



# informa

AÑO 2021. EDICIÓN 1. INFORMACIÓN DE INGENIERÍA PARA LA INDUSTRIA DE LA RADIODIFUSIÓN Y TELECOMUNICACIONES



*19 de Septiembre de 1974 se fundó la  
Asociación Mexicana de Ingenieros y  
Técnicos en Radiodifusión, A.C. (AMITRA)  
Celebramos Nuestro 47 Aniversario.*



Mesa Directiva de AMITRA saliente periodo 2019 - 2021. (Sentados de l a D), los ingenieros Miguel Ángel Méndez López, Segundo Vocal, Francisco Bedolla Saldaña, Secretario, Julio César López García, Presidente, Sergio Morales, Prosecretario, Roberto Galicia Salazar, Protesorero y Alejandro Zamora Ortiz, Segundo Vicepresidente, de pie: Ucaima Acuña González, Primer Vocal, Jorge Ortega Reyes, Primer Vicepresidente, Gilberto García Salguero, Tercer Vocal y Jesús Canela Escamilla, Tesorero.



El 19 de septiembre de 1974 se funda la

1974 - 2021

# Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión, A.C.

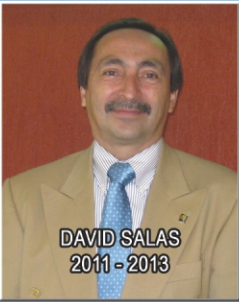
# 47

## ANIVERSARIO



El 19 de septiembre de 1974, se fundó la Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión A.C. AMITRA: Los ingenieros fundadores, sentados: 1 Modesto Mario Huerta Coria, 2 Serafín Carrasco Suárez, 3 José Lozano Ramírez, Primer Presidente de 1975 a 1977, 4 Ignacio Díaz Raigosa. De pie de Izq., a der.: 5 Joaquín Durand, 6 Manuel Mejía Palacios, 7 Jesús Chávez Chávez, 8 Delerand, 9 Jorge García Rangel, 10 Eusebio Mejía Maldonado, 11 Jesús Carranco Ramírez, 12 Luis Vázquez Ortiz, Presidente en 1981-1983, 13 Antonio Serhant, 14, 15 Antonio López García, 16 José Rodríguez Tejeida, 17, 18 Leonardo Dircio Alcaraz y 19 Mauro Velázquez Nieto. No aparecen en la fotografía y son socios fundadores: Emilio Rodríguez Mancilla, Fernando Maldonado López, Francisco Torea Cruz, Melchor Huerta Martínez, Presidente en 1977-1979, Antonio Vieyra Collado y Toribio Ricárdez Pérez.

© Boletín Radiofónico-TV



## ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS Y TÉCNICOS EN RADIODIFUSIÓN A.C.

### CONSEJO DIRECTIVO 2019 - 2021

Presidente: **Julio César López García**  
1er. Vicepresidente: **Jorge Ortega Reyes**  
2do. Vicepresidente: **Alejandro Zamora Ortiz**  
Tesorero: **Jesús Canela Escamilla**  
Secretario: **Francisco Bedolla Saldaña**  
Prosecretario: **Sergio Morales**  
Protesorero: **Roberto Galicia Salazar**  
Primer Vocal: **Ucaima Acuña González**  
Segundo Vocal: **Miguel Ángel Méndez López**  
Tercer Vocal: **Gilberto García Salguero**

### DELEGACIONES: AMITRA CHIAPAS

Presidente: **Sinecio Farrera Liévano**  
Tesorero: **Ricardo Flores Flores**  
Secretario: **Juan José Solís Moreno**

### AMITRA JALISCO

Presidente: **Gustavo Gaytán Ruiz Esparza**  
Tesorero: **Eduardo Mateos Aguilar**  
Secretario: **Fernando Velázquez Reynoso**

### AMITRA NUEVO LEÓN

Presidente: **Roberto Galicia Salazar**  
Tesorero: **Ernesto Alonso de la Rosa Hernández**  
Secretario: **Ernesto Tamés Escamilla**

### AMITRA PUEBLA

Presidente: **Enrique Martínez Marín**  
Tesorero: **Ricardo Santillana Morales**  
Secretario: **Sergio Ubaldo Gerónimo**

### OFICINA AMITRA:

Asistente de Dirección: **Teresa Hernández**















### CONSEJO EDITORIAL

Director: **Julio César López García**  
Editor: **Claudia Mendiola Ibarra**  
Concepto Gráfico / Diseño /  
Imagen / Zoom del Congreso: **Monica Dircio Palacios y  
Andrei Dircio de PixelKode**  
Fotografía / Diseño Gráfico: **Claudia Mendiola Ibarra**  
Archivo Fotográfico: **Boletín Radiofónico-TV**  
Asesores Técnicos: **Antonio López García y  
Sergio Rojano Sahab**

**AMITRA INFORMA** es la revista que comunica de la Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión A.C., Dirección de Oficina: Eugenia 240, Vértiz Narvarte, Benito Juárez, 03020, Ciudad de México. Teléfono: 55 5609 0567, [www.amitra.mx](http://www.amitra.mx)  
El contenido de los artículos firmados es responsabilidad directa del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial siempre que se cite a la fuente.

AÑO 2021 ♦ EDICIÓN 1 DIGITAL ♦ OCTUBRE

## CONTENIDO

-  Carta Editorial.
-  Nuevo Presidente del Consejo Directivo de la CIRT.
-  Breve Historia Tecnológica de La Radio en México.
-  AMITRA XLIV Congreso, Inauguración.
-  RadioAPI: la llave de acceso al ecosistema digital.
-  Procesamiento de Audio.
-  Reconocimientos.
-  "El colapso del contexto".
-  La Evolución del Radioescucha: ¿Cuáles son las oportunidades?
-  Radioactiva Tx, la primera estación de radio verde en México.
-  Internet a través de la señal de Televisión.
-  Almacenamiento de Energía Renovable.
-  Entrega de Reconocimientos a Ingenieros de AMITRA.
-  Enlaces de datos punto a punto en radiodifusión.

# Editorial

Nos complace presentar este primer número de la Revista Amitra Informa en su formato digitalizado, de la Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión. El tema central es hacer de este medio una revista que aborde de manera práctica varios aspectos de la Radio, Televisión, Electrónica, Electricidad e ITICS, y otros conceptos modernos para orientar y capacitar a nuestro gremio.

Nuestra área plantea nuevas exigencias tecnológicas y requiere de respuestas claras y precisas a las necesidades actuales y más que nuestro modo de ver las cosas cambian en estos 2 últimos años.

En nuestra opinión, este medio servirá para capacitar con artículos breves y concisos a no solo a los agremiados sino a los estudiantes que desean incursionar en el medio. Esto permitirá que no solo en México sino en toda América Latina tengamos la oportunidad de llegar y poder coadyuvar con más Ingenieros latinos que nos han pedido participar en este concepto. Creo oportuno de también beneficiarnos de sus amplias experiencias para que haya aún una verdadera concepción didáctica, elaborada desde de las sabias experiencias de los ingenieros y técnicos latinoamericanos.

Tal vez discrepemos con algunos, pero hay que recordar que para trascender se requiere ir más allá de nuestras fronteras.

En sentido general, se reconoce la necesidad de que el aprendizaje, enseñanza y legado a futuras generaciones tenga sentido y significado para lo que aprende, y se sostiene la importancia de potencializar el desarrollo tecnológico. Hace años un joven estudiante leyó un artículo de una revista impresa de Amitra, lo cual le ayudo a comprender algunas cosas y despertar su sed de aprendizaje. Los años pasaron y esa pequeña influencia dio frutos. Actualmente ese personaje es él Director de Ingeniería de la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y Televisión en México. ¡Que grata experiencia!

Una visión planteada en este número, es la visión Didáctica Crítica y Constructiva y Técnica para ayudarnos en nuestras labores cotidianas en el quehacer diario de la radiodifusión.

En este tiempo de tecnología y muchos aspectos tradicionales donde las tecnologías se unen en un punto como la electrónica y siguen en otro punto como la informática. Y que a veces es un estira y afloje por sentirse invadidos en su espacio, pretendemos hacer notar que es importante trabajar juntos en ambos campos ya que en nuestros tiempos es una necesidad imperante.





Agradecemos los que formamos parte de esta Mesa Directiva de 2019-2021, a todos ustedes por su confianza y habernos permitido hacer este esfuerzo el cual es un granito de arena y nuestro sincero deseo es que las futuras Mesas Directivas lo continúen.

**ING. JULIO CÉSAR LÓPEZ GARCÍA**  
**PRESIDENTE**

**Te podemos ayudar a integrar cualquier proyecto en:**



[info@varinter.com.mx](mailto:info@varinter.com.mx)

Informes, demostraciones y ventas: Tel. +52 (55) 9183 2700  /Vari   

**Expresidentes de la Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión, A.C. desde su fundación**



**1974**  **2021**  
**47 ANIVERSARIO**

José Lozano Ramírez	1975 - 1977	1997 - 1999	Juan Manuel Zapata Cruz
Melchor Huerta Martínez	1977 - 1979	1999 - 2001	Miguel Fernández Arias
Melchor Huerta Martínez	1979 - 1981	2001 - 2003	Alfredo Avalos Navarro
Luis Vázquez Ortiz	1981 - 1983	2003 - 2005	Francisco Bedolla Saldaña
Manuel Siordia Torres	1983 - 1985	2005 - 2007	Juan José Osorio Cervantes
Leopoldo Peña Jiménez	1985 - 1987	2007 - 2009	José de Jesús Enríquez Flores
Alberto José Vargas Terriquez	1987 - 1989	2009 - 2011	David Alberto Salas Contreras
Sergio Rojano Sahab	1989 - 1991	2011 - 2013	J. Jesús Canela Escamilla
Sergio Beristáin García	1991 - 1993	2013 - 2015	Eusebio Mejía Maldonado
Ángel González Herrera	1993 - 1995	2015 - 2017	Fernando Alonso Ceballos Betancourt
José de Jesús Navarro Franco	1995 - 1997	2017 - 2019	Julio César López García
Gerardo Abraham Carreño López	1997 - 1999		

## ***José Antonio García Herrera, Nuevo Presidente del Consejo Directivo de la CIRT***

**C**iudad de México. — Los concesionarios de radio y televisión integrados en la **CIRT** eligieron el 24 de agosto de 2021 a los integrantes de un nuevo **Consejo Directivo que será presidido por José Antonio García Herrera, Director Corporativo de Grupo Capital Media y Notario Público 115 del Estado de Quintana Roo.**

El nuevo **Presidente de la CIRT** agradeció todas las muestras de afecto y unidad que se manifestaron durante la Asamblea, mostrando así el gran compromiso de esta Industria, privilegiando los intereses de la misma y poniendo siempre en primer lugar **“LA UNIDAD”**.

Además, señaló: “Es un gran honor para mí trabajar en compañía de toda la Industria; esto representa un enorme compromiso y una alta responsabilidad el hacer valer nuestros legítimos derechos y fortalecer más aún la presencia de nuestro diario quehacer como factor de progreso en nuestro país.”

“Hay muchos temas por los cuales hay que trabajar, por lo que invito a toda la Industria a participar en la integración de las líneas de acción a seguir en temas como la ilegalidad de las frecuencias; la próxima licitación y la recuperación del mercado después de la pandemia que ha padecido nuestra sociedad”.

Así mismo, la Asamblea de la **CIRT**, también renovó al **Consejo Consultivo**, que a partir de este martes estará encabezado por **Adrián Laris Casas, quien es Director de El Heraldo Radio y fue presidente de la Asociación de Radio del Valle de México, además de contar con el Premio Nacional de Locución y Caracol de Plata.**

En su intervención agradeció el apoyo a su proyecto y señaló que trabajará de la mano con el Presidente del Consejo Directivo, además de reforzar los vínculos con las delegaciones estatales de la **CIRT**.

El Consejo Directivo se integra por un presidente, seis vicepresidentes, tesorero, secretario y vocales de cada uno de los 32 estados de la República Mexicana, quienes se reúnen dos veces al año en Sesiones Ordinarias.

En una asamblea realizada a través de una conexión digital en la que las principales empresas de radiodifusión mexicanas reiteraron la cohesión característica de la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión que integra y representa más de 1200 emisoras y canales comerciales.

*Fuente: CIRT. Fotos cortesía CIRT.*



*Con más de 25 años de experiencia como abogado de la industria de la radiodifusión, José Antonio García Herrera fue nombrado por la CIRT como el nuevo presidente del Consejo Directivo y Adrián Laris Casas del Consejo Consultivo.*



*Presidente saliente José Luis Rodríguez Aguirre, concesionario de Respuesta Radiofónica en Querétaro, electo el 3 de mayo de 2018, Francisco “Pancho” Aguirre Gómez, radiodifusor de Radio Centro y La Octava y el nuevo presidente de la CIRT, José A. García Herrera.*

# BREVE HISTORIA TECNOLÓGICA DE LA RADIO EN MÉXICO

Por Ing. Ernesto Reyes Ramírez, Director de Ingeniería CIRT.

## Introducción

La gran **revolución tecnológica** de las últimas décadas del siglo XX, particularmente en la rama de las **telecomunicaciones** fue trascendental en el **giro actual tecnológico** que se ha dado en el mundo.

Con los últimos adelantos **tecnológicos en la radio**, además de ser producto de los avances científicos, su perfeccionamiento se debe a la creciente y abrumadora presión de competencia, tanto externa como interna.

## Al principio fue un juguete

La **radiodifusión sonora** es el resultado de una serie de acontecimientos científicos ocurridos durante el siglo XIX y principio del siglo XX. Los trabajos de grandes investigadores como **Alessandro Volta** en 1800 con la producción de corrientes eléctricas con baterías.

**Hans Christian Oested** quien al hacer circular corriente eléctrica por un alambre notó que provocaba una desviación en la aguja de una brújula, descubriendo que la electricidad produce magnetismo.

