

MEDIA TECH, INC.

OPERACIÓN DE TRANSMISIONES EXPERIMENTALES IBOC

INFORME DE RESULTADOS

ELABORADO POR: ALESSIO GRONCHI B.

1 DE DICIEMBRE DE 2010

INDICE

1. INTRODUCCION	4
2. PLANIFICACION	5
A. Modo de Operación	5
1. Combinación de Bajo Nivel	5
2. Combinación de Alto Nivel.....	6
3. Sistemas Independientes de Radiación.....	6
B. Transporte de Señal	7
C. Procesamiento y Retraso de Señal.....	8
1. Procesamiento	8
2. Retraso	9
3. COMPONENTES DE UN SISTEMA IBOC	10
A. Transmisor de FM con capacidad de amplificar señales híbridas.....	10
B. Excitador de FM Híbrido.....	10
C. Exportador IBOC.....	11
D. Importador IBOC	12
4. INSTALACION	13
A. Equipo Ubicación	13
B. Ruta de Señal de Audio	14
C. Monitoreo de Señal de Aire	14
D. Llamadas Telefónicas y Transmisiones Remotas	14
E. Cableado de Audio y Red en Sitio de Transmisión.....	15
5. OPERACIÓN	16
A. Emisión de Canales Simultáneos.....	16

B.	Robustez de la Señal Digital comparada con la Señal Analógica	17
1.	Pruebas en Exteriores	17
2.	Pruebas en Interiores	18
C.	Posible afectación a canales adyacentes	19
D.	Operación de Canales Adyacentes IBOC	21
E.	Operación de Redes de Frecuencia Unica (SFN)	21
6.	ASPECTOS ECONOMICOS	22
A.	Costo de Implementación	22
B.	Costo de Licencias IBOC	23
C.	Costo y Licenciamiento de Receptores	23
7.	CONCLUSION.....	24
	ANEXO 1 – Informe de Pruebas de Campo Preliminar Redes de Frecuencia Unica	25
	ANEXO 2 – Autorización de la ASEP para Transmisiones de Prueba IBOC	38

1. INTRODUCCION

A finales del año 2009, nuestra empresa, MEDIA TECH INC., solicitó a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), autorización para operar a modo de prueba, un sistema de transmisión digital de radio IBOC, norma escogida por la República de Panamá como su estándar para digitalización de servicios de radiodifusión sonora en bandas de AM y FM. La ASEP validó nuestra solicitud autorizándonos para tal fin mediante Resolución AN No. 3032-RTV fechada 26 de Octubre de 2009.

El interés de nuestra empresa para la realización de estas transmisiones experimentales obedece a nuestra creencia empresarial de que es fundamental mantenerse actualizado a nivel tecnológico para buscar mejores maneras de servir a nuestros usuarios, y a la vez buscar alternativas de nuevos servicios que puedan ser prestados a través de nuestra concesión mediante estas nuevas tecnologías.

En este informe, pretendemos dejar plasmadas nuestras experiencias de campo, las que obtuvimos durante las etapas de planificación, instalación y operación de un sistema de radio digital del tipo IBOC. Estas experiencias pueden y deben ser aprovechadas por toda persona que tenga acceso a este informe, de carácter público, y creemos que serán de mucho valor para quienes tengan la intención de instalar sistemas de este tipo en un futuro cercano.

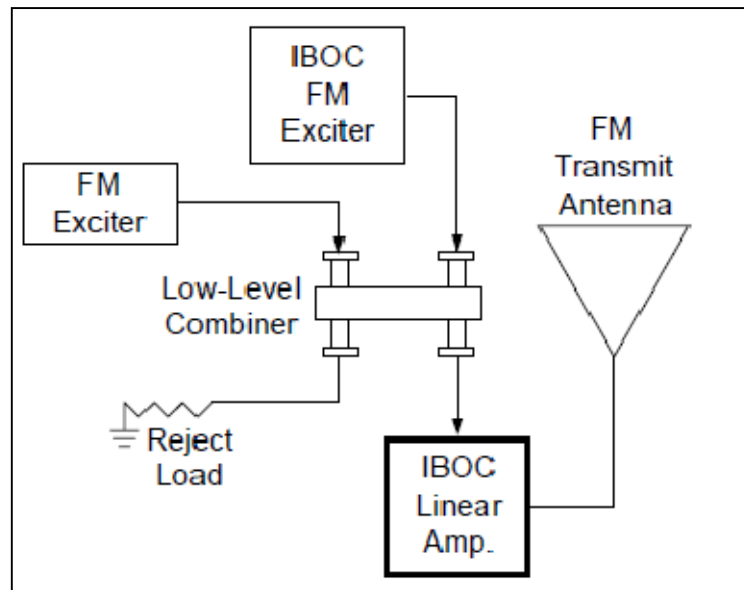
2. PLANIFICACION

MEDIA TECH, INC., concesionaria autorizada por la ASEP para operar el servicio de radiodifusión en la banda de FM, Frecuencia 100.1 MHz para las provincias de Panamá y Colón, decidió instalar un sistema de transmisión digital IBOC en su sitio de transmisión autorizado para la Provincia de Panamá, a saber, Urbanización Montefresco, Altos de Cerro Azul, Corregimiento de Pacora, Distrito de Panamá. A la vez, tendríamos que efectuar importantes inversiones para el cambio integral de nuestro sistema de transporte de señal desde los estudios ubicados en Calle 50, Ciudad de Panamá, hasta el sitio descrito donde se encuentran instalados nuestros equipos transmisores.

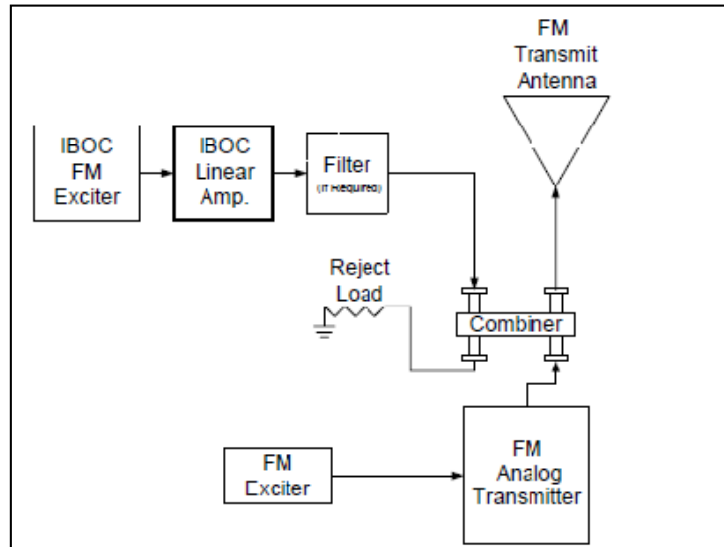
A. Modo de Operación

Dentro de los posibles modelos de operación existentes para sistemas IBOC, existen distintas variantes que consideramos, para finalmente escoger la modalidad de transmisión que utilizamos. Estos modelos de operación son los siguientes:

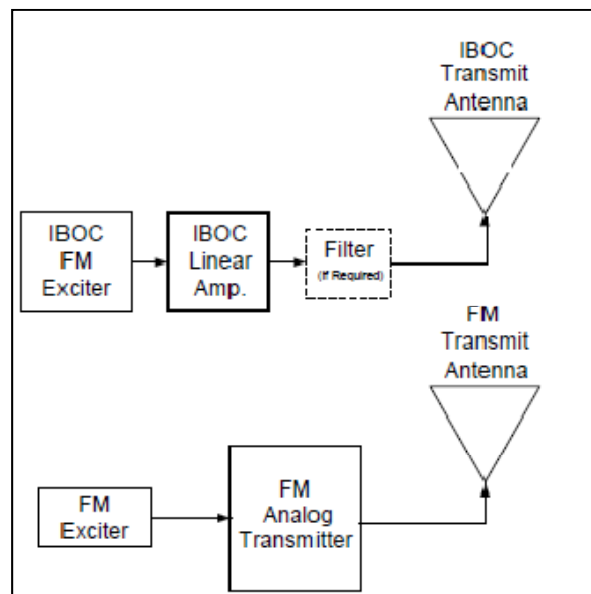
1. **Combinación de Bajo Nivel:** en este modo de operación, las señales analógica y digital son generadas por un mismo excitador híbrido. La señal compuesta (Análogo + Digital) es entonces inyectada a un amplificador final de potencia y enviada a un único sistema radiante para su transmisión.



2. Combinación de Alto Nivel: en este modo de operación, las señales analógica y digital son generadas por dos excitadores independientes y amplificadas también de forma separada, para ser combinadas a la salida de ambos amplificadores de señal y transmitidas mediante el mismo sistema de antenas.



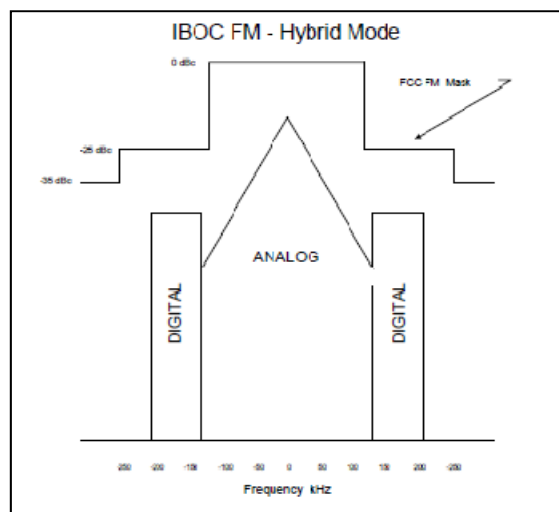
3. Sistemas Independientes de Radiación: en este modo de operación las señales analógica y digital son generadas por excitadores independientes, amplificadas por amplificadores separados e incluso transmitidas por antenas independientes.



Las experiencias de otros radiodifusores, las pruebas realizadas en diversos países y las recomendaciones de los fabricantes de equipo más experimentados en el tema nos llevaron a escoger el modelo de combinación de Bajo Nivel para nuestras pruebas. Para este efecto, instalamos un transmisor marca HARRIS, modelo Z8HD+ que nos permitiría cumplir con la cantidad de emisión de potencia de transmisor analógica autorizada para nuestra concesión (3000 Watts), y a la vez generar una señal digital correspondiente al 1%, ó 30W, de la potencia analógica. Esta relación de potencia también puede expresarse como nivel de inyección de portadoras digitales de -20dBc. Dentro del marco de las pruebas, y considerando las solicitudes de radiodifusores norteamericanos a la FCC (Organismo Regulador de los Radiodifusores en EE.UU.), también tendríamos la posibilidad de probar un nivel de inyección de potencia digital del 10% relativo a la potencia analógica emitida, y que también puede expresarse como nivel de inyección de portadoras digitales de -10dBc, pero para esto tendríamos que bajar nuestra emisión analógica a 2000W de potencia de salida de transmisor.

