angel Puertas García; Ed. Durvan.
- FITCHPER; Joseph H; (1974); Sociología; Barcelona, España: Biblioteca Herder.
- FRENTON; Brian; (1996); El Disco Versátil: DVD Presenta Video Digital, Audio y Multimedia en un Disco Compacto; Mecánica Popular; 9; 49; pp. 60-63.
- Galaxy Latin American; (1996); Descripción del Sistema Direct TV; Manuscrito inédito.
- Gran Atlas Visual de Comunicación e Informática. (1994); Colombia: Editorial Thema, Barcelona.
- GUILLE Tamayo; Ma. Margarita et all. Innovaciones Tecnológicas; (1990); México.
- IGLESIAS; Severo; (1981); Principios del Método de la Investigación Científica; México: Editorial Tiempo y Obra.
- Internet: Cintas de Audio Digital Sony; (1996); Estados Unidos.

- Internet: Prefacio: La Radio Digital Es El Sonido Del Futuro; (1996); Canadá.
- KOZAMERNIK; Franc; (1996); Hacia un standard, para transmisión de audio en multimedia para receptores móviles y portátiles; Suiza: Unión de Radiodifusión Europea.
- LAFFERTY; Alan; (1995); Satellite DAB: Satellite test transmissions of DAB in Mexico (DAB Satelital: Pruebas de Transmisión Satelital DAB en México); EuroDab Newsletter; 1; p. 7
- LAPPASSAD; George; (1987); Claves de la Sociología; México: Editorial Hispánicas.
- LEDINGHAM; Ted; (1996); La Radio Digital, El Sonido Del Futuro; Canadá: Internet.
- Mecánica Popular; (junio 1989); Electrónica, Disco Portátil de Grabación Doméstica.
- México en el Universo; (1982); México: Compañía Editorial Continental.
- MORAGAS; Miguel Spà de; (1986); Sociología de la Comunicación de Masas: IV Nuevos Problemas y Transformación Tecnológica; (2ª Ed.); Barcelona: Ed. GG Mass Media.

- NANIA; Georges; (1990); Diccionario Multilingüe de Términos Computacionales; México: Editorial Limusa.
- NORTON; Peter; (1995); Introducción a la Computación; México: Mc Graw Hill.
- Nuevo Atlas Mundial; (1939); Estados Unidos: Editors Press Service, Inc.
- PÉREZ; Noé; (1983); Como Hacer Mi Tesis; (2ª Ed.); México: Editorial Edicol, S.A.
- PUIG; Carlos; (1993); Desesperado, el gobierno salinista reabre el TLC, y cede en todo; Proceso: Diecisiete Aniversario, 888; pp. 6-11.
- ROBLEDO; Jaime; (1996); La Radio Por Dentro: Radiodifusión Sonora Digital; El Universo de la Radio; 1; 2; pp. 73-82.
- SOLER; Lloren Ç; (1991); La Televisión una metodología para su aprendizaje; México; Gustavo Gilli.
- SOSA P; Gabriel; (enero-marzo 1994) "El incierto futuro de la radio sonora digital en México; entre el sistema europeo y el norteamericano. Revista Mexicana de Comunicación; año 6 n° 33; pps 34-37.
- TIMASHEFF; Nicolás S; (1989); La Teoría Sociológica; México: Fondo de Cultura Económica.

- USA Digital Radio; (1995); Descripción del Sistema AM IBOC DAB; Estados Unidos: Internet.
- USA Digital Radio; (1995); Descripción del Sistema FM IBOC DAB; Estados Unidos: Internet.
- USA Digital Radio; (1995); La Perspectiva de las Radiodifusoras: ¿Por qué las Radiodifusoras le Aplauden a DAB?; Estados Unidos: Internet.
- USA Digital Radio; (1995); Preguntas Más Frecuentes; Estados Unidos: Internet.
- USA Digital Radio; (1995); ¿Qué es Radio Digital?; Estados Unidos: Internet