**André Marie Ampère**, que inventó la bobina de solenoide para producir campos magnéticos y formuló la teoría de que los átomos de un imán se magnetizan por medio de corrientes eléctricas muy pequeñas que circulan en ellos.

**Georg Simon Ohm** quien formuló la ley que lleva su nombre y que relaciona la corriente, el voltaje y la resistencia.

**Michael Faraday** que demostró que un campo magnético cambiante podía producir una corriente eléctrica.

**James Clerk Maxwell** que publicó la primera teoría unificada de electricidad y magnetismo; de igual forma postuló que la luz era de naturaleza electromagnética y que la radiación electromagnética en otras longitudes de onda debía ser posible.

**Heinrich Hertz** verificó la teoría de **Maxwell**, generó y detectó ondas de radio (ondas hertzianas) con una longitud de onda de 5 metros. También demostró que la polarización, la reflexión y la refracción de las ondas de radio eran idénticas a las de la luz.

Posteriormente, el primer radiotransmisor y radiorreceptor práctico fue inventado en 1894 por **Guillermo Marconi** quien aprovechó los principios de todos los estudios anteriores como el sistema de chispa de **Hertz** para enviar mensajes a través del espacio. De esta forma en 1899 logró conectar mediante señales de radio las costas inglesas y francesas. En ese entonces se le conocía como "**telegrafía inalámbrica**".

**Reginald Fesseden**, físico canadiense, fue quien hizo posible en 1906, el envío de la voz a distancia y sin cable, al utilizar, en lugar de un transmisor de chispa rotativa, un transmisor de onda continua que producía una onda senoidal pura, de una sola frecuencia, mucho más eficiente para transmitir audio.

**Marconi** al agregar la sintonización, una antena grande, sistemas de tierra, y longitudes de onda más largas pudo enviar señales a grandes distancias, logrando así en 1907 un enlace trasatlántico permanente.

No obstante, fue **Lee De Forest** quien perfeccionó el sistema de **Marconi**. **De Forest** patentó un detector al que llamó "Audiófono" que es considerado el primer Triodo, que permitió una recepción más sensible de señales inalámbricas facilitando la recepción y emisión de mensajes. Con la finalidad de popularizar aún más el nuevo medio, **De Forest** transmitió en 1910 una actuación en directo de Enrico Caruso en la Metropolitan Opera de Nueva York.

Hasta ese momento **la radio** se utilizaba como un auxiliar en actividades relacionadas con la marina o la nascente aviación. **David Sarnoff** quien se había desempeñado en las estaciones de Marconi en barcos y puestos en diversos puertos, le propuso en 1915 o 1916 a **Edward Julian Nally** (Presidente de la General Marconi y posteriormente Presidente de **Radio Corporation of America**), desarrollar **la primera empresa comercial de radio**.

En su escrito, **Sarnoff** señaló: "*He concebido un plan de desarrollo que convertiría a la radio en un "artículo para el hogar", en el mismo sentido en que puede serlo un piano o un fonógrafo. La idea es llevar música al hogar por transmisión inalámbrica...*"

**Nally no aceptó debido a la primera guerra mundial.**



## Desarrollo

Fue la estación **KDKA**, de la **Westinghouse**, la **primera emisora con permiso oficial de transmisión en los Estados Unidos de América**, iniciando operaciones el **2 de noviembre de 1920**. La KDKA transmitió informes sobre los resultados de la elección presidencial, entre Warren G. Harding y James M. Cox de ese año.

En **México**, los primeros trabajos de **telegrafía inalámbrica** que se realizaron a principios del siglo **XX**, fueron de carácter experimental. Algunas se efectuaron en estaciones radiotelegráficas del Estado y otras por entusiastas interesados en los adelantos tecnológicos de la época.

El **27 de septiembre de 1921**, se realiza la **primera emisión radiofónica** en la capital, desde el Teatro Ideal hasta el Palacio Nacional, Actual Palacio de Bellas Artes; salvando una distancia de **300 metros en línea recta**. Esta emisión venía a reforzar la predicción, anteriormente mencionada, de **David Sarnoff**, al promover la venta de los receptores. Comenzó el auge en **radiodifusión**, surgiendo emisoras y haciendo la producción de receptores insuficiente para satisfacer su demanda.

La **primera transmisión radiofónica mexicana en forma** se realizó el **9 de octubre de 1921**, por **Constantino de Tárnava**, quien utilizó la estación **TND (Tárnava-Notre Dame)** con una potencia de **50 watts**. La emisora de **Tárnava** creció al obtener una licencia para operar experimentalmente; se fue transformando, primero como **emisora comercial**, luego como la **XEH de Monterrey**. El éxito de **Tárnava** fue el de **vender: primero, aparatos receptores y en segundo lugar publicidad, es decir tiempo aire**. Tárnava, Sarnoff y muchos otros veían a la **producción y venta de aparatos receptores como el sustento financiero de toda empresa radiofónica**; sin embargo, sólo algunos contemplaron la aparición de otra de las alternativas que hizo posible la **expansión radiofónica: la publicidad, es decir la venta de espacios en radio para financiar los gastos operativos de una emisora**.

La **CIRT reconoce a la XEH-AM, como la primera estación de Radio en México**. A finales de 1921 había cuatro radiodifusoras experimentales en México.

En **1930** surge la **XEW** que marca una nueva etapa en la industria, por su programación, alcance y potencia, convirtiéndose en toda una tradición dentro de la radio del país al impulsar a la radiodifusión comercial a su consolidación durante las dos décadas siguientes. Es precisamente en **1930** cuando la **tecnología en radiocomunicación evoluciona de manera importante; los ingenieros mexicanos rápidamente asimilaban la técnica e introdujeron adaptaciones para un mejor uso del equipo con el que contaban**.

En la década de los treinta, en los Estados Unidos de América se continuó con los trabajos para mejorar la calidad de la transmisión de Radio. En **1933 Edwing Armstrong** patentó la "**Frecuencia Modulada**" o **FM**. La **FM** consiste en variar la frecuencia de la señal portadora, en contraste con la **AM**, que la frecuencia es fija y lo que varía es la amplitud.

En el Artículo de **Armstrong** titulado "**Un método para reducir las perturbaciones en las señales de radio mediante un sistema de modulación de frecuencias**", publicado en el **Proceedings del Instituto de Ingenieros de Radio de los Estados Unidos de América, en mayo de 1936**, el mismo **Armstrong** señala como resumen:

*"Se describe un nuevo método para reducir los efectos de todo tipo de perturbaciones. Las disposiciones de transmisión y recepción del sistema, que hace uso de la modulación de frecuencia, se muestran en detalle. Se discute la teoría del proceso mediante el cual se obtiene la reducción de ruido y se da cuenta de la realización práctica de la misma en las transmisiones durante el último año desde la estación experimental de la National Broadcasting Company en el Empire State Building en la ciudad de Nueva York hasta Westhampton, Long Island y Haddonfield, Nueva Jersey. Finalmente, se reportan los métodos de multiplexación y los resultados obtenidos en estas pruebas.*

Además de la alta resistencia a la interferencia por estática, una de las ventajas de la **FM** sobre la **AM** es un mayor ancho de banda en el audio, que proporciona mayor fidelidad en los sonidos transmitidos.

En el libro "**La Guerra de las Ondas**", el autor señala que, hasta principios de la década de los cuarenta, era difícil saber **cuántos aparatos de radio existían en México**. Lo anterior era un dato importante y necesario para los concesionarios, quienes podían utilizarlo como herramienta de promoción y para el establecimiento de las tarifas de venta. Era también fundamental dar a conocer esta información al anunciante, pues conociendo el tamaño y composición de la audiencia, podía comparar la rentabilidad de su inversión en relación con otros medios publicitarios.

Es precisamente en la década de los cuarenta, cuando hace su aparición el **transistor semiconductor, inventado en 1948**, mismo que da origen a un cambio sumamente drástico en la **industria electrónica**. Tan solo **6 años** después de su aparición, el transistor es incorporado en los **radiorreceptores**.



A finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, comienza el auge de los **equipos transistorizados**, permitiendo la fabricación de equipos más pequeños, ligeros, que consumen menos energía y con una construcción más resistente, lo que añade **potencial al mercado radiofónico**.

En contraste con los primeros años la década de los cincuenta, mientras **el transistor** permitió mejorar los equipos, no fueron buenas noticias para la fabricación de estos en nuestro país. El **ingeniero José de la Herrán** ha comentado que la aparición del **transistor afectó a las fábricas mexicanas de radioreceptores**, así como **la fabricación de los equipos de transmisión** ya que el 90% de los equipos de alta potencia se construían en nuestro país. Lo anterior, según el ingeniero de la Herrán, debido a que no se había realizado el esfuerzo de divulgación necesaria porque había cambiado totalmente la tecnología de radio recepción.

**La primera estación de FM** que se instaló en nuestro país fue en la **Ciudad de México con las siglas XHFM en 1952** que operaba en la **frecuencia 94.1 MHz**. Posteriormente cambió de frecuencia a **93.7 MHz** y de siglas a **XEJP-FM**. El crecimiento de la **FM fue lento** y en **1957** comenzaron a operar **XEDY-FM en la Ciudad de México** y **XET-FM en Monterrey**.

**La innovación tecnológica en la FM continuó y en 1961 la "Comisión Federal de Comunicaciones" (FCC) de los Estados Unidos de América, aprobó el sistema de estereofonía a ser utilizado en las emisoras de FM. Además de permitir la transmisión de subportadoras, una de las virtudes del estándar de estereofonía es que permite que los receptores monofónicos continúen recibiendo la señal de FM. En nuestro país, la primera transmisión en estereofonía se realizó a través de la XEDY-FM en 1966.**

Los inicios de la **FM no fueron fáciles**, al tratarse de un sistema que operaba de una manera distinta y en otra **banda de frecuencias, se requerían nuevos receptores**. Si bien a la mayoría del público (algunos autores señalan que, al principio, la audiencia no notaba una marcada diferencia entre **AM** y **FM**) le agradaba la calidad de la **FM**, la **falta de sintonizadores** y su **elevado precio frenó su desarrollo al principio**.

En la **década de los setenta**, se formó la **Asociación de Radiodifusores de Frecuencia Modulada (ARFM)** con la finalidad de promover entre el **público y los anunciantes a la radio en FM**. Entre el público, para dar a conocer **la nueva tecnología** con **campañas promocionales** y entre los **anunciantes**, para modificar la **percepción de que la FM era radio sin anuncios**.

Es importante señalar, que como parte de los trabajos que realizó la **ARFM fue vender a precios populares receptores de FM** entre el público.

En la **década de los setenta se consolidó en México la F.M.** En el mercado se pusieron a disposición de la audiencia, desde **dispositivos adaptadores que convertían la señal de FM en AM en los automóviles, hasta los receptores que integraban las bandas de AM/FM en un mismo equipo**. Por otro lado, en el mundo se desarrollaba una nueva tecnología, que vendría a lograr la **bidireccionalidad en emisión de contenidos: El Internet; creado a finales de 1969 por el profesor Leonard Kleinrock en la Universidad de Los Ángeles**.

Es en la **década de los ochenta, cuando la radio FM logra superar a la AM en número de radio escuchas**, al menos en el entonces Distrito Federal. La preferencia del público por las emisoras de **FM** que transmiten sin ruido de estática y con mayor calidad de audio, así como en estereofonía, se convierten en las preferidas de la audiencia.

No obstante, **el éxito de la FM entre la audiencia provoca una severa crisis en las emisoras de AM**. Para tratar de **modernizar a la banda de AM, se autoriza a éstas transmitir en estereofonía**. El proceso de adopción del estándar de estereofonía para la AM en los Estados Unidos de América había sido muy disputado, cinco compañías presentaron propuestas, como resultado la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de ese país decide dejar que sean las fuerzas de mercado las que determinen el estándar a utilizar.

En ese sentido, **México adopta el estándar "C-Quam" de Motorola en 1990**. Sin embargo, la cantidad de receptores disponibles que pueden recibir AM estéreo es tan baja que pocas emisoras utilizan esa tecnología.

En **1993 se realizan las primeras demostraciones en México del Sistema de Radio Digital (DAB) conocido como "Eureka 147"**. Es bajo la Coordinación de la **Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión** y con la participación de la **Secretaría de Comunicaciones y Transportes**, como se consigue transmitir desde las instalaciones de **Grupo Radio Centro** en el cerro del Chiquihuite, al norte de la Ciudad de México, la señal de este sistema digital.

En **2002 la FCC de los Estados Unidos, selecciona el estándar IBOC (In Band On Channel), traducido al español como "En Banda y En Canal"** para realizar transmisiones híbridas analógicas y digitales en las bandas de AM y FM, y de esta manera poder

**transitar a la radio digital.** Este estándar permite que las emisoras puedan continuar en las mismas bandas y en la misma frecuencia donde han sido autorizadas para transmitir, así como a los receptores con los que actualmente cuenta el público, seguir recibiendo señales analógicas.

**La tecnología de radio digital permite a las emisoras de FM transmitir en la misma frecuencia hasta cuatro canales de audio, incluso la calidad del canal principal de audio es similar al del disco compacto, mostrar los títulos de las canciones, así como información complementaria. Las estaciones de AM digitales pueden sacar provecho de su cobertura y la calidad del audio es similar a la de una estación de FM estéreo.**

En el 2003 la CIRT realiza por primera vez en el mundo la demostración simultánea de los sistemas HD Radio IBOC-FM a través de la emisora XHFAJ-FM y Eureka 147 en la Ciudad de México. Posteriormente en el 2004 se realizaron las pruebas de campo y laboratorio a ambos sistemas.