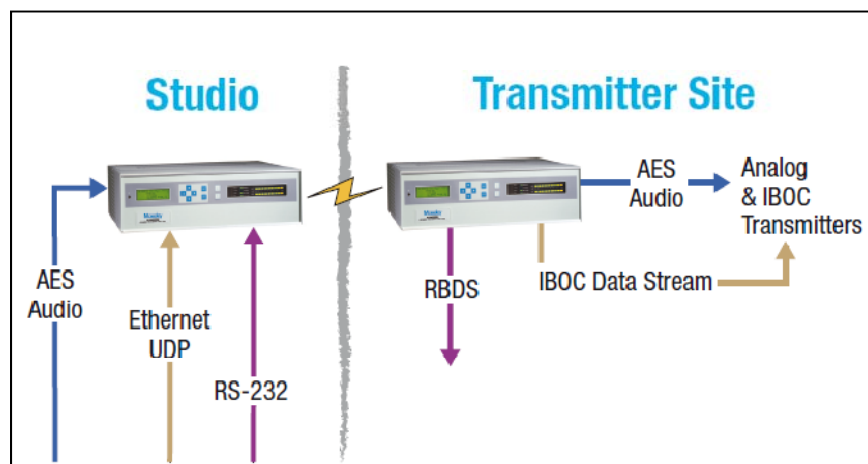
B. Transporte de Señal

La generación de una señal híbrida IBOC, requiere de la presencia en el sitio de transmisión de una señal de audio que puede ser analógica estéreo (Derecho e Izquierdo) o digital de formato AES/EBU así como de una portadora de datos de alta velocidad del tipo UDP ó IP que puede ser unidireccional o bi-direccional. El componente de señal RF analógica se genera en el excitador a partir de la señal de audio que se le alimente al mismo, sea análoga o digital AES/EBU, mientras el componente de señal RF digital se genera en el mismo excitador a partir del flujo de datos UDP o IP que debe alimentársele.



Como consecuencia de lo anterior, nuestra empresa, que hasta la fecha utilizaba un enlace estudio transmisor (STL) del tipo Compuesto (Composite MPX), al igual que la gran mayoría de los concesionarios panameños del servicio de radiodifusión en FM, se vio en la necesidad de adquirir un enlace estudio transmisor que pudiera transportar audio estéreo y datos UDP ó IP de manera simultánea.

Después de analizar las opciones disponibles en el mercado, decidimos adquirir el equipo STARLINK SL9003Q en banda UHF 900 MHz y fabricado por la empresa MOSELEY Broadcast.



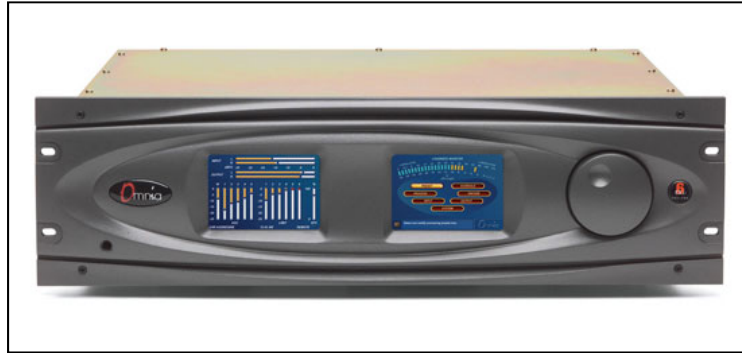
El equipo en cuestión, tal como se observa en la figura permite transportar sobre un único enlace de radiofrecuencia, los distintos componentes de audio y datos requeridos para la operación de un sistema IBOC Híbrido.

C. Procesamiento y Retraso de Señal

1. Procesamiento

Si bien el procesamiento de la señal de audio puede permanecer inalterado para la sección analógica de la señal, la señal digital ofrece un ancho de banda de audio muy superior por lo que su procesamiento no debe ser tan agresivo como tampoco debe contener el 'pre-emphasis' que se le aplica a la señal de audio analógica para compensar las frecuencias agudas que el ancho de banda estándar de audio de FM (15 KHZ) no puede emitir. Dicho esto, se hace

necesario obtener un procesador de audio que pueda manejar la señal proveniente de la consola de la estación de radio en dos rutas distintas y con parámetros de procesamiento diferentes. A la vez, debe contar con dos salidas independientes que presenten el audio procesado para emisión FM analógica en una de ellas y procesado para emisión digital en la otra. En consecuencia, tuvimos que cambiar nuestro procesador por uno nuevo marca OMNIA, modelo Omnia 6EXi.



2. Retraso

La codificación de señal ejecutada por los distintos equipos de procesamiento involucrados en una cadena de señal de audio digital para uso en sistemas de transmisión IBOC, introduce una serie de retrasos a este componente de la señal. Estos retrasos, al final de la cadena, significan que la señal de audio digital puede estar retrasada entre 5 y 10 segundos con respecto a su contraparte analógica. Una de las características de diseño del estándar IBOC exige que en la portadora primaria digital denominada HD1, debe transmitirse obligatoriamente el mismo audio que se transmite en la portadora analógica de la señal híbrida. Además, todo sintonizador que reciba la señal debe poder transicionar de la señal analógica a la digital y volver a la analógica en caso de que la portadora digital se pierda o no sea decodificable. Dicho esto, es fundamental que las señales de audio de estas dos portadoras estén “en tiempo” entre ellas. Para lograrlo, la estación debe poseer un equipo que pueda retrasar la señal de audio que alimenta el excitador en su sección de generación de señal analógica hasta en 10 segundos. El procesador de audio Omnia 6EXi permite lograr esta funcionalidad por lo que su adquisición pasa a ser de recomendada a forzosa.

3. COMPONENTES DE UN SISTEMA IBOC

Un sistema de transmisión híbrido IBOC se compone de diversos equipos que, de manera integrada, permiten la generación de la señal digital tanto así como sus programas suplementarios y posibles portadoras de datos relacionados o no a los distintos programas de audio. A continuación un listado y breve descripción de los equipos que requirió nuestro sistema de pruebas.

A. Transmisor de FM con capacidad de amplificar señales híbridas.



Como explicamos en la sección denominada “PLANIFICACION”, nuestra empresa decidió utilizar el modelo de transmisión denominado “DE BAJO NIVEL”. Para tal fin ya contábamos con un transmisor HARRIS modelo Z8HD+ que, entre sus características, permitía la operación híbrida (Análogo + Digital) dentro del mismo equipo con solo reemplazar el excitador analógico existente por uno híbrido IBOC. Es fundamental para quien quiera efectuar transmisiones IBOC en modo híbrido contar con un transmisor que sea realmente DIGITAL READY y que permita este tipo de uso. Quien no cuente con un equipo que reúna esas características, deberá adquirirlo al momento de querer iniciar transmisiones híbridas IBOC. La particularidad de este tipo de transmisores es que, una vez se active en ellos el modo híbrido, los mismos modifican la manera

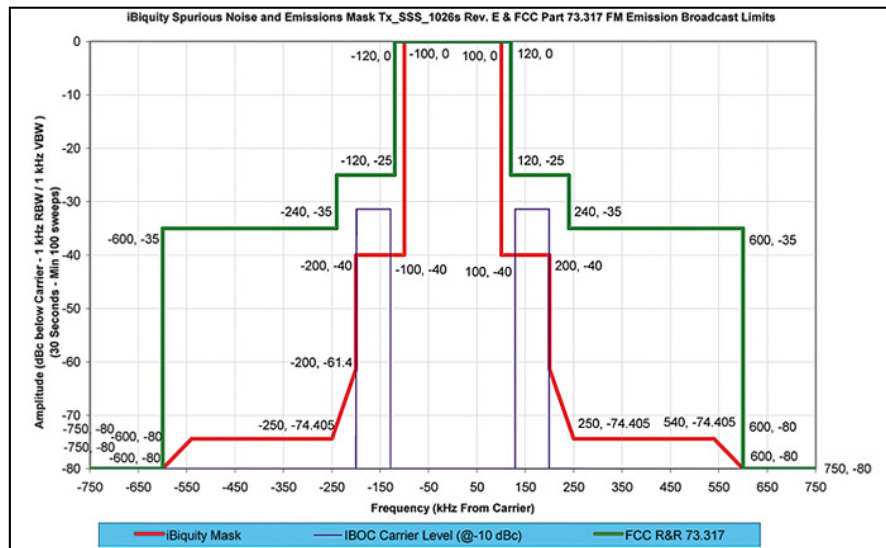
en que operan sus amplificadores de radiofrecuencia, para que los mismos presten una respuesta en frecuencia de alta linealidad. Esta característica se obtiene en todos los equipos de estado sólido que sean realmente “DIGITAL READY” y, para potencias superiores a los 10KW, también se obtiene en algunos equipos que operan por medio de tubos al vacío.

B. Excitador de FM Híbrido.



Es quizás el componente fundamental del sistema. Este excitador, en nuestro caso el FLEXSTAR de HARRIS, recibe las señales de audio y datos provenientes del receptor de enlace estudio – transmisor (STL) y genera la onda híbrida con sus componentes

analógicos y digitales, la que entrega, en frecuencia, a la sección de amplificación del transmisor. A la vez, este equipo cuenta con corrección adaptiva en tiempo real, RTAC por sus siglas en inglés, una función patentada de HARRIS que permite la corrección en tiempo real de la modulación basada en una muestra de RF que el excitador recibe de la salida hacia la antena del transmisor y, en basa a la cual, modifica sus parámetros de modulación para cumplir en todo momento con la máscara de salida NRSC de IBOC y así evitar interferencias hacia los canales adyacentes.



C. Exportador IBOC



El Exportador IBOC es un equipo requerido para la generación de una señal digital de este estándar. El equipo recibe la señal de audio

proveniente del procesador y la codifica de acuerdo al algoritmo utilizado por el estándar y entregándola al enlace estudio – transmisor (STL) en formato de datos sobre protocolo UDP ó IP. A la vez, el exportador recibe vía TCP/IP la comunicación del “IMPORTADOR IBOC”, un componente opcional del sistema IBOC, y que solo es requerido si, además del programa principal digital IBOC (HD1) se desean generar programas de audio adicionales (HD2, HD3 y HD4), al igual que flujos de datos relacionados o no con los programas de audio. El Exportador IBOC debe ser

sincronizado en tiempo con una señal proveniente de una antena GPS que deberá estar instalada en el exterior de los estudios de la emisora en un lugar con vista no obstruida al cielo ya que el mismo recibe señales de los satélites de la red de posicionamiento global. Este modelo específico de exportador también cuenta con la capacidad de calcular el retraso entre la señal analógica y la señal digital y compensar en tiempo la primera para un correcto alineamiento de los audios en los receptores de usuarios. En nuestro caso elegimos no realizar este retraso en el EXPORTADOR ya que el procesador de audio con el que contamos puede hacer la tarea y tiene mejores controles para este fin.

D. Importador IBOC



Este equipo, opcional dentro de los requisitos de un sistema de generación de señales IBOC, permite la generación de canales de audio adicionales (HD2, HD3 y HD4) los que se emiten únicamente en formato digital. Estos programas adicionales no tienen que estar relacionados con el programa digital primario (HD1) ni con el programa analógico. Este equipo consiste en una computadora tipo servidor de montaje en rack que está equipada con una tarjeta de entrada de audio profesional de 8 canales marca LYNX además de software IBOC, codifica las distintas señales de audio recibidas y las convierte en un flujo de datos TCP/IP que entrega a su vez al EXPORTADOR IBOC, que a su vez las suma a la señal digital primaria que él mismo generó y las entrega el enlace estudio transmisor (STL) en forma de datos de protocolo UDP ó IP. La comunicación entre el Importador y el Exportador se efectúa sobre cable UTP Categoría 5e y puede ser manejada a través de equipos de red estándar como switches y hubs Ethernet.