En 2005 la XEEP-AM realizó pruebas al estándar de radio digital de "Digital Radio Mundial" (DRM) en la banda de 26 MHz. De igual forma, realizó las primeras pruebas en el mundo de transmisiones híbridas analógico-digitales con el estándar DRM. También, durante el 2005, la CIRT realizó demostraciones del sistema IBOC-AM y del sistema de "Radiodifusión Multimedia Digital Terrestre" (T-DMB).

Debido al inicio de transmisiones de radio digital en los Estados Unidos de América y con la finalidad de que las emisoras ubicadas en la frontera con ese país contaran con las mejores condiciones de desarrollo, en 2008 se permite a las emisoras mexicanas ubicadas en la zona de 320 kilómetros de la frontera norte de México transmitir con el estándar IBOC.

Es en Tijuana, B.C. a través de la XHTY-FM, donde se comienza a transmitir de forma permanente con la tecnología IBOC. Antes de 2008, la XHTY-FM ya había realizado transmisiones de prueba con la finalidad de estar lista ante una inminente adopción del estándar IBOC.

Es también en 2008 cuando se publica el Acuerdo<sup>1</sup> que establece los requisitos para llevar el cambio de frecuencias de AM a FM en transición a la radio digital. Como resultado del Acuerdo de 2008, alrededor de 510 estaciones de AM logran trasladarse a la banda de FM. Posteriormente en 2016 se publica un nuevo acuerdo con el cual 41 emisoras de AM pueden transitar a la FM.

**En este caso, los concesionarios autorizados deberán transmitir en formato híbrido, analógico y digital bajo el estándar IBOC.**

En 2011 se adopta el estándar para la **radio digital terrestre** y se establece la política para que los concesionarios de la banda de **AM y FM** lleven a cabo la transición a la **tecnología digital** en forma voluntaria.

En 2017 concluye la licitación IFT-4 con la cual se otorgan **141 nuevas frecuencias** de las cuales en **50 casos** existe el compromiso de iniciar operaciones **híbridas analógicas y digitales** con el estándar **IBOC**.

A diez años de ser adoptado el estándar, la información proporcionada por Xperi que es el desarrollador de la tecnología IBOC indica que, a septiembre de 2021, existen en México 132 estaciones que transmiten con la tecnología IBOC o HD Radio que es el nombre comercial. Estas emisoras cubren 51.1 millones de personas que representan al 41% de la población total de nuestro país. El 61% de las marcas de autos ofrecen al menos un modelo con HD Radio. A la fecha hay 80 millones de receptores digitales vendidos en Canadá, los Estados Unidos de América y México.

Nuestro país ha adoptado la **tecnología digital** para la radiodifusión sonora. Mientras tanto, con la miniaturización de los componentes electrónicos, la evolución de la tecnología en telecomunicaciones, específicamente la **telefonía móvil**, así como la modificación a la regulación a finales del siglo **XX**, como el que llama paga, decenas de miles de dispositivos móviles comenzaron a formar parte de la vida de los usuarios mexicanos.

Uno de los elementos con los que se integran **los dispositivos móviles, el "chip de conectividad"**, cuenta la mayoría de las veces, con **sintonizador de radio FM, Wifi y bluetooth**. Sin embargo, no siempre el módulo del radioreceptor se encuentra activado a pesar de contar con todos los componentes para ello y en ocasiones, solo el fabricante puede activarlo en la fábrica, es decir, está bloqueado.

**La radiodifusión ha jugado un papel muy importante durante las situaciones de emergencia como sismos y huracanes. En esas ocasiones las redes de telecomunicaciones han llegado a colapsar, sin embargo, la radio y la televisión han permanecido al aire ayudando e informando a la población.**

Al ver lo anterior y tomando en cuenta **el derecho que tienen las audiencias a estar informadas**, además de que el **dispositivo móvil es propiedad del usuario**, por lo que ni el fabricante ni la compañía de

<sup>1</sup> ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los Lineamientos mediante los cuales el Instituto Federal de Telecomunicaciones establece los criterios para el cambio de frecuencias de estaciones de Radiodifusión Sonora que operan en la banda de amplitud modulada a frecuencia modulada. DOF. 24/11/2016.

<sup>2</sup> ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-011-2017: Especificaciones de los equipos terminales móviles que puedan hacer uso del espectro radioeléctrico o ser conectados a redes de telecomunicaciones. Parte 1. Código de Identidad de Fabricación del Equipo (IMEI) y funcionalidad de receptor de radiodifusión sonora en Frecuencia Modulada (FM). DOF. 27/04/2017.

telecomunicaciones deben bloquear una función que puede llegar a ser vital, el **Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)** emitió en **2017 la Disposición Técnica<sup>2</sup>** que establece que el **“Chip de FM”** de los teléfonos inteligentes debe de ser activado desde fábrica.

La sintonización de radio FM gratuita en dispositivos móviles es posible. Con esta Disposición Técnica, todos los dispositivos vendidos en México, que tienen completo de fábrica el **“hardware”** de FM, deben desbloquearse para que el usuario pueda escuchar la radio sin usar datos de Internet. México se convirtió en el primer país del mundo en contar con este tipo de ordenamiento.

Mientras tanto, en Europa, la **Comunidad Europea** emitió una directriz para que todos los automóviles que se comercialicen o que se renten **a partir del 2020** en esa región del mundo cuenten con **sintonizador de radio digital**. Es importante señalar que el estándar adoptado en Europa para la radiodifusión sonora digital es el **DAB** y que actualmente con modificaciones al estándar también se utiliza el **DAB+**.

Al ver lo anterior y con la finalidad de **promover la fabricación y comercialización de radiorreceptores digitales**, la **CIRT** junto con el **CICE**, el **CIME**, la **AMITRA**, **Xperi** y **NYCE**, trabajaron en un ordenamiento, una norma voluntaria, que establece las características mínimas y funciones en los radiorreceptores en México para contar con la capacidad de recibir las señales híbridas, analógicas y de radio digital terrestre (RDT), con el estándar **IBOC (en banda y en canal)**, También conocido como **HD Radio**. La intención con ese ordenamiento es generar las condiciones para promover el uso y adopción de la **RDT** en la población y así **fomentar el derecho de las audiencias**.

De esta forma el **6 de septiembre de 2021** se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la **declaración de vigencia de la NMX-I-325-NYCE-2021<sup>3</sup>** que como se mencionó es un ordenamiento voluntario aplicable a todos los **radiorreceptores**, que tengan la **capacidad de recibir transmisiones híbridas, analógicas y de RDT**, con el estándar **IBOC** de las emisoras de radiodifusión sonora, que operan en las bandas atribuidas al servicio de radiodifusión sonora en **AM y FM o en ambas**.

Tanto a los **radiorreceptores** que son alimentados por **la red del servicio de energía eléctrica**, así como los operados con **baterías diseñados para utilizarse en los radiorreceptores** de uso **automotriz, portátiles, dispositivos móviles y receptores fijos**.

### Qué sigue

Para nadie es un secreto que los avances del **Internet** con el uso de **las Redes Sociales**, el **“streaming”** así como las técnicas de **recopilación y venta de datos de los usuarios**, permiten a las

**empresas realizar publicidad dirigida.**

La **radio híbrida** (personalmente me gusta más el término **“Smart radio”** o **“radio inteligente”** para no confundir con la **transmisión analógica y de RDT**) consiste en el uso de los **metadatos que envían las estaciones de radio a través de sus transmisiones al aire así como información que las mismas emisoras hacen disponible a través del Internet.**

Los datos que envían las estaciones de FM analógicas a través de la **subportadora digital o RDS**, así como las que **transitan al formato digital utilizando la tecnología IBOC-FM**, pueden transmitir información esencial para que **los nuevos receptores** puedan de manera confiable **identificar a la emisora al aire y realizar el enlace entre el mundo real y el virtual.**

Por ejemplo, un **receptor inteligente** que esté instalado en un vehículo que reciba la señal de una estación con **“Identificador de Programa” (PI)** y que salga del área de cobertura de la emisora, podrá realizar, si así se configura, el cambio al audio que la misma emisora tiene en Internet. Pero no solo se tendrá acceso a la señal de audio en internet, también a información adicional que **la emisora tenga disponible en la Web** y los pasajeros podrán tener acceso a ella a través de **las pantallas de los radiorreceptores e interactuar directamente con la estación.**

Existen áreas de oportunidad aún para el uso de esta tecnología como el costo de **la recepción móvil del “streaming”**, derechos de autor y confidencialidad de la información recabada, sin embargo, esta tecnología ya está disponible en algunos vehículos que se venden en los Estados Unidos de América y Canadá.

Actualmente la **“Asociación de Radiodifusores de Norteamérica” (NABA)** trabaja en un documento de recomendaciones que pueda servir de **guía a los fabricantes para poder integrar la radio híbrida o radio inteligente** en los futuros **radiorreceptores** de tal forma, que **la radio** siga teniendo un papel sobresaliente en los sistemas de información y entretenimiento.

A través del tiempo, la innovación tecnológica en los medios de comunicación, en especial en la radiodifusión, ha tenido un proceso histórico interesante, pues desde su origen ha estado envuelta en constantes innovaciones técnicas, cambios significativos y continuos.

La industria de la radio en México atraviesa por un entorno dinámico y cambiante. Las emisoras deben contar con estrategias tecnológicas adecuadas para contrarrestar las dificultades de la industria que les permitan competir con otros medios, fortaleciendo su participación del mercado publicitario, la cual ha sido sustancialmente mermada por la creciente competencia. ■

<sup>3</sup>DECLARATORIA de vigencia de la Norma Mexicana NMX-I-325-NYCE-2021. DOF. 06/09/2021

# INAUGURACIÓN DEL XLIV CONGRESO INTERNACIONAL DE RADIODIFUSIÓN, AMITRA 2021.



La Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión A.C. (AMITRA), que encabeza su Presidente el Ing. Julio César López García, realizó del 19 al 21 de agosto el XLIV Congreso Internacional de Radiodifusión, que por segundo año se llevó de manera virtual.

La inauguración contó con la participación de Gabriel Escamilla, prestigiado Locutor y Programador de la Z, como maestro de ceremonias, quien tuvo el honor de presentar al Lic. José Luis Rodríguez Aguirre, Presidente de la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión (CIRT) e Ing. Arturo Robles Rovalo, Comisionado en el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT).

Al dar la bienvenida a los presentes y tomar la palabra el presidente de AMITRA señaló: "Sabedores de lo que ha ocasionado esta pandemia, crisis en todos los ámbitos y nosotros no quedamos exentos de ello, les podemos decir que AMITRA sigue trabajando. Por eso este congreso virtual. Es una oportunidad para tener mejor acercamiento y hacer uso de las nuevas tecnologías que nos permiten aprender en línea. Estas herramientas tecnológicas nuevas llegaron para quedarse y ser un complemento en la capacitación. El congreso tiene un objetivo claro que es brindar información para seguir profesionalizando a los Ingenieros, y dar las mejores armas que es su conocimiento para apuntalar su quehacer profesional".

Agregó el Ing. López, que en AMITRA se siguen sumando socios mes con mes, se lleva a cabo una plática técnica mensual, han participado en la NOM de HD Radio; trabajaron en conjunto con Xperi para poder certificar a los Ingenieros en HD Radio con más de 230 participantes que se certificaron.

Y para finalizar invitó a que usarán la App de Amitra en la plataforma de su teléfono. Además de visitar el canal de YouTube donde podrán volver a ver las pláticas de este congreso.

En su participación el Comisionado Robles resalto la gran oportunidad de estar presente en el Congreso de AMITRA y representando al IFT, "porque justamente en estos espacios es donde mis colegas Ingenieros y también los colegas del IFT logran actualizarse en tópicos referentes a los avances tecnológicos de los servicios vigentes y los servicios futuros que se ofrecen al público internacional y también al mexicano el cual tiene un incommensurable valor. La pandemia ha demostrado el valor de la radio y también de los Ingenieros en radiodifusión". Finalizó.

El Presidente de la CIRT, en su intervención expresó: "Es un honor y un gran gusto estar aquí presente de cara al arranque de actividades de esta reunión de trabajos, estoy seguro hará más relevante el ejercer de todos y cada uno de ustedes. Es un hecho que lo más importante de nuestro diario contacto con el auditorio es la estabilidad, permanencia y calidad de nuestras señales. Los mejores contenidos y los más relevantes servicios que hemos brindado de cara a la pandemia no se lograrían sin la emisión y recepción de nuestras transmisiones que están por supuesto en las manos de cada uno de ustedes.

En charlas con los Ingenieros de esta industria hemos visto que al día de hoy, hay pocas vocaciones para continuar en esta entregada e importante profesión. Habrá que alentar a los jóvenes a integrarse, hacerles ver los estudios que muestran que los índices de audiencia vienen creciendo año con año así como lo plantea el Comisionado Robles.

Yo recuerdo con mucho cariño que me inicié trabajando en la radiodifusión, en el departamento de ingeniería. Recuerdo con gran aprecio a mi maestro y lo saludo aquí a Luis Cepero, también recuerdo al Ing. Jaime Robledo, Exdirector de Ingeniería de la CIRT, entre otros".

El Lic. Rodríguez inauguró a las 10:40 horas el inicio del congreso el 19 de agosto de 2021 el cual contó con más de 80 socios e invitados virtualmente presentes en el primer día de actividades. ■



Flexiva FMXi 4g

distribuidor de los equipos

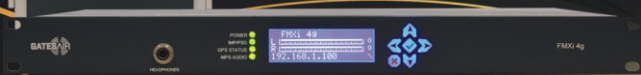
## GATESAIR

GatesAir Flexiva™ con PowerSmart 3D es una familia de transmisores de estado sólido FM enfriados por líquido o por aire, analógicos, digitales de alta y baja potencia.

GatesAir Flexiva™ FMXi 4G, Importador / Exportador de programas de HD Radio™ integrado.