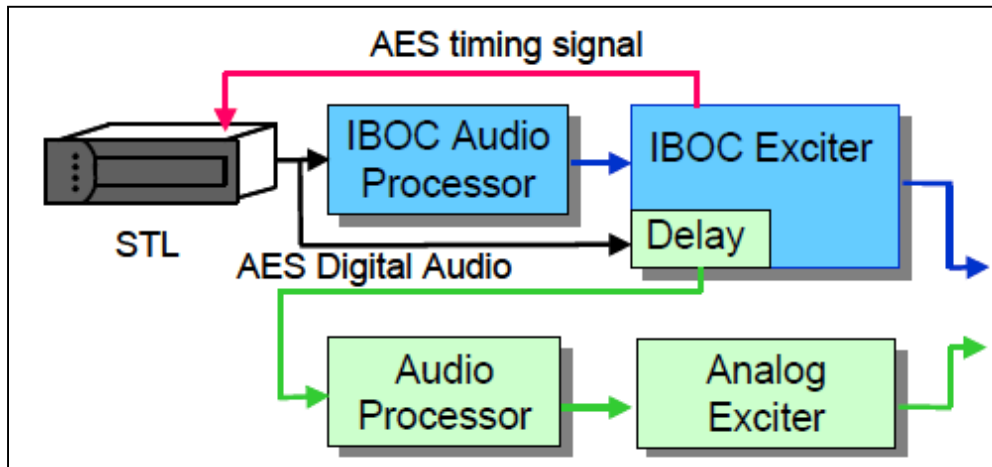
El Exportador IBOC también se requiere para la generación de señales de datos relacionadas o no a los programas de audio principal y secundarios. En estos flujos de datos es que se envían, entre otros, los títulos de las canciones o programas transmitidos, gráficas con la cubierta de los discos que se tocan, así como cualquier otro dato que la estación quiera transmitir junto a su señal sonora y con destino a receptores que tengan la capacidad de despliegue de los mismos.

4. INSTALACION

A continuación detallamos los distintos equipos instalados por nuestra empresa para la operación híbrida IBOC, tanto en el sitio de transmisión como en los estudios de la estación.

<u>A. Equipo</u>	<u>Ubicación</u>
Sistema de Antenas RVR DPA2 Tipo Panel (2x)	Cerro Azul
Transmisor Harris Z8HD+	Cerro Azul
Excitador Híbrido IBOC Harris Flexstar	Cerro Azul
Receptor Digital de Enlace Moseley Starlink	Cerro Azul
Transmisor Digital de Enlace Moseley Starlink	Estudios
Importador IBOC Harris HDE-200	Estudios
Exportador IBOC Harris HDI-100EMB	Estudios
Procesador de Audio Omnia 6EXi	Estudios

El resto de los equipos ya instalados en la estación se mantuvo inalterado. La conversión de audio de análogo a digital AES/EBU la realizamos mediante el procesador de audio Omnia 6EXi que cuenta con convertidores analógicos/digitales de alta calidad, permitiendo la entrada de señal estéreo analógica (Derecho + Izquierdo) y la salida del audio procesado en formato digital AES/EBU, tanto en la ruta de audio que alimenta la sección analógica como la que alimenta la sección digital de la generación de señal híbrida IBOC.



Consideramos de importancia fundamental destacar algunos hallazgos que verificamos durante nuestra etapa de instalación de este sistema y que pueden ser capitalizados por todo radiodifusor que desee entrar al mundo de la emisión híbrida IBOC.

B. Ruta de Señal de Audio

En el dominio analógico, los ruidos producidos por componentes defectuosos dentro del sistema de estudio de una estación de radio tales como los producidos por potenciómetros humedecidos en una consola, por ejemplo, pueden ser imperceptibles para el radioescucha ya que son fácilmente enmascarados por el alto piso de ruido que puede tener un excitador analógico, por las eventuales interferencias ó emisiones espurias, y por el reducido ancho de banda de audio de la transmisión en FM. En el dominio digital, el ruido de fondo es totalmente nulo y las interferencias no se traducen en afectaciones de audio, por lo que cada pequeño ruido eléctrico es perfectamente audible al usuario. Recomendamos por lo tanto la utilización de cables y conectores de óptimas prestaciones para todo el alambrado e interconexiones de audio en el estudio. Así mismo, debe mantenerse la consola principal de la cabina en perfecto estado para que el deslizamiento de sus potenciómetros no induzca ruido en las señales de audio que esta maneja.

C. Monitoreo de Señal de Aire

En nuestro mercado, los locutores y talento al aire en general, está acostumbrado a monitorearse a partir de un receptor de FM conectado a un amplificador que lleva su señal a sus audífonos, o en su defecto, a un retorno de la consola. Como quiera que la señal de aire en un modelo de operación IBOC se retrasa en ocho segundos en promedio, no es factible monitorearse del aire, por lo que se recomienda extraer una señal del procesador de audio, antes del retraso y distribuirla al sistema de monitores y audífonos de la emisora para que el talento pueda escucharse en tiempo real.

D. Llamadas Telefónicas y Transmisiones Remotas

Tal como se explicó en el punto anterior, la existencia de un retraso de 8 segundos del audio demodulado por los receptores, tanto analógica como digitalmente, hace imposible la interacción directa entre el locutor de cabina y los radioescuchas que se comunican por teléfono, locutores destacados en unidades móviles que

transmiten por teléfono, celular, codificadores tipo 'COMREX' o Radioenlaces y que intenten escuchar a su contraparte en cabina a través del receptor de FM, sea de forma análoga o digital. En todos los casos anteriores, deberá proveerse un retorno alimentado por la señal de la consola o el procesador, antes del retraso, y enviar el mismo a través del híbrido telefónico, el codificador o cualquier otro medio de retorno que tenga prestaciones de tiempo real.

E. Cableado de Audio y Red en Sitio de Transmisión

Tal como explicamos anteriormente, el equipo de recepción de enlace estudio – transmisor (STL) digital ubicado en el sitio de transmisión, provee una señal de audio digital AES/EBU y una señal UDP ó IP sobre cable UTP Categoría 5e y modulada sobre el estándar Ethernet. La interconexión del receptor de STL al excitador, que generalmente se encuentra en el gabinete del transmisor, debe ser hecha con cables de audio y red de alta calidad. En nuestro caso específico, la presencia en el sitio de dos transmisores adicionales al híbrido, emitiendo 5000 vatios de potencia cada uno, nos forzó a colocar aislantes de ferrita justo antes de los conectores RJ45 del cable de red con que se interconectan el STL y el Excitador, sin ellos, la señal de red se volvía intermitente y la excesiva tasa de errores producía la pérdida de las portadoras digitales al aire. En el caso de la señal de audio AES/EBU que también debe conectarse entre el STL y el Excitador, utilizar cable BELDEN específico para audio digital AES/EBU a 110 Ohms no fue suficiente. La presencia de tanta radiofrecuencia en el sitio hacía que la señal de audio digital que salía perfectamente del STL llegara con demasiados errores al Excitador, ubicado a solo 4 metros de distancia. Por esta razón, tuvimos que convertir la señal de audio AES/EBU a 75 Ohms en el receptor mediante un BALUN, transportarla sobre cable coaxial RG6 y reconvertirla a 110 Ohms mediante otro BALUN antes de ingresarla al excitador.

5. OPERACIÓN

Una vez ultimadas todas las tareas de instalación y cuando contamos con un sistema de emisión híbrido IBOC al aire, iniciamos las distintas pruebas de operación para validar las características del estándar y probar su rendimiento en campo. Concentramos nuestros análisis en dos puntos, a saber: la factibilidad de emitir múltiples canales de audio simultáneos y la robustez de la señal digital en comparación con su contraparte analógica que, como ya sabemos, se mantuvo inalterada en 3000 vatios de potencia de salida.

A. Emisión de Canales Simultáneos

El estándar IBOC brinda un ancho de banda de audio de alrededor de 160Kbps en modo híbrido extendido. Dentro de este ancho de banda se pueden insertar hasta 4 canales de audio digital siempre y cuando se respete el ancho de banda total disponible para el sistema. Los primeros 128Kbps son conocidos como el modo híbrido y los segundos 32Kbps como el modo híbrido extendido. IBOC declara que la calidad de audio que más puede compararse al FM Actual requiere de 64Kbps de tasa de datos. Durante nuestras emisiones iniciales, realizamos pruebas codificando el canal digital primario (HD1) tanto a 96Kbps como a 64Kbps. Constatamos que a 96Kbps la calidad del audio era la de un disco compacto, mientras que a 64Kbps era comparable a la de la FM actual muy mejorada en respuesta de frecuencia y nitidez. Una vez establecido que nuestro canal digital primario operaría a 64Kbps, experimentamos distintos escenarios de codificación para los programas digitales secundarios HD2 y HD3, quedando finalmente en operación el modo extendido que nos brinda tres canales de audio digitales codificados a 64Kbps (HD1), 64Kbps (HD2) y 32Kbps (HD3). Este esquema de operación brinda al radiodifusor dos canales de audio digital de excelente resolución de audio estereofónico y un canal de audio digital monoaural que bien puede servir para emisión de contenido hablado o noticioso. Para los propósitos de la prueba, el audio que insertamos en el canal digital HD1 es la programación de la estación “ANTENA 8” que también ocupa el canal analógico. Cabe destacar que es obligatorio en el estándar IBOC difundir la misma programación en el canal analógico y en el digital HD1. En cuanto al segundo canal digital (HD2) , hemos realizado experimentos emitiendo todo tipo de música para validar la calidad de audio del mismo, encontrando en él las mismas prestaciones sonoras que el canal digital primario. En cuanto al tercer canal digital (HD3), por ser monoaural y de

ancho de banda inferior al primero y segundo, emitimos programación hablada, específicamente los noticieros de la Voz de los Estados Unidos de América en español (VOA). Cabe destacar que para la emisión de canales de audio adicionales se requiere todo el equipo indicado para una cabina de radio, tal cual se configuraría para una emisora tradicional y cuyo equipamiento dependerá del tipo de contenido que maneje. En nuestro caso, por ser las señales digitales secundarias (HD2 y HD3) de tipo experimental, alimentamos las mismas mediante computadoras que ejecutan programas de automatización radial conocidos y en los que corremos listas de programación con música y programación hablada pregrabada respectivamente.

B. Robustez de la Señal Digital comparada con la Señal Analógica

Era de nuestro interés al iniciar las pruebas de emisión híbrida IBOC en la banda de FM, comparar el alcance, penetración y robustez en general de la señal digital en comparación con su contraparte analógica. La importancia de lo anterior radica en que, en modo analógico, la señal puede pasar de excelente a deficiente y ello no significa que el radioescucha dejará de recibir la programación sino que lo hará con interferencias u otras afectaciones sonoras. En la señal digital, en cambio, la señal pasa de perfecta a inexistente, sin puntos intermedios: o hay señal o no hay señal. No existe la degradación por falta de potencia. Por este motivo realizamos una serie de pruebas de campo subjetivas que nos permitiesen comparar el rendimiento de ambas señales en distintos escenarios.

1. Pruebas en Exteriores

Durante nuestras investigaciones en exteriores pudimos constatar que a un nivel de inyección de señal de 1% de potencia digital contra potencia analógica, en nuestro caso 30W sobre 3000W, la penetración de la señal digital en exteriores no concuerda con la señal analógica. En puntos del área de cobertura autorizada donde la señal analógica se escuchaba significativamente degradada por la presencia de obstáculos naturales ó edificaciones masivas, la señal digital llegaba con plena calidad, pero en otros casos, donde la señal analógica era de calidad aceptable, la digital sencillamente desaparecía. Por el diseño del sistema, al volverse no decodificable la señal digital primaria (HD1), el radio receptor transiciona hacia su equivalente analógica, lo que a los oídos de un radioescucha se traduce en pérdida de calidad, desmejoramiento de la

sensación de espacio que brinda una excelente separación estereofónica y un nivel de ruido mucho más alto. En el caso de los canales digitales adicionales (HD2 y HD3), al no contar con una contraparte analógica, sencillamente desaparecían cuando las portadoras digitales se veían comprometidas. Podemos concluir en consecuencia, que el nivel de inyección de señal digital del 1% de la potencia analógica, que también puede expresarse como -20dBc, es insuficiente para cubrir con señal digital de manera efectiva la misma area protegida con que la estación cuenta en su licencia para su patrón analógico.

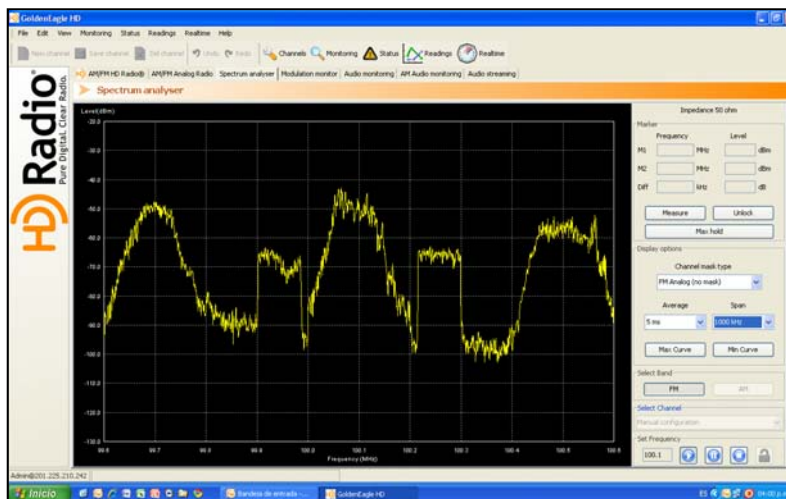
Al elevar el nivel de inyección digital al 10% de la potencia analógica, también expresable como -10dBc, encontramos que la robustez de la señal digital IBOC se equiparaba a su contraparte analógica. Incluso, en lugares donde la señal analógica se escuchaba severamente degradada, la señal digital era decodificada de manera perfecta por el radio receptor, tanto en su canal primario (HD1) como en los canales adicionales (HD2 y HD3). Lo anterior es consecuencia del uso de la modulación OFDM en el componente digital de la señal, el cual brinda una cantidad plural de portadoras al que el receptor puede referenciarse para decodificar la señal. Este tipo de modulación también permite la utilización de portadoras reflejadas en objetos naturales y artificiales por parte del receptor para decodificar la señal. Igualmente, el componente digital de la señal se duplica en las banda superiores e inferiores de la señal analógica por lo que la interferencia en una de esas bandas no afectará a la otra. Podemos concluir en consecuencia, que el nivel de inyección de señal digital del 10% de la potencia analógica, que también puede expresarse como -10dBc, es perfectamente válido para exteriores.

2. Pruebas en Interiores

Las investigaciones de recepción de señal en interiores fueron arrojaron resultados parecidos a las que realizamos en exteriores, con la diferencia de que la robustez de las portadoras digitales se ve mucho más afectada dentro de las edificaciones con nivel de inyección de la señal digital a -20dBc ó 1% de la potencia analógica. En la mayoría de los casos la señal analógica podía ser recibida con algo de dificultad, pero la señal digital era inexistente, tanto en el receptor así como en el monitor de forma de onda. Las portadoras digitales superior e inferior prácticamente desaparecían. Analizando la información disponible pudimos constatar que este mismo escenario había sido documentado ampliamente por numerosos radiodifusores en otros países que

se encontraron en situaciones similares. Estos hallazgos llevaron a que muchos de ellos en EEUU solicitaran y finalmente obtuvieran por parte de la FCC una modificación a la reglamentación que le permitió elevar la relación porcentual entre la señal digital y la analógica al 10%, es decir, para nuestro caso, poder emitir 300W de potencia digital contra 3000W de potencia analógica. Este modo también puede expresarse como -10dBc. Como quiera que el modelo de combinación de bajo nivel que elegimos y que consiste en la generación y amplificación conjunta de los componentes analógicos y digitales de la señal de RF obliga a desperdiciar cierto porcentaje de la potencia nominal de un equipo transmisor, en nuestro caso tuvimos que bajar la potencia analógica a 2,048 W para poder generar una señal digital del 10% (204W), equivalente a -10dBc. Sorteado este inconveniente procedimos a efectuar nuevamente las pruebas de campo, pudiendo constatar que la señal digital se mantenía presente dentro de las edificaciones donde antes quedaba anulada. A fin de cumplir con nuestra emisión analógica de 3000W finalmente recalibramos el transmisor a un modo de inyección de portadora digital de 4%, equivalente a 120W de potencia digital, también expresable como -16dBc. Con esta relación de potencia, el rendimiento de las portadoras digitales y analógicas es muy parecido y, a nuestro criterio, también válido para una operación permanente híbrida análogo-digital.

C. Posible afectación a canales adyacentes

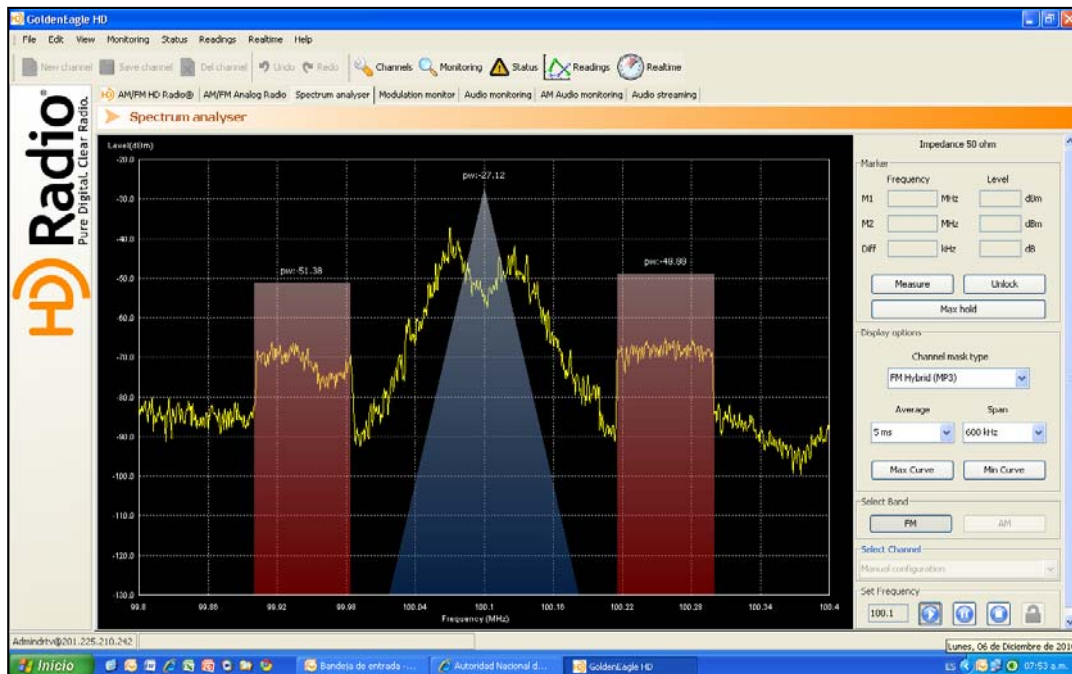


Debido al ancho de banda superior que ocupa una estación de operación híbrida IBOC, era de especial interés para nuestra empresa verificar la posible afectación que nuestra señal pudiese introducir a los dos canales

adyacentes que tenemos para la provincia de Panamá, a saber, METROPOLIS LATINOAMERICANA, S.A. - 99.7 (TROPIC Q) y KERUM INTERCONTINENTAL, S.A. - 100.5 (FABULOSA ESTEREO). Tanto el monitoreo en campo como las mediciones con instrumentos nos permitieron comprobar que nuestra emisión híbrida IBOC no

introducía interferencias de ningún tipo a los canales adyacentes. Por el estricto cumplimiento de nuestra señal de la máscara de modulación IBOC, ninguna de nuestras portadoras digitales (superior o inferior) invadía en ningún momento el espectro asignado a nuestros canales adyacentes.

Nuestras pruebas también nos permiten concluir que es fundamentalmente importante que todo transmisor que se utilice para radiar una señal híbrida IBOC en FM debe contar con algún mecanismo de corrección de la modulación, mediante el cual se analice en tiempo real la señal emitida y, basado en su comportamiento, se introduzcan correcciones a la modulación en el excitador para garantizar el cumplimiento de la máscara de emisiones del modo híbrido MP3 IBOC evitando así tanto la afectación de las portadoras digitales a la portadora analógica del propio concesionario y, sobre todo, la posible invasión de las portadoras digitales de un concesionario al espectro concesionado de sus canales adyacentes.



En la gráfica anterior se observa como la señal de la frecuencia 100.1 se ajusta perfectamente a la máscara de emisión aprobada en cuanto a sus portadoras digitales, cumpliendo con los niveles de atenuación debidos a ambos extremos de su canal asignado.

D. Operación de Canales Adyacentes IBOC

Al ser MEDIA TECH, INC. el único concesionario que solicitó autorización para efectuar transmisiones de prueba en IBOC y sin un segundo concesionario que contara con equipos de transmisión operando en esta norma, no pudimos realizar pruebas de operación de canales adyacentes operando ambos en IBOC. Pretendemos realizar estos estudios de campo una vez exista en Panamá un segundo equipo de transmisión capaz de transmitir una señal híbrida IBOC en FM.

E. Operación de Redes de Frecuencia Unica (SFN)

Por razones económicas y vista la alta inversión que nuestra empresa tuvo que sostener para la adquisición de los distintos equipos necesarios para la generación y transmisión de una señal híbrida IBOC, no se pudo realizar una prueba de emisión de señal IBOC desde nuestro sitio de Cerro Santa Rita, concesionado también para la frecuencia 100.1 y con área de cobertura de la Provincia de Colón. En una segunda etapa de nuestras pruebas, pretendemos adquirir los equipos necesarios para radiar una señal IBOC desde este sitio y así probar, entre otras cosas, la validez de una red de frecuencia única entre este sitio y Cerro Azul, analizando el comportamiento de la señal en las posibles áreas de traslape de señal, en las que un receptor reciba simultáneamente dos señales en la misma frecuencia y originadas desde dos sitios de transmisión distintos. Para conocimiento del lector, adjuntamos como anexo un reporte levantado en Baltimore, EE.UU. el 5 de diciembre de 2010 por la empresa iBiquity detallando los resultados de pruebas efectuadas en redes de frecuencia única transmitiendo señales híbridas IBOC en la banda de FM.

6. ASPECTOS ECONOMICOS

A. Costo de Implementación

El costo de implementación de un sistema híbrido de transmisión IBOC depende mucho de lo que el radiodifusor tenga instalado al momento de decidir iniciar su operación analógica – digital. De contar con un sistema de antenas compatible con la emisión híbrida IBOC y un transmisor “digital ready”, entonces solo deberá invertir en un excitador IBOC, un exportador IBOC y, de manera opcional, un importador IBOC si desea generar canales de audio adicionales. A continuación una lista de los costos aproximados de equipos necesarios para la implementación de un sistema de transmisión híbrido IBOC:

Sistema de Antenas	US\$ 10,000.00
Transmisor Digital Ready 5KW	US\$ 45,000.00
Sistema de Enlace Digital	US\$ 14,000.00
Procesador de Audio Dual con Delay	US\$ 10,000.00
Excitador IBOC	US\$ 20,000.00
Exportador IBOC	US\$ 10,000.00
Importador IBOC	US\$ 15,000.00
TOTAL DE INVERSION REQUERIDA:	US\$ 125,000.00

En nuestro caso específico, ya contábamos con el sistema de antenas apropiado al igual que un transmisor ‘Digital Ready’, por lo que la inversión requerida fue de Setenta mil Dólares Norteamericanos.