Flexiva™ Compact



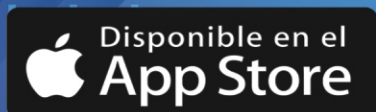
## La información más relevante de la Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión, A.C.

### ¡TODA LA INFORMACIÓN EN TU MÓVIL!

En tu teléfono y tablet



En tu iPhone y iPad



## RadioAPI: la llave de acceso al ecosistema digital.

Según el Reporte Total de Audiencia de Estados Unidos publicado por Nielsen en 2019, la radio sigue siendo el medio de comunicación con mayor alcance, especialmente entre la población de 35 a 49 años, que representa el 94% del total.

En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales publicada por el IFT en 2019, el 34% de los encuestados accede al contenido de la radio a través de un dispositivo inteligente (teléfono, tableta o bocina) o de una computadora, mientras que el 39% aseguró hacerlo en su auto o en el transporte público.

En este contexto, la forma en la que el radioescucha consume su contenido ha cambiado, fundamentalmente debido al crecimiento de la infraestructura digital, por lo que ahora decide:

- Que tipo de contenido desea.
- El tiempo y el lugar de consumo.
- El dispositivo y la forma de consumirlo.



Por tanto, las estaciones que únicamente transmiten de forma tradicional están en desventaja, ya que su contenido se limita al audio analógico, sin aprovechar los beneficios de la radio digital.

De ahí la importancia de que, con la infraestructura digital adecuada, los radiodifusores puedan garantizar una experiencia integral a sus usuarios y estar listos para adaptarse a los ecosistemas digitales del futuro.

### Infraestructura digital basada en el desarrollo de Apps

Debido a que las Apps conforman el sector de mayor crecimiento a nivel global además de ser una de las formas más populares de acceso al contenido radiofónico, algunos radiodifusores han desarrollado aplicaciones para tener presencia en las tiendas, aunque sin ofrecer beneficios atractivos a sus usuarios más allá del streaming de audio.

Es importante considerar que contar con una infraestructura digital interna para el desarrollo de Apps representa un reto para la estación, ya que implica:

- Contratar personal calificado para desarrollar y programar aplicaciones.
- Invertir tiempo y recursos para la administración del proyecto.

Además, es fundamental que las Apps desarrolladas:

- Sean atractivas y ofrezcan un valor agregado. Integren contenido diverso (audio, videos, noticias, contenido bajo demanda...).
- Garanticen conexión con otras plataformas digitales como bocinas inteligentes, Android Auto, Apple CarPlay o Radio Híbrida Conectada.



¿Cómo acceder entonces a una infraestructura digital que integre todo esto?

**RadioAPI (Interfaz de Programación de Aplicaciones)** es la respuesta. Desarrollada por Xperi bajo la marca AIM, esta infraestructura digital exclusiva para estaciones de radio les permite:

- Integrar contenido diverso adicional al audio. Conectarse con múltiples plataformas digitales.
- Ofrecer una variedad de funcionalidades en las Apps.
- Contar con una plataforma adaptable, flexible y escalable.
- Crear métricas de consumo.
- Generar nuevos ingresos al integrar publicidad con audios, videos e imágenes digitales.
- Ofrecer al radioescucha una experiencia personalizada y atractiva.

De esta manera los radiodifusores sólo tienen que enfocarse en lo que mejor saben hacer: generar contenido atractivo para sus usuarios!

# XPERI®

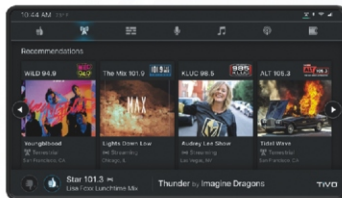
## SOLUCIONES DE BROADCAST



Sistema de radio digital terrestre AM y FM con mayor cobertura en el mundo.



Líder mundial en desarrollo de Apps para estaciones de radio.



Plataforma global de radio híbrida conectada para estaciones de radio.



Sistema que permite la gestión de contenido y enriquece la experiencia de la radio.

Estamos a sus órdenes:

fabian.zamarron@xperi.com / jorge.chavez@xperi.com

xperi.com



Revive cada ponencia de los congresos virtuales de AMITRA.

Todas las conferencias con ponentes de alta experiencia, inauguración oficial y reconocimientos a nuestros ingenieros y amigos radiodifusores.

Inscríbete a nuestro canal de YouTube.

Entra en amitranao escanea el código QR.

Son más de 60 videos editados profesionalmente.



The screenshot shows the YouTube channel 'Amitra Nacional' with 13 subscribers. The video grid includes the following titles and view counts:

- XLIV21092021 RECONOCIMIENTOS... (2 visualizaciones)
- XLIV21092021 ENTREGA DE RECONOCIMIENTOS... (0 visualizaciones)
- XLIV21092021 1400 ING. CARLO FRANCESCANGELI... (3 visualizaciones)
- XLIV21092021 1320 ING. JUAN RAMÓN OLIVA... (2 visualizaciones)
- XLIV21092021 1140 ING. FELIPE DE JESÚS PADILLA... (2 visualizaciones)
- XLIV20092021 1140 ING. ALEJANDRO ZAMORA... (1 visualización)
- XLIV20092021 1300 ING. CARLO FRANCESCANGELI... (1 visualización)
- XLIV20082021 1000 ING. ERNESTO REYES RAMIREZ... (2 visualizaciones)
- XLIV20092021 0920 01 MTR. MARCO ANTONIO... (4 visualizaciones)
- XLIV19082021 1020 ING. ARTURO ROBLES ROVALO... (4 visualizaciones)
- XLIV21092021 1040 LIC. ALBORANOVA CRUZ... (0 visualizaciones)
- XLIV21092021 1000 ING. GONZALO COVARRUBIAS... (0 visualizaciones)
- XLIV21092021 0920 ING. ALFREDO AVALOS... (3 visualizaciones)
- XLIV20092021 1740 ARQ. ARAM JIMÉNEZ URANGA... (1 visualización)
- XLIV20092021 1640 DRA. ERIKA MATA SÁNCHEZ... (1 visualización)
- XLIV19082021 1740 ING. NELSON GONZÁLEZ... (1 visualización)
- XLIV19082021 1700 ING. CELESTINO ANTONIOLI... (1 visualización)
- XLIV19082021 0400 ING. FEDERICO FORLANI ING... (2 visualizaciones)
- XLIV19082021 0120 ING. JUAN MACÍAS... (3 visualizaciones)
- XLIV19082021 1140 DR. WILLY AZARCOYA... (4 visualizaciones)
- XLIV20092021 1600 ING. ÁNGEL RAMÍREZ MORALES... (0 visualizaciones)
- XLIV20092021 1520 ING. JULIO CÉSAR LÓPEZ... (1 visualización)
- XLIV20092021 1300 LIC. JORGE CHÁVEZ... (1 visualización)
- XLIV20092021 1340 ING. JOSÉ TOSCANO HOYOS... (2 visualizaciones)
- XLIV20092021 1220 ING. GUSTAVO PETO... (8 visualizaciones)
- XLIV19082021 1240 ING. CARLO FRANCESCANGELI... (8 visualizaciones)
- XLIV19082021 1100 ING. GILDARDO GÓMEZ PELAYO... (3 visualizaciones)
- XLIV19082021 1020 ING. ARTURO ROBLES ROVALO... (3 visualizaciones)
- XLIV19082021 1000 INAUGURACIÓN- JOSÉ LU... (5 visualizaciones)
- XLIV19082021 0950 APERTURA Y BIENVENIDA... (7 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 0830 INGS. CÉSAR REYNA Y... (3 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1140 ING DANIEL BIZET... (5 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1840 ING ALEJANDRO ZAMORA... (4 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1800 ING GONZALO... (3 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1440 ING JAY TYLER... (3 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1600 ING JOHN MCDONALD... (2 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1320 ING JOSÉ TOSCANO HOYOS... (3 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1300 ING SERGIO BERISTAIN... (3 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1220 ING FELIPE DE JESÚS... (6 visualizaciones)
- XLIII CIT 2908 2020 1140 ING MIGUEL ÁNGEL... (9 visualizaciones)

# Procesamiento de Audio

Por Sergio Beristain

El proceso de las señales de audio se ha hecho cada vez más indispensable por tres razones fundamentales:

- A) Obtención de sonidos realistas, con sistemas que tienen limitaciones.
- B) Efectos especiales, cuando son necesarios.
- C) Máxima eficiencia en sistemas de transmisión, con señales de amplitud adecuada en toda la zona de cobertura de una estación radiodifusora.



Es necesario compensar las atenuaciones introducidas en la señal por los diversos componentes del sistema como son: micrófonos, cables, amplificadores, etc. con ayuda de amplificadores y filtros (o ecualizadores), con el objetivo fundamental de restablecer el nivel de la señal en las distintas regiones del espectro de frecuencias, y mantener la señal alejada del nivel de ruido.

En ocasiones se excede el rango dinámico musical, considerado de unos 70 dB, hasta en 20 o 30 dB, por lo que se requiere del uso de compresores y limitadores para evitar saturar los sistemas de registro y transmisión.

Todos los dispositivos electrónicos y los sistemas de grabación introducen una cierta cantidad de ruido, que no es más que sonido no deseado y, por lo tanto, no es conveniente que se mezcle con el sonido del programa, o sea que, de alguna manera hay que mantenerlo al mínimo, y/o la señal tan alejada del ruido como sea posible.

Es natural que se exija el máximo aprovechamiento de la potencia de un transmisor, por razones económicas y con el objeto de cubrir la mayor área posible con señal de programa detectable por radiorreceptores convencionales, con niveles suficientemente elevados y sin exceder las normas establecidas.

Un procesador de audio es aquel dispositivo que modifica de alguna manera la señal con el fin de reducir el efecto del ruido y corregir algunas deficiencias intrínsecas de los dispositivos del sistema, además de protegerlos.

Entre los equipos de audio, se tienen relaciones señal a ruido del orden de 38 a unos 100 dB, por ello existe una gran variedad de sistemas y equipos para procesar las señales de audio, aquí serán tratadas algunas de sus características básicas.

## Compresores y Limitadores.

En el mundo de la radiodifusión se denomina procesador de audio a los dispositivos que se encargan de reducir el rango dinámico de las señales con el fin de que puedan pasar con menor distorsión por los equipos involucrados en el proceso, especialmente el transmisor de potencia, o los sistemas de enlace.



Frecuentemente al grabar, el ingeniero de sonido desde la consola, eleva el nivel de los pasajes más tenues de la música y atenúa los más fuertes. Esta ha sido la clave de muchas grabaciones excelentes, lo mismo hace el ingeniero de sonido en la cabina de control de una radiodifusora. El objetivo de esta práctica es, por un lado, no perder la señal de programa que contiene muy poca energía, en el ruido generado por el propio sistema, y por el otro, evitar saturar el sistema o sobre modular la señal en el transmisor. El efecto neto es una reducción del rango dinámico de la señal.

No siempre es posible realizar este control en forma manual con la suficiente velocidad y anticipación, en su caso, con la que se pudiera necesitar, de ahí que se hayan desarrollado los compresores y limitadores automáticos.

Un compresor es un amplificador no lineal que presenta ganancia unitaria cuando la señal de entrada es pequeña, pero cuando ésta rebasa un cierto nivel denominado umbral de compresión, la ganancia se reduce, constituyéndose de hecho en un atenuador. En la sección de ganancia unitaria, un cambio de 5 dB en el nivel de la señal de entrada, produce un cambio de 5 dB en el nivel de la señal de salida.



Wheatstone

DMX  
Manufacturer of Professional Digital Consoles



AUDIOARTS ENGINEERING

www.onair.mx



YELLOWTEC



**Venta, Instalación, Reparación, Capacitación y Soporte Técnico.**

*Seguimos trabajando para ofrecerle la mejor tecnología y el más completo servicio.*

Av. Benito Juárez No. 196 Int. 5 Col. Centro  
San Juan del Río, Querétaro, C.P. 76800, México.  
Teléfonos: 427-138-5742, 427 138-3317

Por encima del umbral, para producir un cambio de 5 dB en la señal de salida, puede requerirse un cambio de 10, 15 ó 20 dB en el nivel de la señal de entrada, lo que depende de la relación de compresión del dispositivo, que en estos casos es de 2:1, 3:1 ó 4:1 respectivamente. De esta manera se introduce en la señal una cierta cantidad de distorsión lineal, que se incrementa con la relación de compresión.

El limitador, para niveles de señal por encima del umbral de limitación, prácticamente no se produce cambio alguno en el nivel de la señal de salida, sin importar que tan grande sea el nivel de la señal de entrada. Para fines prácticos se considera que un compresor con relación de compresión de 10:1 o mayor, constituye un limitador, y los hay con relaciones de compresión del orden de 50:1 y 100:1.

También existen amplificadores compresores-limitadores, y poseen dos umbrales, uno para cada función. Como ya se mencionó, el principal objetivo es reducir el rango dinámico de la señal sin introducir distorsión no lineal que resulte muy objetable.

La relación de compresión, así como su umbral pueden ser fijos o variables de acuerdo al diseño del compresor, o sea que es posible generar señales con diferentes rangos dinámicos para una misma señal de entrada, produciendo con ello diferentes efectos sonoros.

Dos características fundamentales de los compresores y limitadores, son sus tiempos de ataque y de relajación, que son los tiempos que tarda el compresor en efectuar su función una vez que se supera el umbral, y el de regreso a ganancia unitaria, cuando la señal ya es menor que dicho umbral, mismos que también pueden ser fijos o variables. Si el tiempo de ataque es muy corto el compresor actúa tan rápido que no da tiempo al oído para detectar ciertos sonidos, especialmente de baja frecuencia. La idea es aprovechar en cierta medida la facultad del oído de retener por un tiempo la impresión de que el sonido es fuerte, aunque solo lo haya sido al principio, de ahí la utilidad del tiempo de ataque breve, pero no demasiado. Si la respuesta fuera prácticamente instantánea, al presentarse una nota muy larga, el efecto subjetivo sería el de un sonido de carácter percusivo. El tiempo de relajación también afecta la respuesta subjetiva. Cuando es muy largo produce enmascaramiento de las notas de bajo nivel que siguen a la que activó al compresor. Cuando es muy corto, prácticamente todas las notas se perciben con claridad, solo que el cambio rápido a ganancia unitaria, puede generar sonidos no deseados en forma transitoria. Esto indica que el tiempo de relajación debe tener un valor óptimo, el cual además depende del material sonoro de que se trate, pero es más largo que el de ataque. En general, el ingeniero de sonido debe tratar de obtener el efecto menos destructivo sobre la señal de programa.