B. Costo de Licencias IBOC

Si bien es cierto que en EE.UU. los costos de licencia para el canal digital primario y sus datos asociados deben ser pagados aparte por el concesionario que adquiere una licencia perpetua, en países fuera de EE.UU. el costo de licencia es incluido por los fabricantes dentro del costo del excitador IBOC y el Exportador IBOC. Lo mismo sucede en el caso del Importador IBOC, requerido solamente si el radiodifusor desea generar canales de audio adicionales al primario. En EE.UU. el costo de esa licencia es porcentual relativo a la facturación adicional que el radiodifusor obtenga a partir del mercadeo de estos canales de audio adicionales (3% de la facturación obtenida en los canales adicionales únicamente). Fuera de EE.UU. , el costo de la licencia para el Importador IBOC también es incluida por los fabricantes dentro del precio del equipo al usuario final y se trata de una licencia también perpetua. Es falso que dentro del esquema IBOC un radiodifusor que opere fuera de los EE.UU. deba pagar cargos anuales recurrentes o de renovación de licencia. Esto es válido tanto para el canal digital primario como para los canales adicionales, además de la data relacionada con el programa (PAD) de cada uno de estos canales.

C. Costo y Licenciamiento de Receptores

En la actualidad existen más de 250 modelos distintos de equipos receptores ó equipos multifunción que incorporan un sintonizador IBOC en el mercado. Estos equipos fabricados por los más grandes exponentes de la industria electrónica mundial como Sony, LG, Samsung, TEAC, Pioneer, Denon, Alpine, JVC y Jensen entre otros, los hay disponibles en versiones para auto, residencia, oficina y portátiles. En cuanto al costo de licencia para los usuarios, el fabricante del equipo de recepción IBOC que ellos decidan adquirir, ya pagó un cargo único por la inclusión de esa tecnología dentro del equipo que manufactura y vende. No existen por tanto cargos de suscripción que sean aplicados al usuario final ni de forma inicial como tampoco recurrente. Esto es válido a nivel global, incluso dentro de los EE.UU.

7. CONCLUSION

Ha sido para nuestra empresa una experiencia profundamente formativa ser el primer concesionario en la República de Panamá en implementar un sistema de transmisión híbrido del estándar IBOC en la banda de FM. Consideramos un privilegio el haber estado expuestos a todos los posibles problemas que surgen en todas las etapas de un proyecto modernizador como el que nos ocupa, toda vez que ahora conocemos el sistema desde afuera hacia adentro, no solo por la teoría que se encuentra en las innumerables referencias al respecto sino sobre todo por la práctica y la experiencia de campo que aportan sin dudas el conocimiento más importante de todos, el de la experimentación. Si tuviéramos que detallar una serie de mejores prácticas para la implementación de esta tecnología por parte de nuestros colegas de la República de Panamá y, porque no, de Latinoamérica, comenzaríamos por recomendar que se aseguren que todo equipo de transmisión activo o pasivo que compren en adelante esté certificado para su uso en radiodifusión digital IBOC. Continuaríamos diciendo que no escatimen recursos en equipar sus facilidades con equipos de primera calidad, enlazado con cableado y conectores de reconocidas prestaciones. Seguiríamos diciendo que adquieran sus equipos de transmisión y generación de señal IBOC de empresas fabricantes que tengan comprobada experiencia en la materia y un historial de éxito en su cartera de productos. Recomendaríamos capacitar a su equipo técnico para que conozca IBOC tanto a nivel de estándar como a nivel de equipos. No escatimen esfuerzos e inviertan en la medida de lo posible en su negocio. A las autoridades reguladoras de nuestro país las exhortamos a considerar los niveles de inyección de portadoras digitales vs. Portadoras analógicas visto que, a todas luces, una relación de 1% es insuficiente para una efectiva operación bajo el estándar híbrido IBOC. Sugerimos permitir que el nivel de inyección pueda ser llevado hasta un máximo del 10%, según lo determine el concesionario. La era digital es un hecho y la tecnología para caminar hacia ella ya está disponible. La digitalización de los servicios de radiodifusión sonora no solo ofrecerá al radiodifusor la posibilidad de servir a su público con mayor calidad sino que permitirá el uso de nuevos canales de audio y datos que no estaban disponibles hasta ahora. Cuando el servicio sea únicamente digital, se podrá obtener hasta un 80% de ahorro de energía eléctrica ya que puede servirse a la misma población con solo un 10% de la potencia que necesitamos radiar en la actualidad de manera analógica.

ANEXO 1

**RESULTADOS DE PRUEBA DE CAMPO INTERINAS
REDES DE FRECUENCIA UNICA**

IBIQUITY DIGITAL CORP.

IBIQUITY

HD Radio®

HD Radio™

Single Frequency Network

Interim Field Test Results

WD2XAB

Revision 01.06
November 5, 2010

iBiquity Digital Corporation does not make any warranty or representation whatsoever as to the sufficiency or accuracy of information contained in this document. It is further acknowledged that there can be no assurance that this document will not change, perhaps substantially, in the future. Accordingly, iBiquity Digital Corporation assumes no responsibility arising from any present use or misuse of this document.

iBiquity Digital® Corporation

Copyright © 2010 iBiquity Digital Corporation.

All rights reserved.

The contents of this publication may not be reproduced in any media without the express written permission of iBiquity Digital Corporation.

TRADEMARKS

"iBiquity Digital", "HD Radio", and the iBiquity Digital, HD, HD Radio, and "Arc" logos are proprietary trademarks of iBiquity Digital Corporation.

All other trademarks, whether claimed or registered, are the exclusive property of their respective owners.

iBiquity Digital Corporation
6711 Columbia Gateway Drive, Suite 500
Columbia, MD 21046
Voice: 443-539-4290
Fax: 443-539-4291
E-mail address:
info@ibiquity.com

Table of Contents

Contents

1	SCOPE	1
2	EXECUTIVE SUMMARY	1
3	TRANSMITTER LOCATIONS.....	2
4	TRIAL TEST RUNS AND SELECTION OF TEST AREAS.....	3
5	TIME ALIGNMENT	5
6	PERFORMANCE AFTER TIME ALIGNMENT	7
7	DIGITAL-ONLY BOOSTER COMPATIBILITY WITH MAIN HOST ANALOG SIGNAL	9

List of Figures

Figure 3-1: Map of the Baltimore, Maryland Metropolitan Area	2
Figure 4-1: Main Transmitter Only	3
Figure 4-2: Booster Transmitter Only	3
Figure 4-3: Main and Booster – Actual Test Runs on the Synchronized System (Non-time Aligned)	4
Figure 4-4: Main and Booster – Predicted Ideal Performance.....	4
Figure 5-1: 20 microsecond Misalignment / 3.7 miles Delay Spread and Exgine Delay Adjustment Window	5
Figure 6-1: Main and Booster – HD Radio Signal Coverage after Time Alignment.....	7
Figure 6-2: HD Radio Signal Coverage before Time Alignment	8
Figure 6-3: HD Radio Signal Coverage after Time Alignment	8

iBiquity Digital® Corporation

HD Radio™ Single Frequency Network Interim Field Test Results - WD2XAB

1 Scope

This document describes the results (to date) of interim field testing the iBiquity implementation of Single Frequency Network (SFN) technology on the following local experimental stations:

WD2XAB

WD2XAB-FM1

2 Executive Summary

In accordance with the previously submitted HD Radio Single Frequency Network Broadcast Test Plan, iBiquity Digital Corporation constructed two local Baltimore SFN test stations:

Main Site (Station)

Booster Site (Station)

The test program examined both digital performance and digital compatibility with the host analog signal.

The performance tests characterized digital coverage of the main station, as well as extensions of digital coverage with the addition of the digital booster.

The analog compatibility tests examined the potential interference from IBOC sidebands on the host analog signal near the booster site. Digital compatibility was characterized principally in the area of signal overlap, where signals from the Main and Booster transmitter were of similar field intensity. Non-aligned waveforms in this area have the potential to cause the carriers from both transmitters to null in a period equal to the inverse of the time alignment differential.

The results of these early tests have been very encouraging.

iBiquity's synchronized SFN Booster technology has the potential to not only extend an FM station's HD Radio signal coverage to the protected contour, but also fill areas of compromised signal, well within the station's coverage area.

3 Transmitter Locations

The map of the Baltimore, Maryland metropolitan area shown in Figure 3-1 shows the Main transmitter site (WD2XAB) in the lower left and the Booster transmitter site (WD2XAB-FM1) in the upper right.

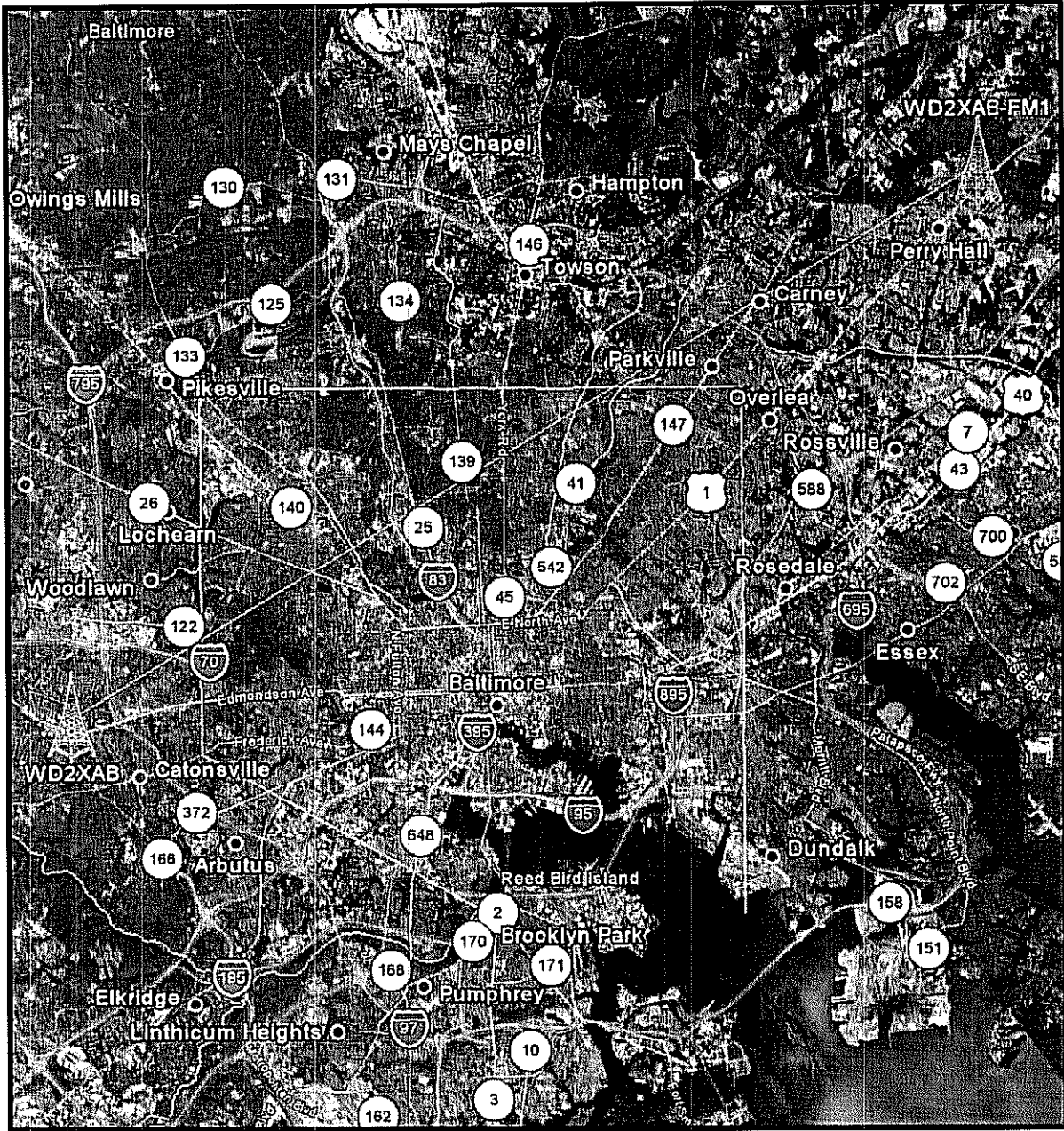


Figure 3-1: Map of the Baltimore, Maryland Metropolitan Area

4 Trial Test Runs and Selection of Test Areas

ComStudy propagation prediction software was used to identify areas of potential overlap of the two signals. Areas in white were *predicted* to receive the HD Radio signal. Separate test runs (green and yellow dots) by the iBiquity test van on the Main transmitter (Figure 4-1) and Booster transmitter (Figure 4-2) refined the individual areas of coverage. A green dot indicates the *measured* HD Radio signal reception.

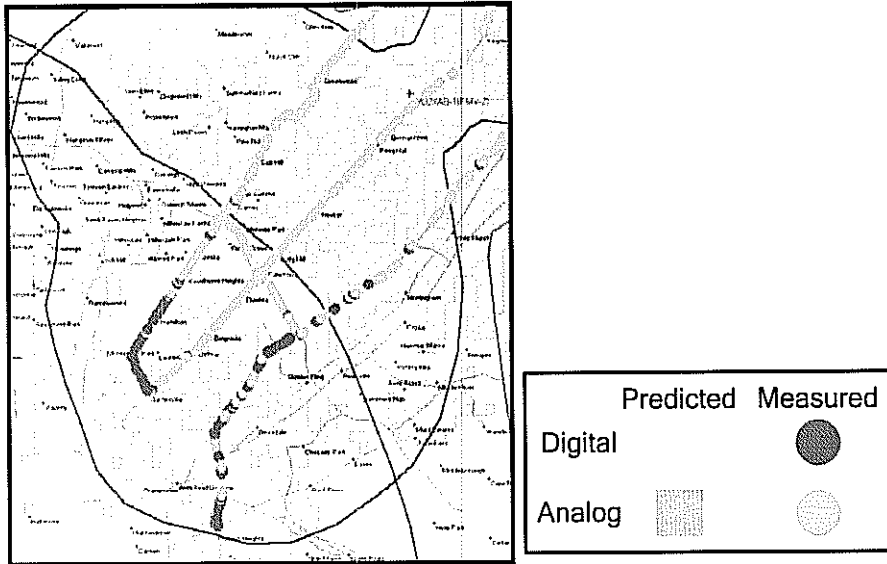


Figure 4-1: Main Transmitter Only

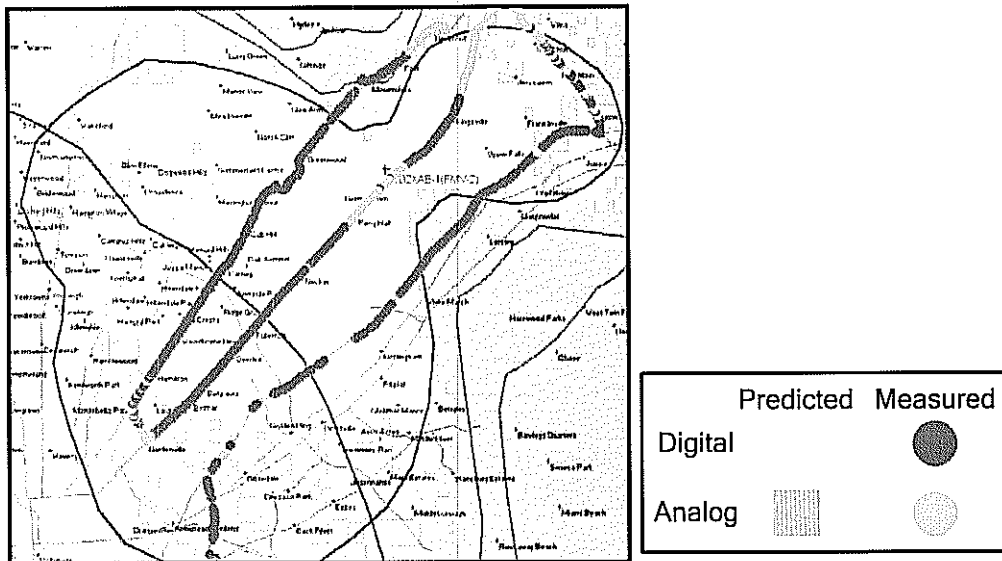


Figure 4-2: Booster Transmitter Only

iBiquity Digital[®] Corporation

HD Radio[™] Single Frequency Network Interim Field Test Results - WD2XAB

The map shown in Figure 4-3 was the record for the actual first test runs on the synchronized (but non-time aligned) system; the map shown in Figure 4-4 was the prediction for the ideal performance from the individual test runs. For comparison purposes, the circled area (Harford Road) fared much better in the prediction than in the actual tests because of signal timing misalignment. Section 6 characterizes coverage improvements after the signals were time aligned in this overlap region.

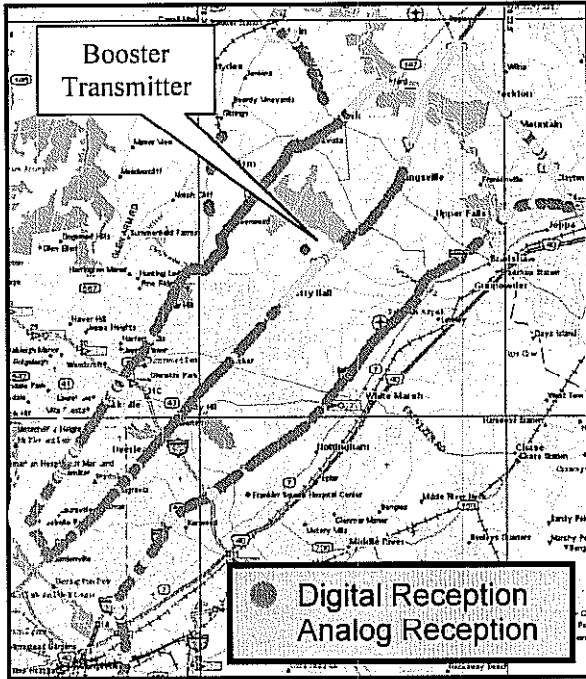


Figure 4-3: Main and Booster – Actual Test Runs on the Synchronized System (Non-time Aligned)

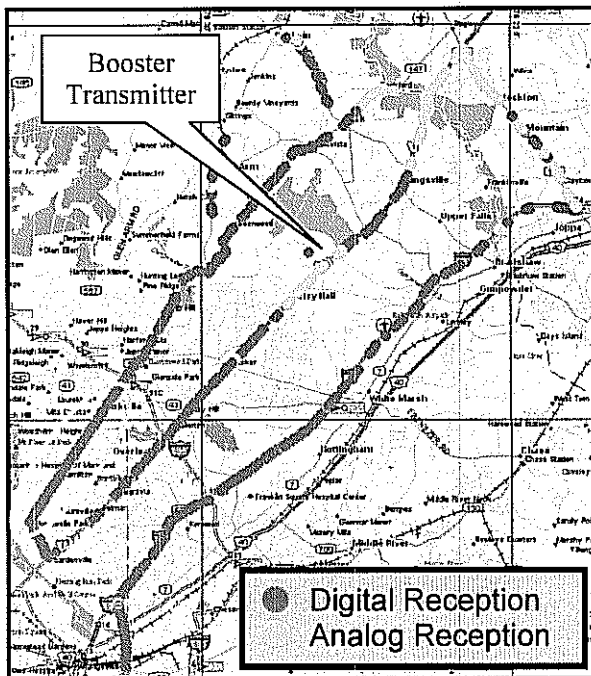


Figure 4-4: Main and Booster – Predicted Ideal Performance

5 Time Alignment

The iBiquity test van was driven to Harford Road which was an area located in the center of signal overlap. The spectrum nulled out at intervals of 49 kHz, as shown in the plot in Figure 5-1.