Entre los sistemas y equipos comerciales, existen compresores cuyos tiempos de ataque y relajación pueden variarse en forma manual, y en el caso del tiempo de relajación, también los hay con respuesta automática, y actúan de acuerdo al material de programa que pasa por ellos, o como lo programe el ingeniero en base a las señales que procesa.

Hay en el mercado una gran variedad de compresores y limitadores que sirven diferentes objetivos específicos, desde los efectos especiales en un estudio de grabación, hasta la transmisión FM estéreo. Se les encuentra con nombres como: Nivelador de audio; compresor limitador; limitador de modulación; control automático de nivel; control automático de ganancia; control automático de picos; control óptimo de modulación; etc. según el fabricante y la aplicación general o específica para lo que fueron diseñados.

**Características de un compresor-limitador de propósito general.**

- **Compresor-limitador, solo compresor o amplificador normal.**
- **Límite de picos simétrico o asimétrico.**
- **Umbral de compresión y factor de compresión.**
- **Respuesta de audiofrecuencia plana o con preénfasis de 75 µseg.**
- **Control automático de ganancia inter-construido.**
- **Tiempo de relajación ajustable 0.8, 2 y 5 s.**
- **Tiempo de ataque, menor a 1 µs a unos 50 ms.**
- **Protección contra campos de RF muy fuertes.**

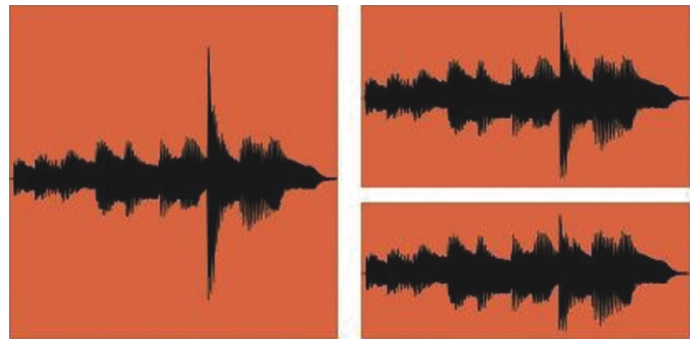
Un ejemplo de funcionamiento. Un detector de onda completa de audio proporciona un nivel de voltaje proporcional a los picos y controla un atenuador de nivel promedio a través de una resistencia de voltaje variable (VVR). Este dispositivo VVR tiene una enorme relación señal/ruido de operación y no genera distorsión, pero tiene un tiempo de ataque comparativamente lento. Para controlar señales de audio con un corto tiempo de elevación, el voltaje de control es diferenciado y aplicado a la compuerta de un transistor de efecto de campo. Esto actúa en paralelo con el VVR. El resultado es un compresor con relación señal/ruido de 40 dB y un limitador con tiempo de ataque cortísimo.

Un ejemplo de procesador de audio para radiodifusión divide el rango de frecuencias de 20 Hz a 15 kHz, en tres bandas con frecuencias de cruce en 120 Hz y 6.5 kHz, después cada una de ellas pasa por un control automático de ganancia independiente. Al salir de ellos, la señal se une nuevamente para alimentar un limitador único y de ahí entregar su salida directamente al transmisor a través de un atenuador de salida. Cuenta con límites simétrico y asimétrico de 100 % y 125 %. Los hay hasta con diez bandas de frecuencia para darle mayor versatilidad, y programables.

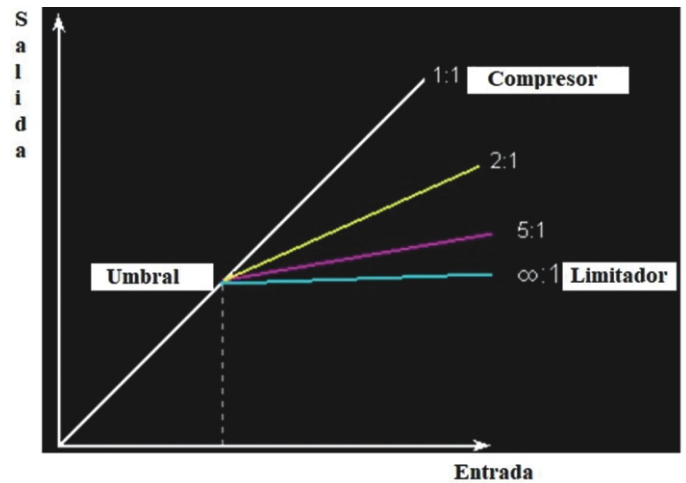
El primero de estos dispositivos es aplicable tanto en estaciones radiodifusoras de AM y FM, como en estudios de grabación u otras instalaciones. El segundo, es específico para estaciones de radiodifusión

AM monofónica, justo antes del transmisor. En radiodifusión es importante que cuando se ha logrado la respuesta óptima, los controles no sean alterados durante las transmisiones normales, por lo que varios procesadores de audio tienen seguros de operación para proteger el mejor resultado.

Cuando se trata de programación estéreo, es indispensable que los compresores funcionen en forma coordinada, respondiendo simultáneamente al incremento del nivel de la señal de cualquiera de los canales. De otra manera daría la impresión de que los sonidos localizados en el centro del panorama estéreo, oscilan de un lado al otro si fuera activado un solo compresor cada vez, generando por tanto distorsión espacial.



Diferentes umbrales de compresión, señal original, umbral de compresión alto, umbral de compresión más bajo.



Diferentes factores de compresión

**Conclusiones:**

El empleo de procesadores puede ser de ayuda en el manejo de las señales; Requieren ser empleados con precaución; Escuchar los resultados obtenidos; Todos los procesadores de audio introducen distorsión en la señal, aunque menor que si no se les emplea. ■



# XLIV CONGRESO INTERNACIONAL DE RADIODIFUSIÓN

19 al 21 de  
agosto de 2021

**VIRTUAL**

Amigo Radiodifusor Nacional del Año 2021

**Lic. José Luis Rodríguez Aguirre**

Presidente del Consejo Directivo de La Cámara  
Nacional de la Industria de Radio y Televisión, CIRT, (2018-2021).



Es Director General de  
Respuesta Radiofónica, empresa  
de Radiodifusión, que inicia sus  
operaciones en 1988.

Es licenciado en Administración  
de Empresas por la Universidad  
Iberoamericana y cuenta con  
estudios de posgrado en materia  
de negocios y finanzas en  
la UCLA y el IPADE.

Entre 1995 y 1997 fue Presidente de la Delegación Querétaro de la CIRT y Vicepresidente del Consejo Nacional Consultivo de la misma Cámara entre 2007 y 2010. Como empresario, además de la radiodifusión, ha desarrollado y dirigido empresas del giro turístico, restaurantes, comercialización y ventas.

Rodríguez, fue electo por la asamblea de la CIRT, como presidente del Consejo Directivo 2018-2021.



# **XLIV CONGRESO** INTERNACIONAL DE **RADIODIFUSIÓN**

19 al 21 de  
agosto de 2021

**VIRTUAL**

Amigo Radiodifusor Regional del Año 2021

**Antonio Grajales Salas**

Presidente de Grupo Radio Oro.

Después de más de siete décadas atrás, el sonido de la emisora XECD 11.70 continúa inundando los hogares poblanos, manteniendo la cercanía con el oyente como su principal señal de identidad.

La radiodifusora XECD, cuyo nombre mantiene las siglas otorgadas en su licencia. Nació el 5 de mayo de 1940, coincidiendo con una fecha histórica para Puebla, un ciudadano llamado Gil por su apellido fundó la emisora.

Originario de Banderilla, Veracruz, Joaquín Grajales Corral aprovechó su experiencia como reconocido locutor de la emisora XEW, que inició en 1930 en la Ciudad de México, para adquirir en 1954 la radio pobлана, que entonces operaba en el número 803 de la calle 2 Norte bajo la dirección, tras varias transacciones, de Federico Fresse Márquez.

El fallecimiento en 1973 de Joaquín obligó a su hijo Antonio Grajales Salas a tomar las riendas de la difusora, que había adquirido ya gran fama entre los poblanos. La visión administrativa del nuevo presidente propició la consolidación y expansión del Grupo Radio Oro.



El Ing. Julio César López García,  
Presidente de Amitra Nacional,  
estrechando manos con el  
Radiodifusor,  
Antonio Grajales Salas.



# **XLIV CONGRESO** INTERNACIONAL DE **RADIODIFUSIÓN**

19 al 21 de  
agosto de 2021

**VIRTUAL**



Amigo Proveedor del Año 2021

**Ing. José Luis González Cortes,**

Presidente de Radio Transforma de México S.A. de C.V.



- **Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica.** Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME). Egresado en 1960 y titulado en 1967

- **Perito en Telecomunicaciones No. 026** Vitalicia en el CIME (Colegio de ingenieros Mecánicos y Electricistas). Desde hace tres años en el CICE (Colegio de Ingenieros en Comunicaciones y Electrónica).

- **Consultor Técnico Registrado:** Operando Desde Mayo 1973. En Sistemas De Radiocomunicación, Radiodifusión y Sistemas Especializados (Cable) con Revalidación de Cofetel y Actividades Conexas en Comunicación Satelital y Nuevas Tecnologías y DRM Digital.

Actualmente es el Presidente de **Radio Transforma de México S.A. de C.V.**  
50 Años al Servicio de Telecomunicaciones con 971 Transmisores Vendidos en Todo el País.

En el 2016 La Cámara Nacional de la Industria de la Radio y Televisión, CIRT,  
le otorga el Premio Antena CIRT, por su larga trayectoria en la Radio.

Socio desde 1974 de **AMITRA**. Ha asistido a los 42 Congresos anuales de AMITRA Nacional,  
como patrocinador con sus diferentes empresas a los congresos y  
seminarios de las Delegaciones de Amitra Puebla, Jalisco, Nuevo León y Chiapas.



# XLIV CONGRESO INTERNACIONAL DE RADIODIFUSIÓN

19 al 21 de agosto de 2021

VIRTUAL

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS Y TÉCNICOS EN RADIODIFUSIÓN A.C.

<p>ING. JULIO CÉSAR LÓPEZ GARCÍA</p>	<p>FRANCISCO BEDOLLA SALDAÑA</p>	<p>Jose Luis Rodriguez</p>	<p>ING. ARTURO ROBLES</p>	<p>ING. ERNESTO REYES RAMIREZ</p>
<p>LIC. ALBRÁNOVA CRUZ MOLINA</p>	<p>DRA. ERIKA MATA SÁNCHEZ</p>	<p>MTRA. LUCÍA SOLÓRZANO</p>	<p>SINCIO FERRERA LIEVANO</p>	<p>ING. JUAN MACÍAS</p>
<p>Alfonso López</p>	<p>Federico Fortini</p>	<p>Arturo García Barrueta</p>	<p>Nelson de Jesús González Álvarez</p>	<p>ING. JUAN RAMÓN OLIVA GRAJALES</p>
<p>José Tocharo Hoyos</p>	<p>alejandro dominguez</p>	<p>Sergio Rojas</p>	<p>ARQ. ARAM JIMÉNEZ URANGA</p>	<p>Miguel Ángel González</p>
<p>HECTOR MANUEL CHÁVEZ DURAN</p>	<p>cesar noriega</p>	<p>PABLO HERNANDEZ</p>	<p>OSCAR HUMBERTO ARREOLA MAGAÑA</p>	<p>OCTAVIO FRANCISCO RODRIGUEZ</p>
<p>Edgar Allan Hernández Vallejo</p>	<p>Raul Guerrero</p>	<p>Hugo Muela</p>	<p>Carlos Rubio</p>	<p>Edgar Armando Vega</p>
<p>Martín Gordillo cruz</p>	<p>ING. JUAN MACÍAS</p>	<p>ING. ARTURO ROBLES</p>	<p>ING. ERNESTO REYES RAMIREZ</p>	<p>ING. JUAN RAMÓN OLIVA GRAJALES</p>