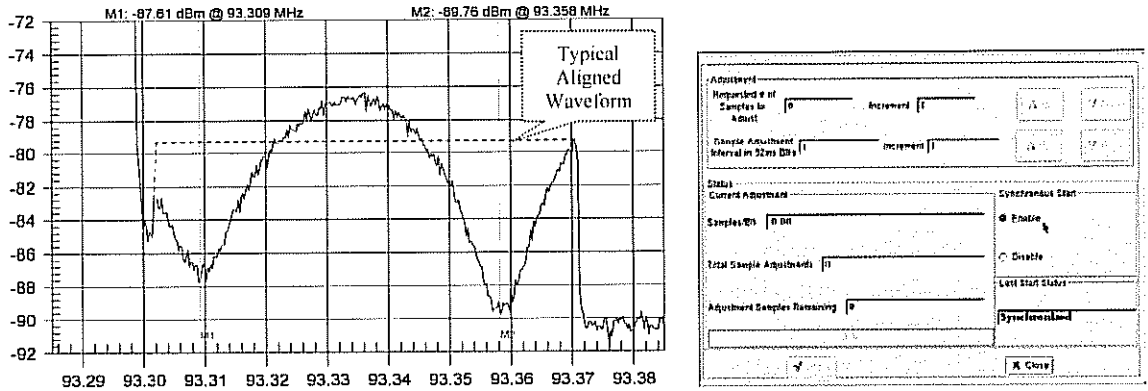


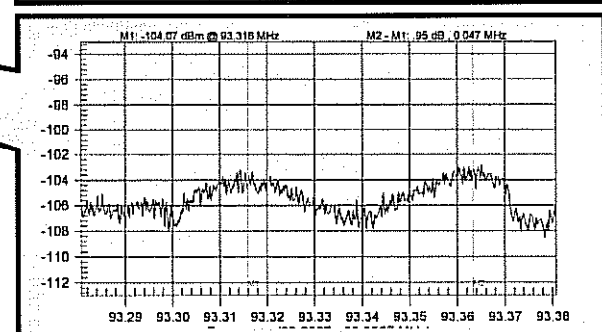
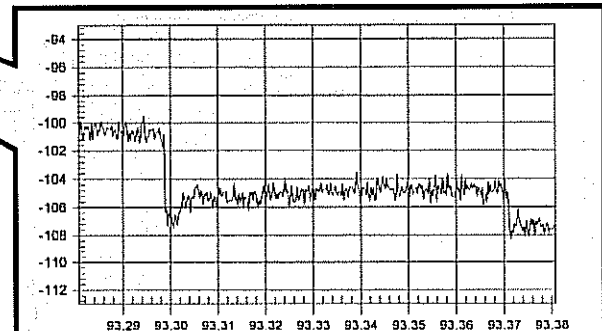
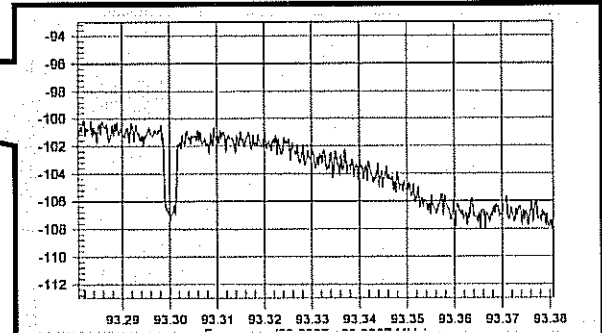
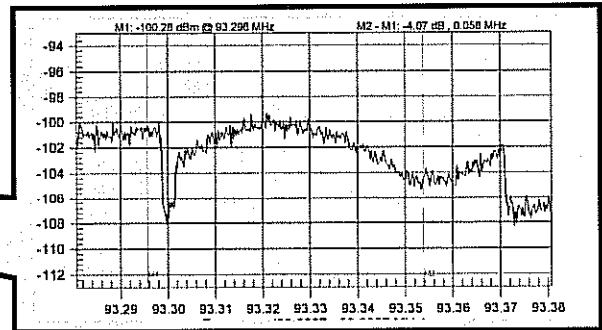
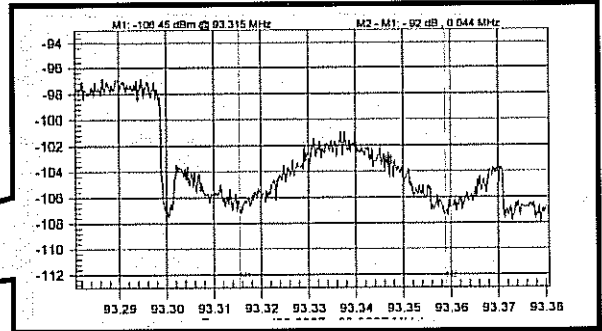
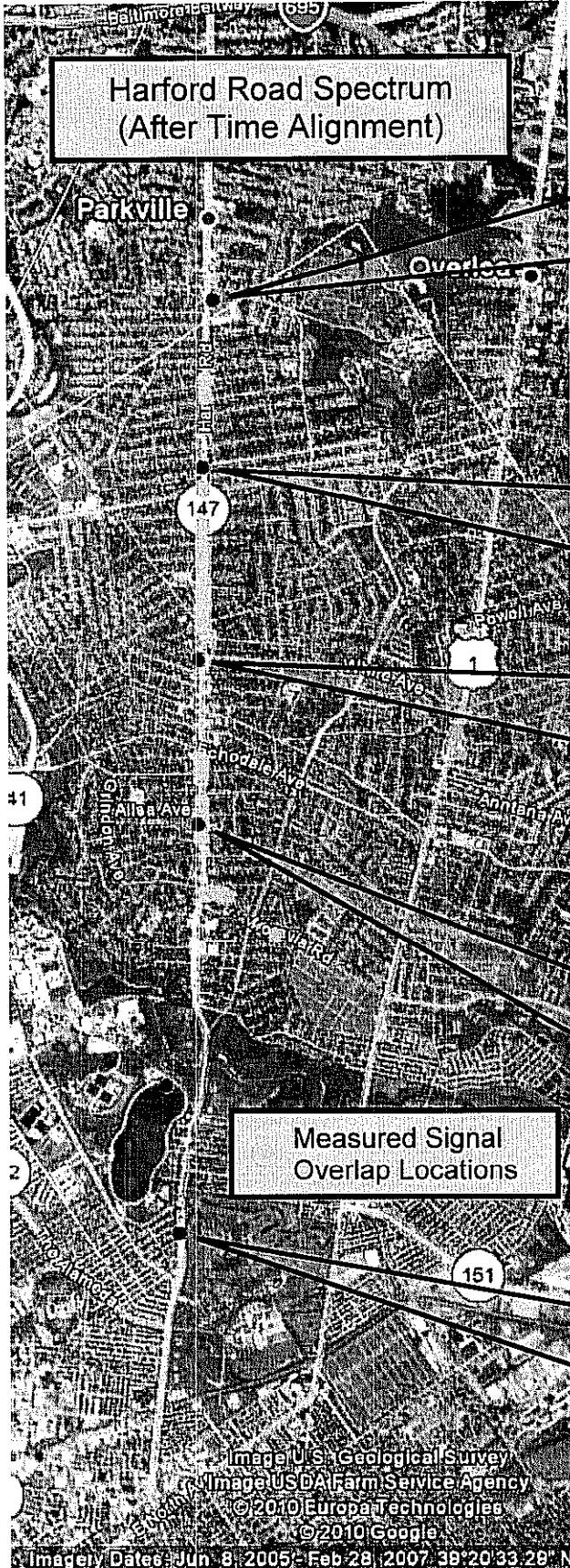
Figure 5-1: 20 microsecond Misalignment / 3.7 miles Delay Spread and Exgine Delay Adjustment Window

This corresponds to a delay spread of 20 microseconds. Since light travels one mile in 5.37 microseconds, this means that the overlap point is 3.7 miles closer to the Booster transmitter site than the Main transmitter site.

A delay offset of 20 microseconds was added to the Booster’s transmission to cause the signals to align at the point of reception. Spectra were obtained at a number of locations on Harford Road showing the alignment at the points of overlap (see the next page).

Further testing in Boston should characterize reception performance at multiple locations with various delays.

It should be noted that the HD Radio transmission system uses time and frequency diversity to improve signal robustness and the receiver’s equalizer tracks the carrier amplitude variations. The effect of the nulls on the digital signal has far less impact than the “multipath-like” interference that results in analog FM.



6 Performance After Time Alignment

Following the alignment procedure, test runs were repeated and improved performance was indicated in the overlap areas as shown in Figure 6-1, Figure 6-2, and Figure 6-3.