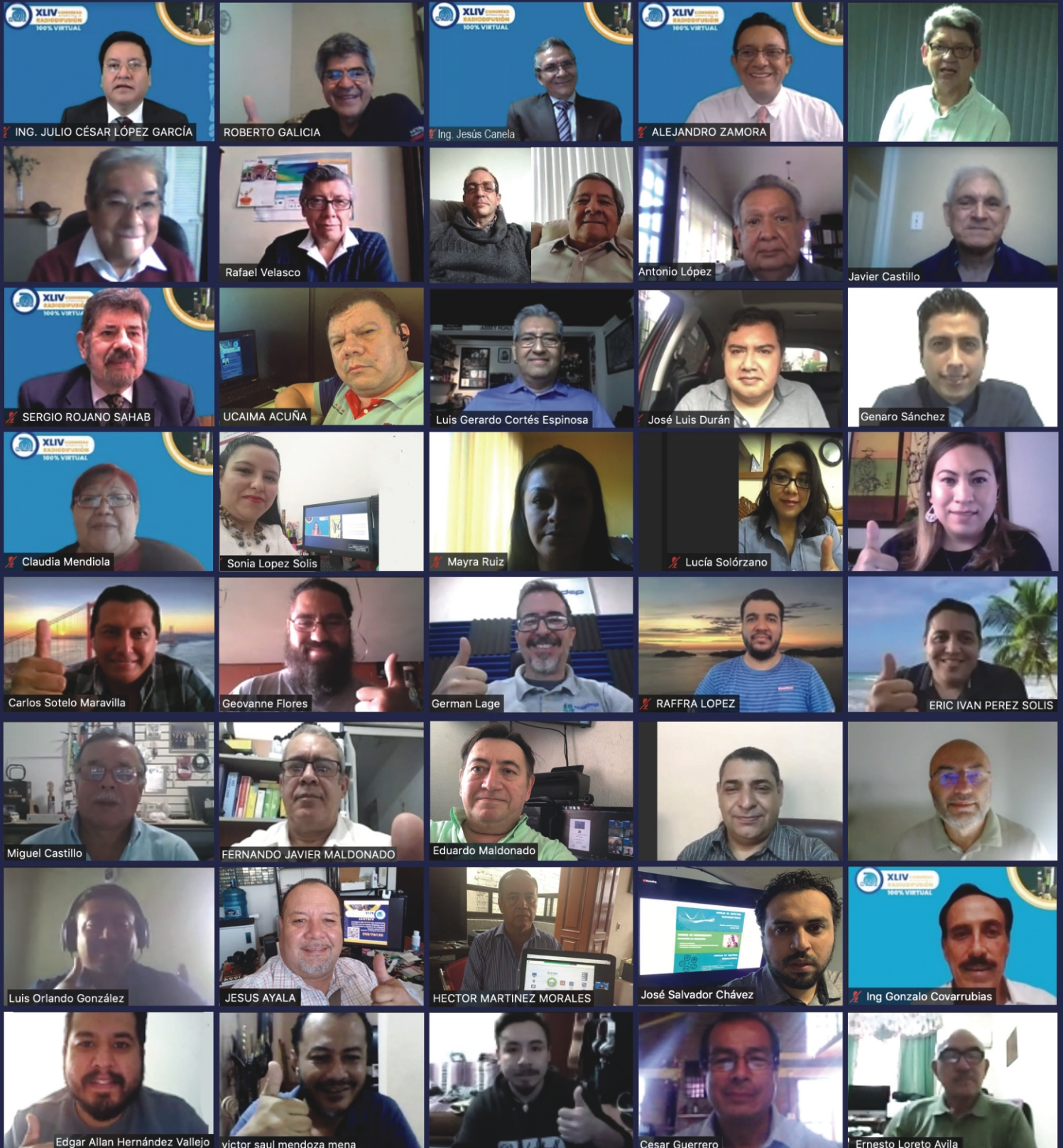
**GRACIAS**  
**A LOS 24 PONENTES Y A**  
**LOS 70 ASOCIADOS**  
**EL CONGRESO VIRTUAL**  
**FUE TODO UN ÉXITO**

1974 - 2021

**47**

ANIVERSARIO

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS Y TÉCNICOS EN RADIODIFUSIÓN A.C.





# **XLIV CONGRESO** INTERNACIONAL DE **RADIODIFUSIÓN**

19 al 21 de  
agosto de 2021

**VIRTUAL**



Ingeniero del Año 2020

## **RAFAEL VELASCO SERRANO**

Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, Generación 1968-1972  
Egresado del Instituto Politécnico Nacional,  
de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.



Participante en la formación de la **Red de Televisión Cultural de México**. Que tenía como encomienda principal transmitir la telesecundaria en áreas remotas. Desde 1972 hasta 1984, desarrollando los puestos desde instalador de las repetidoras hasta el director de la red la cual se integró finalmente a los recursos de televisión oficial denominada "INMEVISIÓN".

En **FAGSA**, compañía mexicana de fabricación de transmisores de radio y televisión, como gerente de producción para transmisores de alta potencia.

En **TELEVISA** como gerente del laboratorio en la vicepresidencia de transmisión y conducción de señales, participante en la primera demostración en México de televisión digital, sistema muse, con con soporte de NHK, así

como en el equipamiento del canal de las estrellas y de la nueva cadena.

En **TELEVISIÓN AZTECA** en 24 años, como gerente de planeación de coberturas y tecnología, y gerente de asuntos regulatorios, participando en la transición de la transmisión análoga de televisión a la digital de alta definición, supervisando los documentos oficiales de las más de 400 estaciones entre concesiones y complementarias.

Adicionalmente: Integrante de Colegio de Ingenieros en Comunicaciones y Electrónica (CICE). En el Instituto Federal de Telecomunicaciones, integrante del Comité Consultivo de Acreditación de Peritos en Telecomunicaciones y Radiodifusión y Perito Certificado por el Instituto.





# **XLIV CONGRESO** INTERNACIONAL DE **RADIODIFUSIÓN**

**19 al 21 de  
agosto de 2021**

**VIRTUAL**



## Ingeniero del Año 2021: **MARIO HERRERA CERVANTES**

Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, Generación 1966-1970  
Egresado del IPN de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

- Inicia su práctica en el ámbito de las Telecomunicaciones para la empresa Telesistema Mexicano. Periodo 1966-1970, a la par de sus estudios; continuando ya como ingeniero en la empresa Televisa S.A. de C.V. de 1971 a 1985, llegando a ocupar el cargo de gerente general para la operación técnica de los Canales 2,4 y 5 en la República Mexicana.
  - Obtiene licencia de Perito en Radiodifusión en 1979, acreditado por la S.C.T. continuando su actualización, hasta la fecha, acreditado por el IFT.
  - En 1985 se desarrolló como Perito independiente, mediante la firma consultora Cast Electronics. En 1999 funda la empresa Broadcasting S.A. de C.V., de quien funge como director hasta la fecha, realizando actividades de asesoramiento y coordinación técnica en proyectos entre los que destacan la coordinación general del proyecto de diseño, instalación y salida al aire del Canal 40 en la Ciudad de México en 1994. Además de otros proyectos de instalación en el interior del país.
  - Continúa asesorando a Gobiernos de los Estados en el desarrollo y regulación de canales de Radio y Televisión, hasta ahora.
  - Miembro de AMITRA de 1990 a la fecha; participante en la convención de Miami en 1993.
  - Miembro del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas de 1980 a la fecha.
  - Presidente del Comité Nacional Permanente de Peritos en Telecomunicaciones, del CIME, durante el periodo 2004-2006. Coordinador de la Reunión Nacional Bienal de Peritos, "Siglo XXI, el Reto de la Convergencia". En 2005.
- Colaboración con la autoridad:
- Acuerdo México-EUA: Servicio de Distribución Multipunto MDS.
  - Participación en reuniones de trabajo, convocadas por el Senado de la República en 2005 y 2007. Sobre temas importantes en la radiodifusión, de ese periodo.



MARIO HERRERA, Celebra 50 Años de Ejercer la Profesión de Ingeniería en el Área de Radiodifusión.



# **XLIV CONGRESO** INTERNACIONAL DE **RADIODIFUSIÓN**

19 al 21 de  
agosto de 2021

**VIRTUAL**



Ingeniero Regional del Año 2021

**Enrique Martínez Marín**



• Técnico en Electrónica en Atena College.

#### **Experiencia Laboral**

Trabaja en Radio desde 1984, inició en el IMER, posteriormente en Radio Núcleo TG de Chiapas y en Grupo ACIR Puebla, actualmente en Cinco Radio.

Ha instalando cerca de 40 estaciones de radio de AM y FM.

Responsable técnico de 12 estaciones de radio, en las cuales da mantenimiento y soporte técnico.

Socio desde 1988 de la Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión (AMITRA).

Ha asistido a varios seminarios anuales de AMITRA Nacional.

Colaborador de forma permanente de la mesa directiva de AMITRA Delegación Puebla, Actualmente Presidente.

Ha organizado 17 Congresos Internacionales de la Delegación Puebla.

# "El colapso del contexto"

Por Aram Jiménez

De inicio hablaremos del coronavirus como detonante de nuevas formas de creación artística y del confinamiento simultáneo de 3.000 millones de personas en todo el planeta, que ha modificado nuestra percepción de la realidad, de la convivencia, de lo que es público y privado. En este momento, sucede un número infinito de contextos colapsando unos sobre otros en un único momento de grabación donde las imágenes, acciones y palabras capturadas por la lente o micrófono pueden ser transportadas a cualquier lugar del planeta y preservadas para siempre. Algo que también podemos llamar el sexto sentido de la creatividad, el poder de percibir el mundo a través de distintas fuentes y de distintas formas, la comunicación desde lo de uno hacia lo de todos.

A partir de esto y de plantear que nuestra relación con el sonido ocurre principalmente a nivel psicológico, fisiológico, cognitivo y de comportamiento, se vuelve sumamente relevante la implementación de la tecnología Ambisonics como solución de audio para la creación y recreación de paisajes sonoros o simplemente para la reproducción de audio en sistemas envolventes. Esta es una solución que permite grabar, manipular y reproducir audio para que los oyentes puedan percibir los sonidos ubicados en el espacio tridimensional. Esto, puede ocurrir a lo largo de un escenario horizontal (sistemas pantofónicos) o a lo largo de una esfera completa (sistemas perifónicos). Ambisonics se desarrolló a principios de 1970 y el principal impulsor fue Michael Gerzon. El nombre surgió a partir de las raíces latinas ambire (ir alrededor, rodear) y sonus (sonido).



Esta tecnología está distribuida en 4 fases: grabación con técnicas microfónicas, codificación en formatos específicos, decodificación de canales y reproducción.

La teoría de las señales usadas por **Ambisonics**, es conocida como la teoría de los armónicos esféricos, donde se puede reconstruir una



señal por medio de la suma de componentes individuales y la cantidad de armónicos que se empleen se conoce como el orden de la teoría **Ambisonics**.

Se entiende como orden cero W la función omnidireccional. El primer orden incluye el orden cero y las señales X, Y, Z, el segundo; además de estos cuatro incluye cinco armónicos más y así sucesivamente.

Teniendo en cuenta lo anterior La Técnica Ambisonics, utiliza un único micrófono que contiene una matriz tetraédrica de cápsulas nominalmente cardioides, donde las señales de la cápsula se procesan de manera que den 4 señales de salida en formato B, que son proporcionales a la presión y el vector de velocidad de partícula tridimensional en el centro de la matriz. Este diseño permite capturar esféricamente el sonido proveniente de todas las direcciones a partir de un solo punto en el espacio.

Los fundamentos de conversión de Formato A a Formato B se realizan a través de operaciones matriciales de las señales recogidas de las capsulas.

Hoy en día, la industria ha adoptado Ambisonics como estándar de audio 3D en videos, juegos y experiencias de realidad virtual. Por ello, con el objetivo de que el usuario pueda sumergirse en el contexto de una escena real mediante un paisaje sonoro inmersivo, "las grabadoras ZOOM y el software Ambisonics Player" resuelven las dos principales incógnitas de producir audio espacial:

"Hacer que un archivo de audio suene en la misma dirección proveniente de la ubicación real, en la escena ficticia (espacializar) y conseguir que cualquier audio espacial o archivo de audio no espacial sea interactivo para un espectador".

Nunca en la historia, miles de millones de individuos habían tenido acceso a la tecnología que distribuye contenidos y productos audiovisuales sin patria ni bandera. Ahora, nuestra misión profesional se volvió transformadora y marca un cambio de paradigma, teniendo consecuencias en la naturaleza más íntima y creativa del producto y su consumo. ■

# La Evolución del Radioescucha: ¿Cuáles son las oportunidades?

Por Ing. Julio César López López

Según el Mediómetro de INRA, la pandemia del COVID-19 dio un empuje tan solo en CDMX de un total de 9 millones de radioescuchas por mes durante el 2020.

De manera simultanea, hasta 2021, el **89.1% de la población mexicana equivalente a 115.4 millones de habitantes** posee acceso a un Smartphone con internet, de acuerdo al Digital 2021 Global Overview Report.

Imaginemos con esas cifras el potencial de alcance por lograr todavía! ¿Cuántas personas están aún por disfrutar los contenidos de nuestras transmisiones?

## Radio Interactiva: Nuevos medios de venta

¿Cómo complacemos a una audiencia cada vez más selecta y exigente con lo que consume? ¿Con aquello a lo que dedica su atención e interés?

Presentamos la radio interactiva en México.

**Sprinter (Radio, TV y Noticieros Interactivos)** es un grupo de novedosas tecnologías desarrolladas por **Freepi** en forma de software y apps; únicas y pioneras en su tipo no solo gracias a su práctico y eficaz funcionamiento técnico sino también a las inmensas posibilidades que representa, pudiendo incursionar incluso en el **la radio, la TV y las noticias**.

**Sprinter** revoluciona la experiencia de radioescucha, cliente y estación a través de aplicaciones móviles de radio volviéndolas dinámicas e interactivas; generando un canal de venta y monetización como nunca antes **desde la app de radio que ya tienes**, o bien, creando una para ti adaptada a tu visión y la de tu empresa.

¡El moderno diseño y la optimizada experiencia de usuario la ponemos nosotros!

*"¿Ya cuentas con una app propia? No te preocupes. Sprinter incorpora fácilmente sus herramientas dinámicas a tu grandiosa aplicación."*

En dicha aplicación podemos recibir beneficios pensados y adaptados en torno a la radio actual, permitiendo una vinculación directa y sin complicaciones, tales como:

- Transmisiones sin límites geográficos o gracias a una señal digital siempre constante.
- Bases de datos por grupo demográfico e intereses.
- Captación masiva de nuevos clientes.
- Dinámicas y concursos en tiempo real a través de la app.

- Publicidad inteligente en tiempo real vinculada a los spots programados.
- Publicidad en forma de juegos, videos, modelos 3D, enlaces, imágenes y más: todo a través de notificaciones inteligentes basadas en los intereses del radioescucha.
- Testigo y monitoreo de spots en tiempo real, 24/7 y sin interrupciones.
- Integración de noticias desde tu portal periodístico existente.

Comprendiendo el beneficio de dichos conceptos, uno puede ver el enorme potencial de ellos, por ponerlo en términos simples:

$$\text{UNA APP SIN LÍMITES DE REGIÓN O SEÑAL} + \text{CAPTACIÓN MASIVA DE NUEVOS CLIENTES} + \text{DATOS E INFORMACIÓN INSTANTÁNEA} = \text{MAYORES GANANCIAS E INGRESOS}$$

O bien:

$$\text{ANUNCIOS MEJORES Y ATRACTIVOS} + \text{MAYOR PENETRACIÓN DE CAMPAÑA} = \text{INCREMENTO DE CONTRATACIÓN DE CAMPAÑAS}$$

## La Información es Poder: Conoce a tu mercado y gana más.

No es ningún secreto que el manejo de la información es un tesoro tan valioso como el dinero mismo.

¡La razón de ello es mucho más sencilla de lo que parece! Si conoces a tu consumidor y lo que mira o escucha, tendrás respuestas que ni

**Sprinter** genera bases de datos en tiempo real de los intereses de tus audiencias, zonas geográficas, grupos demográficos y mucho más. Analiza tus números y crea tus propios planes de lealtad entre los clientes que contratan tu espacio, así como en los radioescuchas. **A todos nos gusta ser recompensados.**



*"Genera bases de datos confiables con las preferencias de tu público desde tu app. Crea fidelidad y preferencia en tu audiencia con una experiencia personalizada."*

La mejor manera de sacar provecho a un exitoso grupo de radio radica en procesos más simples, eficaces y confiables que permitan a nuestro personal optimizar recursos, tiempo e ingresos.

¿Por qué no centralizar nuestras herramientas y ocupaciones en un solo software que no solamente plantea soluciones a problemas que pocos veíamos, sino que a su vez ofrezca ganancias en caminos inexplorados?

Tomla la decisión hoy mismo, **¡imantente ilimitado!** ■



# Elige lo mejor

Software y tecnología especializada en radiocomunicaciones



¡Toda una suite pensada en automatizar tus procesos y aumentar ingresos!

[contacto@digitalsnd.com.mx](mailto:contacto@digitalsnd.com.mx)

[digitalsnd.com.mx](http://digitalsnd.com.mx)

(+52) 55 5532 5782



all development. no limits

Sitios de Noticias,  
Radio y TV



SPRINTER



Marketing y Social  
Media para radio



Apps para Radio,  
TV y noticias



[ventas@freepi.mx](mailto:ventas@freepi.mx) / 771 334 8764  
[www.freepi.mx](http://www.freepi.mx)

# Radioactiva Tx, la primera estación de radio verde en México.

Por el Mtro. Marco A. Delgado Merchan

El más reciente informe sobre el cambio climático de la ONU, considera como algo "inequívoco" que la humanidad "ha calentado la atmósfera, el océano y la tierra", lo que ha generado "cambios extremos generalizados y rápidos" en el planeta, tales como olas de calor, fuertes precipitaciones, sequías y ciclones tropicales.

Lo anterior, traerá graves repercusiones a nuestro ecosistema, que se irán agravando con el paso de los años si desde hoy no asumimos medidas efectivas para detenerlo.

Uno de los principales responsables de la contaminación de la atmósfera y de la emisión de gases de efecto invernadero a nivel global es el sector de la producción de electricidad. Esto debido a que para generarla se recurre a la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo o el gas, en centrales térmicas, lo que genera millones de toneladas de contaminantes.

Debido a lo anterior, es responsabilidad de todos contribuir a la disminución contaminación de la atmósfera y de la emisión de gases de efecto invernadero. En este sentido, las estaciones de radiodifusión pueden contribuir transitando a la utilización de energías verdes o limpias, utilizando sistemas fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica de sus plantas transmisoras y estudios.

En el caso de Radioactiva Tx, XHTQS-FM 89.9 MHz de Tequisquiapan, Qro., operamos en nuestra planta transmisora con sistema fotovoltaico autónomo que nos permite ser independientes de la CFE y reducir costos de operación. Cabe mencionar, que la estación ha estado operando en forma continua con este sistema desde hace aproximadamente 2 años.

Para lograr lo anterior, tuvimos que poner especial cuidado en calcular el consumo real que tendríamos en la planta transmisora para poder dimensionar adecuadamente nuestro sistema fotovoltaico. Asimismo, tuvimos que reducir al máximo el consumo de energía eléctrica para que el proyecto fuera viable desde el punto de vista económico, y más aun considerando que somos una concesión de uso social que cuenta con recursos limitados.

Al ser nosotros una estación de FM clase "A" instalada en un cerro con un sistema radiador direccional, logramos operar con baja potencia nuestro equipo transmisor para alcanzar la Potencia Aparente Radiada Autorizada. Siendo este, el principal factor que determinó la viabilidad de la instalación de nuestro sistema fotovoltaico.

Adicionalmente, para reducir aún más el consumo, sustituimos el aire acondicionado por ventiladores, rejillas para ventilación natural y un extractor de aire eólico, con lo que logramos obtener un consumo diario promedio total de energía eléctrica de 7,500 W.

Es de precisar, que las condiciones climatológicas del lugar en donde se encuentra instalada nuestra planta transmisora, favorecen la existencia de corrientes de aire que facilitan el enfriamiento del equipo transmisor,

Es de precisar, que las condiciones climatológicas del lugar en donde se encuentra instalada nuestra planta transmisora, favorecen la existencia de corrientes de aire que facilitan el enfriamiento del equipo transmisor, resaltando que este y los equipos periféricos se encuentran alojados en un gabinete instalado en la torre, aproximadamente a 10 m de altura.

Por otra parte, nuestro sistema fotovoltaico autónomo está constituido por 9 paneles solares que generan en promedio 10,843.87 W diarios, 3 bancos de 4 baterías para tener un sistema de 24 V que nos proporciona un respaldo aproximado de 2 días (de requerirse podemos utilizar una planta generadora de energía para recargar el sistema), un controlador de carga que distribuye la energía que va hacia los equipos de transmisión y a las baterías, un inversor de corriente para proporcionar corriente alterna con onda senoidal pura (con lo que no requerimos del uso de regulador y supresor de picos); así como un equipo de monitoreo a distancia para conocer el comportamiento del sistema y de ser el caso, realizar a distancia los ajustes correspondientes en el consumo y/o la generación de energía del sistema para mantenerlo estable. Cabe mencionar, que todos los equipos de nuestro sistema fotovoltaico se encuentran instalados en un gabinete al pie de la torre para minimizar el impacto en la reserva ecológica en donde está ubicada nuestra planta transmisora.



**Sistema fotovoltaico aislado estación XHTQS-FM 89.9 MHz de Tequisquiapan, Qro.**



# deRadios.com

deRadios.com  
R E V I S T A

deRadios.com  
R A D I O

Derivado de nuestra experiencia, consideramos que los sistemas fotovoltaicos independientes son adecuados para estaciones que cuentan con transmisores de baja potencia instalados en lugares elevados, debido a que, para el caso de estaciones que operan con mediana o alta potencia, el costo del sistema sería muy elevado, además de que se necesitaría un terreno amplio para la instalación de los paneles, y por lo tanto, se pondría en riesgo la recuperación de la inversión. No obstante, en el caso de estaciones de mediana y alta potencia, podrían operar con sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica, en los cuales si se llega a exceder la capacidad del sistema se puede hacer uso de esta red.

Finalmente, para que se incentive la instalación de este tipo de sistemas en las estaciones de radio de nuestro país, es necesario por su costo inicial, instrumentar apoyos gubernamentales a los concesionarios que opten por utilizar energías limpias; como sucede por ejemplo, con la transición a la HD. De esta forma la radiodifusión también podría contribuir en la reducción de la huella de carbono para heredarles un mejor planeta a las futuras generaciones. ■

## ¡QUÉ CHIDO APRENDER NUEVOS TRUCOS EN EL FUT!



**NO ESTÁ  
CHIDO**

**FUMAR SIENDO  
MENOR DE EDAD.**



CONOCE MÁS EN:  
[noestachido.org](http://noestachido.org)



ESCANÉAME

Consejo de la Comunicación  
Voz de las Empresas

# Internet a través de la señal de Televisión.

Por Dr. Willy Azarcoya Cabiedes

## ¿La nueva televisión ATSC 3.0?



El nuevo sistema de televisión ATSC 3.0 fue creado en los Estados Unidos en el 2012 con objeto de mejorar el sistema digital de televisión existente en ese momento. Este nuevo sistema se utilizó por primera vez en los juegos olímpicos de invierno en Corea del Sur en febrero del 2018. Hoy 2021 más de la mitad del territorio de Corea del Sur cuenta con señal de la nueva televisión. En los Estados Unidos existen 62 ubicaciones con señal del ATSC 3.0 donde el 75% de la audiencia pueden sintonizar dicha señal. Debido a la pandemia de COVID19 su desarrollo se ha visto en dificultades, aun así Brasil ya está en el período de pruebas de este sistema en su territorio para el 2022, y la India también lo instalará en su territorio tras pasar los problemas de la pandemia.

Las principales características de esta Nueva Señal de Televisión son esencialmente tres:

1. La nueva Televisión digital es tres veces más eficiente que la instalada en México y con mejor calidad, tiene mas señales por canal y un sistema internacional para emergencias.
2. Cuenta con señal de Internet añadida a su frecuencia por lo que donde llegue la señal de televisión llegará la señal de Internet a través del aire.
3. La señal de video podrá ser recibida por medio de dispositivos móviles - teléfonos, tabletas, etc., sin utilizar la red de Internet.

## ¿Qué es Emisión Educativa (EmiEdu), y Cómo usarla para educación a distancia?

La Emisión Educativa (EmiEdu) a distancia es un servicio de ayuda a la enseñanza por medio de *difusión de datos*<sup>1</sup> escolares que hace uso de las señales de televisión con objeto de ofrecer a los estudiantes contenido en el aula sin la necesidad de un acceso viable a Internet *in situ*.

<sup>1</sup>datacasting

Se puede acceder al contenido de la emisión de datos en casa utilizando una computadora portátil o una tableta; no implica ver televisión. (Ver Figura 1) Los maestros y los distritos escolares pueden compartir el mismo contenido con todos sus estudiantes, independientemente de su acceso a Internet en el hogar.



## ¿Porqué usar la emisión de datos para la educación a distancia?

- **Permite la brecha de educación digital** en lugares donde la banda ancha no está disponible o es demasiado cara.
- **No mas flujo de trabajo adicional para los maestros.** EmiEdu puede interactuar con las mismas herramientas del Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) que los maestros usan normalmente.
- **Proporciona la experiencia de usar Internet**, al tiempo que limita el acceso exclusivamente al contenido diseñado por el maestro.
- **El contenido va directamente a los estudiantes.** No más encargos usando material en papel en la escuela, o acceso solo cuando los padres deben encontrar puntos con acceso a Wi-Fi.
- **Si contamos con Internet limitado disponible**, nos proporciona una forma de devoluciones para los maestros, incluso si no es funcional para el proceso de aprendizaje.

## ¿Cuáles son la ventajas de la emisión de datos?

- **Misión de la Televisión Pública a largo plazo.** Respaldado por la misión y el compromiso de la Televisión Pública, los trabajos de emisión de datos educativos en cualquier lugar donde se pueda recibir la señal de transmisión de la estación. El objetivo es igualar el acceso de los materiales educativos, para que los estudiantes con conexión limitada no se retrasen.



- **La infraestructura está lista para instalarse.** Una parte del espectro de televisión pública se utiliza para crear una nueva red segura de datos inalámbrica con una amplia cobertura rural. La televisión pública ha demostrado resistencia incluso en situaciones en las que otras redes pueden estar sujetas a cortes de energía o clima severo.
- **24 nuevas estaciones** serán instaladas en 15 estados de la República por SPR. Es importante que las nuevas estaciones usen La Nueva Televisión o estaríamos destinados a atrasar la educación 10 años por lo menos. Llevamos 60 años de gastar en educación de forma prioritaria, y México aun tiene 5.5% de analfabetismo.
- **En casa del estudiante:** un receptor tipo modem y una antena de ventana es todo lo que se necesita. Los estudiantes se conectan a la señal Wi-Fi del receptor a su computadora portátil, tableta u otro dispositivo habilitado para Wi-Fi. Un receptor puede servir a varios estudiantes en el hogar al mismo tiempo de forma personalizada.



### ¿Cómo trabajar?

Los maestros continúan publicando asignaciones y materiales de aprendizaje a sus SGA, tal como lo hacen en este momento para aquellos estudiantes que cuentan con banda ancha. La emisión de datos funciona a la perfección en el contenido de SGA para estudiantes de emisión de datos insertando esos archivos en la transmisión de TV. Los maestros pueden compartir materiales a todos los estudiantes en su clase, o enviar contenido solo a estudiantes individuales.

Los estudiantes se conectan a una página web generada por el receptor de Emisión de Datos en su hogar para acceder al contenido como si estuvieran en la Internet real usando una computadora portátil o tableta. Los estudiantes están esencialmente en una intranet cerrada desarrollada por el maestro.

La Emisión de Datos tiene muchas ventajas, pero no es internet. Al igual que las señales de TV, se monta en un solo sentido. Se puede usar una conexión a Internet intermitente o poco confiable como una trayectoria de retorno, lo que la convierte en una conexión de datos bidireccional. Cuando existe poco o ningún Internet disponible, la Emisión de Datos todavía permite que los estudiantes accedan al mismo contenido que harían si tuvieran banda ancha.