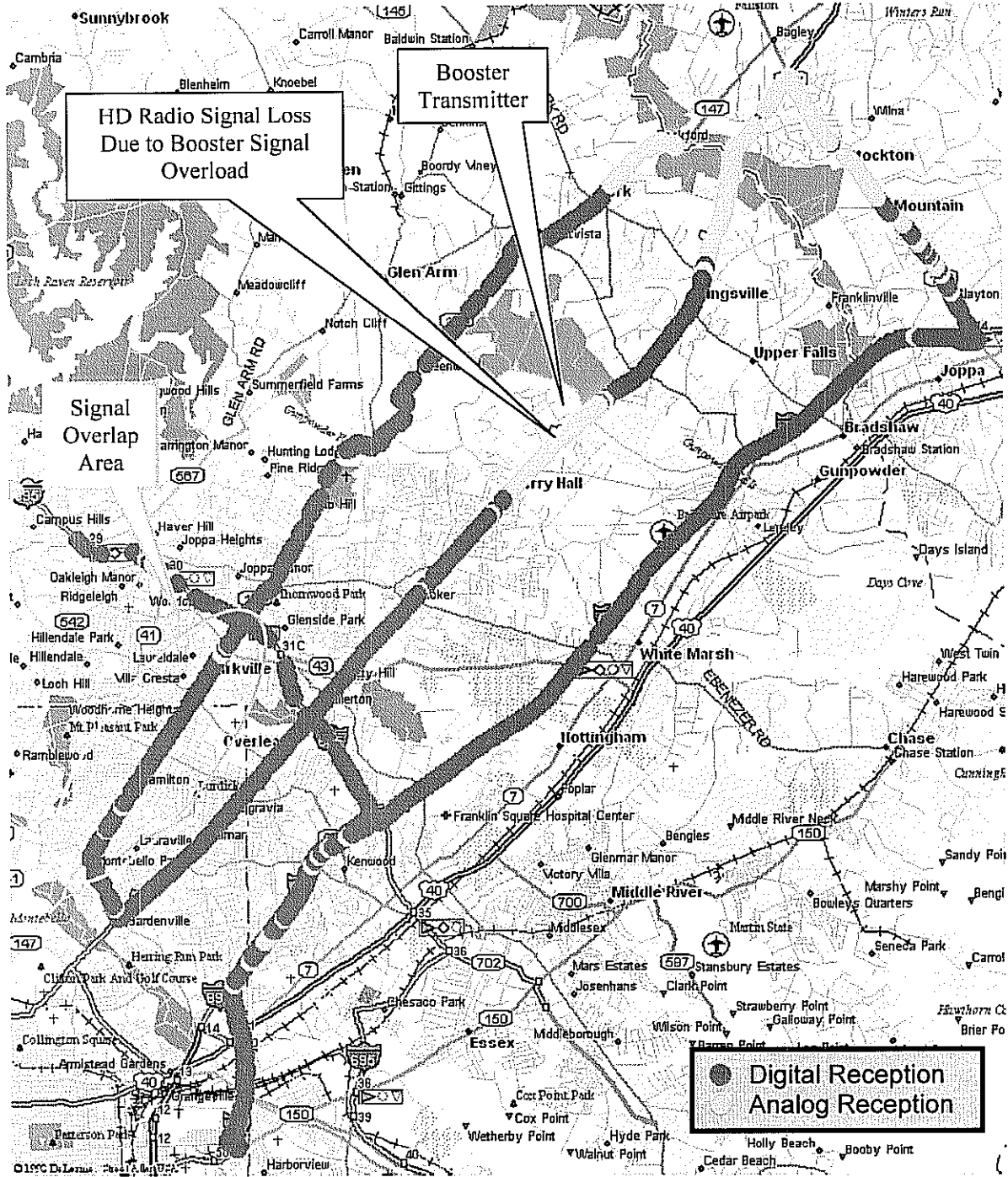


Figure 6-1: Main and Booster – HD Radio Signal Coverage after Time Alignment

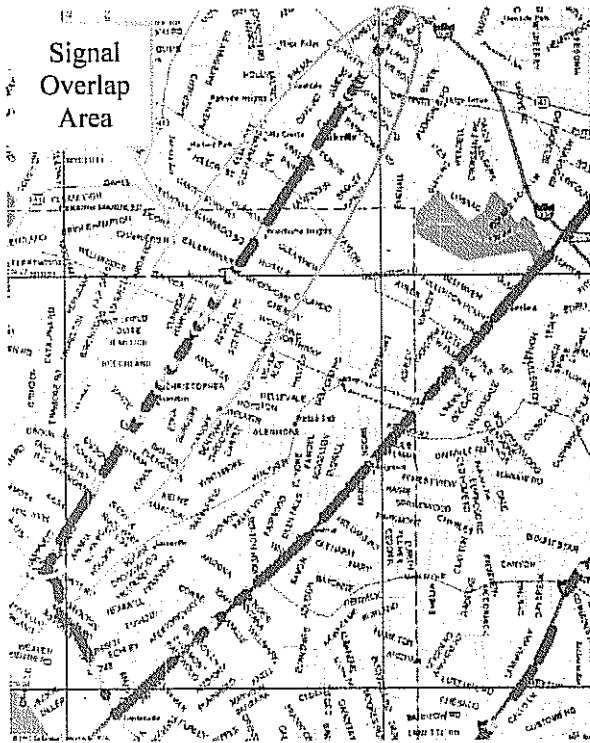


Figure 6-2: HD Radio Signal Coverage before Time Alignment

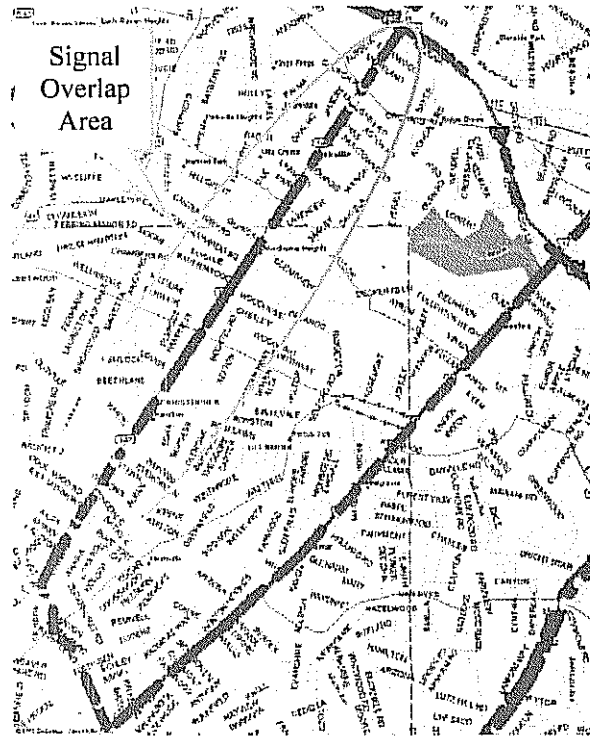


Figure 6-3: HD Radio Signal Coverage after Time Alignment

7 Digital-Only Booster Compatibility with Main Host Analog Signal

iBiquity will soon characterize the effect of a digital-only Booster transmitter's IBOC carriers on the Main transmitter's host analog signal. High levels of digital energy may impact reception on this weak signal close to the Booster site.

It may be possible to mitigate this localized interference by injecting a low-level, synchronized, modulated, analog carrier into the Booster's signal. The interference potential will then be re-evaluated on typical OEM receivers, aftermarket analog automotive receivers, and tabletop receivers.

ANEXO 2

RESOLUCION DE LA ASEP AN No. 3032-RTV

Por la cual se autoriza a la concesionaria MEDIA TECH, INC. a realizar transmisiones de prueba IBOC en la banda de FM, Frecuencia 100.1

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN No. 3032-RTV

Panamá, 26 de octubre de 2009.

“Por la cual se autoriza a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** para que, **a modo de prueba**, realice transmisiones en la frecuencia 100.1 MHz utilizando los estándares técnicos de Radio Digital (IBOC).”

EL ADMINISTRADOR GENERAL

en uso de sus facultades legales,

CONSIDERANDO:

1. Que mediante Decreto Ley No. 10 de 22 de febrero de 2006, se reestructura el Ente Regulador de los Servicios Públicos, bajo el nombre de Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, como organismo autónomo del Estado, con competencia para regular y controlar la prestación de los servicios públicos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión, así como la transmisión y distribución de gas natural;
2. Que mediante Ley No. 24 de 30 de junio de 1999, reglamentada en los Decretos Ejecutivos No. 189 de 13 de agosto de 1999 y No. 111 de 9 de mayo de 2000, se establece el régimen jurídico que regula los servicios públicos de radio y televisión;
3. Que el artículo 39 de la referida Ley No. 24 de 1999, dispone que la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, abrirá a concesión canales y frecuencias de radio y televisión digital, reconociendo a los concesionarios existentes, que cumplan con sus obligaciones legales y reglamentarias, el derecho a recibir la concesión de un canal de radio o televisión digital por cada canal de radio o televisión analógica que se encuentren operando;
4. Que el artículo 39 de la Ley 24 de 1999 además dispone que los concesionarios tendrán derecho a operar ambos canales o frecuencias por un periodo de transición no menor de diez años o por un período mayor que determine la Autoridad Reguladora, que se contará a partir de la fecha en que se abran a concesión los canales y frecuencias de radio y televisión digital;
5. Que con el Decreto Ejecutivo No. 96 de 12 de mayo de 2009, fueron adoptados para la República de Panamá, los estándares DVB-T (Digital Video Broadcasting) para la televisión digital terrestre (TDT) e IBOC (In Band On Channel) para la radio digital, estándares que brindarán a los usuarios y operadores de servicios de radio y televisión, mayor flexibilidad y facilidad en los aspectos socioeconómicos, técnicos y regulatorios;
6. Que, como parte del proceso de implementación de las normas y estándares digitales en el país, la Autoridad Reguladora, a través de la Resolución AN No. 2893-RTV de 21 de agosto de 2009, adoptó el procedimiento que deben seguir los concesionarios de los servicios públicos de Radio y Televisión, para solicitar, instalar, operar y realizar transmisiones, **a modo de prueba**, en los estándares técnicos de Radio Digital (IBOC) y/o Televisión Digital (DVB-T);
7. Que de conformidad con lo dispuesto en el Resolución AN No. 2893-RTV de 2009, en referencia, los concesionarios de los servicios de Radio y Televisión contarán con un término de doce (12) meses para realizar, **a modo de prueba**, transmisiones digitales dentro de sus áreas de cobertura autorizadas, sin ocasionar interferencias perjudiciales a otros usuarios del espectro radioeléctrico, para lo cual, las respectivas frecuencias deberán cumplir con la separación dispuesta en la normativa vigente en materia de Radio y Televisión y en el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF);

8. Que mediante Nota de 31 de agosto de 2009, la empresa **MEDIA TECH, INC.**, concesionaria del servicio de Radio Abierta Tipo A, solicitó la autorización de la Entidad Reguladora, para iniciar transmisiones de Radio Digital (IBOC), en la frecuencia 100.1 MHz que se emite desde Cerro Azul, Provincia de Panamá. Según indica la concesionaria, dichas pruebas las realizarán con el propósito de analizar diferentes aspectos relativos a la propagación, penetración, robustez y confiabilidad de las señales primarias y secundarias que el estándar IBOC permite;
9. Que de acuerdo a la información técnica suministrada por la concesionaria **MEDIA TECH, INC.**, se observa lo siguiente
 - a. Las transmisiones se realizarán en la frecuencia 100.1 MHz, desde el sitio autorizado en Cerro Azul, provincia de Panamá y mantendrá la operación del sistema radiante actual marca IDEAL, tipo panel direccional de 7.8 dBd de ganancia, instalado a una altura de 19 metros sobre el nivel del suelo.
 - b. De acuerdo con nuestros registros, la frecuencia 100.1 MHz cuenta con una separación de 400 KHz con respecto a las frecuencias adyacentes (99.7 MHz y 100.5 MHz), lo que permite su operación en el formato digital.
 - c. La información a transmitir será una señal híbrida conformada por su portadora análoga, con su correspondiente canal primario digital (HD1) y 2 canales digitales adicionales (HD2 y HD3) con un contenido diferente al primario.
 - d. Los canales digitales serán multiplexados en 3 canales digitales que tendrán una velocidad de transmisión de 64 kbps para los canales HD1 y HD2, y de 32 kbps para el canal HD3, advirtiéndose además que, se realizarán pruebas a otras velocidades, para evaluar la calidad de audio, penetración, robustez y confiabilidad de la señal.
 - e. Se instalará un transmisor marca Harris, modelo Z8HD+ el cual operará con la potencia autorizada de 3,000 vatios en el segmento analógico. En cuanto al segmento digital, se realizarán pruebas con potencias del 1%, 5% y 10 % de la potencia análoga, es decir, 30 vatios, 150 vatios y 300 vatios, respectivamente.
10. Que, teniendo en consideración la información aportada y los análisis efectuados, esta Entidad concluye que técnicamente es factible la operación de la frecuencia 100.1 MHz utilizando el estándar digital IBOC, por lo que debe autorizar las transmisiones de prueba, estableciendo además los parámetros de operación, los cuales no podrán ser modificados sin la autorización previa de la Autoridad Reguladora;
11. Que surtidos los trámites de Ley, y en mérito de las consideraciones expuestas, debe esta Autoridad Reguladora proceder de la manera como ha quedado establecida, por lo tanto;

RESUELVE:

PRIMERO: AUTORIZAR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** para que, **a modo de prueba**, realice transmisiones en la frecuencia 100.1 MHz utilizando el estándar técnico de Radio Digital (IBOC) y de acuerdo con los parámetros técnicos que se detallan a continuación:

Frecuencia 100.1 MHz		
Parámetros Técnicos		
Sitio de Transmisión	Cerro Azul 09° 09' 34'' LN 79° 24' 59'' LO	
Transmisor	Marca	Harris
	Modelo	Z8HD+
	Potencia Análoga	3,000 W
	Potencia	30 W, 150 W y 300 W

	Digital	
Sistema Radiante (Antena)	Marca	IDEAL
	Modelo	PANEL
	Ganancia	7.8 dB
	Acimut	255°
	Altura	19 metros

SEGUNDO: ADVERTIR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** que, los parámetros descritos en el Resuelto Primero de esta Resolución, no podrán ser modificados sin la aprobación previa de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y de ninguna manera deberá entenderse que esta autorización constituye un derecho de concesión para operar servicios de Radio/Televisión Digital.

TERCERO: ADVERTIR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.**, que contará con un término de doce (12) meses para realizar las transmisiones digitales, **a modo de prueba**, término que podrá extenderse hasta la fecha de inicio del periodo de transición, el cual se anunciará con la adopción de las directrices técnicas y la reglamentación necesaria.

CUARTO: ADVERTIR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** que, en ningún momento podrá darle un uso comercial a las transmisiones digitales, hasta que esta Autoridad Reguladora oficialice el inicio de las mismas. Sólo se permitirá, a manera de demostraciones, realizar actividades orientadas a captar la percepción de los oyentes, relacionadas con los beneficios que puede brindar la digitalización.

QUINTO: ADVERTIR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** que, en el evento que ocasione interferencia a otro concesionario del espectro, deberá cesar sus transmisiones de manera inmediata.

SEXTO: COMUNICAR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** que, culminadas las transmisiones a modo de prueba, o a petición de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, deberá presentar un informe con los resultados obtenidos durante dicho periodo, conforme al estándar digital utilizado.

SÉPTIMO: ADVERTIR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.** que deberá cumplir con las directrices adoptadas por la Autoridad Reguladora a través de la Resolución AN No. 2893-RTV de 21 de agosto de 2009.

OCTAVO: ADVERTIR a la concesionaria **MEDIA TECH, INC.**, que esta Resolución regirá a partir de su notificación y contra la misma procede el Recurso de Reconsideración que deberá interponerse dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, contados a partir de su notificación, ante las oficinas de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

NOVENO: COMUNICAR que para cumplir con el principio de transparencia consignado en la Ley No. 24 de 30 de junio de 1999, se ordena publicar la presente Resolución en la Gaceta Oficial.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley No. 26 de 29 de enero de 1996; Decreto Ley No. 10 de 22 de febrero de 2006; Ley No. 24 de 30 de junio de 1999; Decreto Ejecutivo No. 189 de 13 de agosto de 1999, modificado mediante Decreto Ejecutivo No. 111 de 9 de mayo de 2000; Decreto Ejecutivo No. 96 de 12 de mayo de 2009 y la Resolución AN No. 2893-RTV de 21 de agosto de 2009.

NOTIFÍQUESE, CÚMPLASE Y PUBLÍQUESE,

DENNIS E. MORENO R.
Administrador General