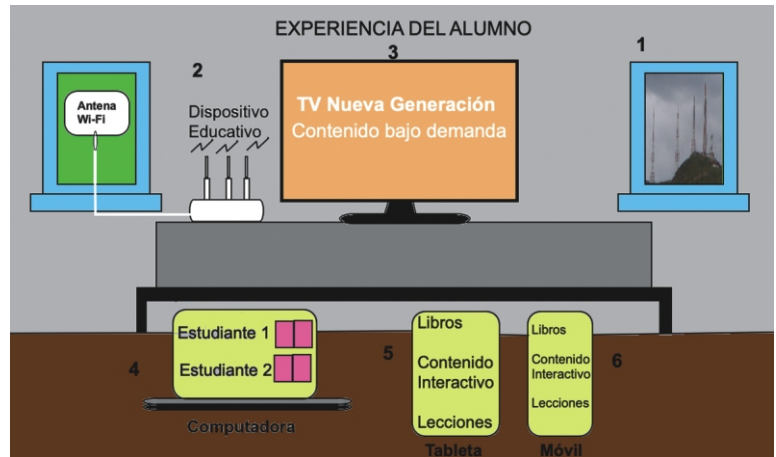


Figura 1: Principio básico completo

1. En el Número 1 de la Figura se puede ver la señal al aire que llega al hogar de ATSC 3.0
2. En el Número 2 tenemos el Dispositivo Educativo que genera el Wi Fi a través de una antena que cubre todo el hogar.
3. El Número 3 es la televisión donde se sintoniza la señal de televisión abierta.
4. El Número 4 es la computadora o laptop de sistemas Mac, Windows o Linux donde el estudiante puede bajar los documentos que mande el maestro, ya sea tarea, libros, explicaciones, material de estudio, etc. Los documentos pueden ser personalizados por alumno.
5. El Número 5 son los dispositivos con que cuenta el alumno para trabajar, una tableta, un teléfono móvil etc.

### ¿Cómo podemos empezar con la Emisión Educativa - EmiEdu?

- Lo primero que necesitamos es adoptar el nuevo sistema de Televisión ATSC 3.0 el cual ya está vigente en varias partes del mundo. Este sistema utiliza el mismo ancho de banda que el sistema de televisión digital actual. **El Instituto Federal de Telecomunicaciones** concederá al **Sistema Público de Radiodifusión** 24 nuevas concesiones de Televisión a instalar en 15 estados de la República Mexicana y las concesiones serán del sistema ATSC 1.0 que es el vigente en este momento en México. Es importante para la educación lograr que las concesiones se cambien para el sistema **ATSC 3.0** el cual usa el mismo ancho de banda que el anterior sistema siendo éste tres veces más eficaz que aquel. O aceptar el atraso tecnológico. ■

# Almacenamiento de Energía Renovable.

Por Ing. Patricia Morales M. de TecnoProyectos Avanzados

El reto de la industria en general es el uso de las energías renovables en todos sus procesos. La descarbonización. Los Sistemas de Almacenamiento de Energía son claves para la descarbonización de los sistemas energéticos, ya que son una herramienta muy versátil para proveer flexibilidad a los sistemas.

Existen actualmente opciones para maximizar la energía fotovoltaica, ya sea para la inyección a la red, almacenarla, utilizarla en fallas de suministro, ahorros de consumo e incluso la independencia energética.

En los últimos años se ha visto un crecimiento en el mercado de energía limpia en el país, muestra de esto es el reporte publicado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el que sitúa a México entre los 15 países que más invierten en energías renovables.

Esta transición a energías renovables abre la puerta a nuevas oportunidades y una de las más destacadas es el almacenamiento de energía con baterías, una tecnología que comienza a tomar fuerza como un aliado íntimo de las energías limpias en México y el mundo.

Si bien en esta ocasión nos enfocaremos en el almacenamiento de energía con baterías, vale la pena mencionar que existen diferentes formas de almacenar energía.

El sistema de almacenamiento de energía con baterías es el más destacado gracias a las ventajas que ofrece, como su respuesta rápida, su sencilla instalación y la capacidad de almacenar varias horas de energía. Además, su estabilidad permite que sean una gran solución para pequeños comercios hasta grandes fábricas.



Estos sistemas de almacenamiento de energía están conformados por una o varias baterías de algún elemento químico como el litio. Para almacenar la energía, se necesita romper el enlace entre los iones de litio y sus electrones. Al hacerlo, se genera un flujo de electrones que permite la generación de energía eléctrica.

El uso más obvio y popular de un sistema de almacenamiento - almacenamiento- es el de proveer electricidad cuando falla la red eléctrica, sin embargo, tiene más beneficios y aplicaciones que esta solución.

El mayor impacto a nivel mundial en el desarrollo de los sistemas de almacenamiento es que se convierten en un aliado íntimo y complemento de las energías renovables.

Para que el mundo pueda hacer una transición al uso de energía 100% renovable es indispensable contar con una solución que permita que tengamos energía proveniente del sol incluso en las noches o del viento incluso cuando éste no sopla.



Los sistemas de almacenamiento permiten almacenar la electricidad que generan estas fuentes de energía limpia para utilizarlas posteriormente, lo cual permitirá al mundo hacer una transición total al uso de energía limpia que de otra manera sería imposible.

Incluso en el uso particular por parte de las industrias, comercios y casas, la función de los sistemas de almacenamiento tiene beneficios mayores a solamente abastecer energía cuando falla la red.

En México, el sector comercial e industrial es el que más beneficios puede obtener con un sistema de almacenamiento de energía con baterías. Uno de estos beneficios es la reducción de picos de demanda.

La demanda máxima o picos de demanda son esos momentos donde el inmueble consume más energía.

Todas las empresas en México con una demanda superior a los 100 kilowatts están ubicadas en la tarifa Gran Demanda en Media



RADIO TRANSFORMA DE MEXICO S.A DE C.V.



Tensión Horaria o GDMTH, lo cual significa que el costo de la energía depende del momento en que se consume.

El precio de la energía en este tipo de tarifas horarias puede elevar considerablemente los gastos en electricidad de las empresas. Sin embargo, esto podemos resolverlo con un sistema de almacenamiento.

Las baterías del sistema de almacenamiento funcionan como un respaldo de la red eléctrica para proveer energía en caso de intermitencias o apagones.

Una de las diferencias que más destaca en este punto es que, en comparación con las plantas de emergencia que funcionan con diésel, los sistemas de almacenamiento de energía con baterías tienen la capacidad de respuesta inmediata que permite evitar los microcortes de energía, causantes de:

- Fallas en la maquinaria de las empresas.
- Parar líneas de producción, generando merma de producto.
- Pérdidas económicas.

Aunque las soluciones para el almacenamiento de energía siguen desarrollándose y en un proceso de mejora continua, el reto para nuestro país será encontrar las distintas alternativas para incrementar el porcentaje de energía limpias utilizadas en el país. ■



Tecnoproyectos Avanzados Soluciones Sustentables

www.tecnoprojectosmexico.com.mx



RADIO FM+HD



TRANSMISOR FM ANALOGO VS300/VS1 /VS2.5



TRANSMISOR FM ANALOGO Y DIGITAL SERIE GVD & NVLT



RADIO AM+HD



TRANSMISOR AM SERIE NX & J1000



LOS PRODUCTOS DE NAUTEL CUENTA CON 4 AÑOS DE GARANTIA DIRECTO CON FABRICA

RADIO TRANSFORMA DE MEXICO S.A DE C.V. Gobernador Rafael Rebollar No.56 piso 2 Col. San Miguel Chapultepec 11850 México, CDMX TEL. 55 5525-7036, 55 5511-1200, 55 5208-8308 corporativo@grupojl.com

## Entrega de Reconocimientos a Ingenieros de AMITRA



La mesa directiva de AMITRA: Los ingenieros Alejandro Zamora Ortiz, Segundo Vicepresidente, Jorge Ortega Reyes, Primer Vicepresidente, Aurelio Jasso, Gerente, Jesús Canela Escamilla, Tesorero, Francisco Bedolla Saldaña, Secretario, Rafael Velasco Serrano, Ingeniero del Año 2020 y Julio César López García, Presidente; sentados: Ucaima Acuña González, Primer Vocal, Gilberto García Salguero, Tercer Vocal y Enrique Martínez Marín, Ingeniero Regional del Año 2021.

**C** iudad de México el 1 de septiembre de 2021, se realizó comida en el restaurante Saudade Do Brazil, por motivo de la entrega de reconocimientos 2021. El Ing. Julio César López García, Presidente y la mesa directiva, fueron los anfitriones.

El **Presidente de Amitra** señaló: "Los buenos ingenieros se miden en los malos momentos. Ingeniero viene de ingenio y ustedes tienen eso y más que suficiente, porque ingenio viene de crear, de proponer, de postular y de transformar. Felicidades por esta bella labor que hacen.

Esta celebración vale la pena porque son personas que han sabido ganarse el respeto de la sociedad, de nuestros compañeros y de todos los medios de **Radiodifusión** donde laboramos, porque su aportación no solo es a **AMITRA** sino a la **Radio y Televisión**.

Su conocimiento, su capacidad de dar ejemplo y su talento al servicio de la Industria son haberes que su gran experiencia que les ha dado y la siguen cultivando a través de los años.

Para nuestros amigos **Ingenieros del Año e Ingeniero Proveedor**, mi más sincero reconocimiento, y me alegra ser portador de esta nominación. **Por esto y su calidad humana... ¡Muchas felicidades ingenieros!**"



De manos del Presidente de AMITRA Julio César López, recibe Rafael Velasco Serrano, Ingeniero del Año 2020, su reconocimiento y premio de LBA Group. Abajo Enrique Martínez Marín, Ingeniero Regional del Año 2021, se le entrega su reconocimiento.



## Gracias a LBA Group y al CEO Lawrence Behr, por su reconocimiento a los ingenieros mexicanos.



**Rafael Velasco Serrano,**  
*Ingeniero del Año 2020.*



**Mario Herrera Cervantes,**  
*Ingeniero del Año 2021.*



**Enrique Martínez Marín,**  
*Ingeniero del Año Regional 2021.*



**Ing. José Luis González Cortes**  
*Amigo Proveedor del Año,  
Radio Transforma de México.*



*Sentadas: Teresa Hernández, Asistente de Dirección AMITRA, Lluvia Segura Blanquel, Asistente Dirección de DigitalSND y Sonia López, Gerente de Ventas de AURI es radiodifusión, de pie Ing. Jorge Ortega Reyes, Primer Vicepresidente de AMITRA.*



*A los costados Lluvia Segura Blanquel, Asistente Dirección de Digital SND y Teresa Hernández, Asistente de Dirección AMITRA, al centro el Ing. Julio César López García, Presidente de AMITRA.*

*Foto der. Un encuentro muy fraterno después de año y medio manteniendo sana distancia. De pie: Ing. Julio César López García, Presidente; sentados los ingenieros Ucaima Acuña González, Primer Vocal, Alejandro Zamora Ortiz, Segundo Vicepresidente, Francisco Bedolla Saldaña, Secretario de AMITRA.*



# Enlaces de datos punto a punto en radiodifusión

Por José Toscano Hoyos / [www.telecomtm.com.mx](http://www.telecomtm.com.mx)

## Los primeros hilos

En los inicios de la radiodifusión; los estudios, transmisor y antena se localizaban en el mismo sitio. Por necesidad de las antenas de la radio de AM (las primeras emisoras fueron de AM), se requiere de amplias extensiones de terreno, por lo que la gran mayoría se situaban en la periferia de las poblaciones. Tal situación implicaba que tanto el personal de la emisora como quienes tenían que ver con la operación y funcionamiento de esta, y casi todos si no es que todos, tendrían que trasladarse hasta esos lugares alejados de zonas urbanas a atender sus asuntos ahí; incluyendo a sus clientes.

Quizá por razones prácticas y de imagen, muchos radiodifusores optaban por instalar oficinas y estudios en zonas más accesibles y comerciales, situación que implicaba otro tipo de complicaciones.

Había en ese entonces dos formas de hacer llegar la señal de audio desde los estudios hasta la planta transmisora. Una de ellas era que la compañía telefónica local pudiera ofrecer el servicio, de lo que recuerdo tenía el nombre de: línea privada que consistía en una conexión dedicada entre un punto y otro, servicio que desde luego se podría disponer si la compañía telefónica tenía infraestructura y a la que habría que agregar la atenuación al ancho de banda audible, típica de una línea de red telefónica de redes que estaban diseñadas para un ancho máximo de 3 kHz necesarios para una conversación telefónica inteligible. La ventaja de este método consistía que la compañía telefónica se hacía cargo de mantener la comunicación y la desventaja era el precio, y las demoras en la atención a las interrupciones.

La otra opción era tener un "tendido" propio. Esto es, tender un cable telefónico o dos, el segundo trazado por ruta diferente por tema de redundancia, que una vez que se conseguían los permisos para utilizar postes, algunos de la red telefónica otros de la red eléctrica, y alguna que otra azotea, se llegaba desde los estudios hasta el sitio de transmisión. La ventaja de tener tu propia red consistía que no compartes tu canal de comunicación con nadie -podías con el amplificador o cascada de amplificadores manipular los niveles y en ocasiones la calidad del audio-. La desventaja era que se requería de personal, de preferencia en buena condición física para hacer esos recorridos, cargando herramienta, cable de repuesto, grandes escaleras y ¡mucho, mucho entusiasmo para localizar el daño, reparar y seguir saliendo al aire!

Don Juan Barajas cariñosamente Juanito - vigilante de planta en una de las tantas emisoras por las que he pasado, me platicó que esa fue su actividad inicial en el radio cuando él era joven y con gran detalle me platicaba de las "peripecias" que tenían que hacer para mantener conectado el estudio con el transmisor.



Hoy muchos sitios de transmisión, de emisoras que ya tienen un cúmulo de años operando, son edificaciones parcialmente desocupadas por esa razón. Cuando hubo disponibilidad de enlaces estudio transmisor, quedó en esas instalaciones solo el transmisor y la antena.

Me considero afortunado de haber conocido personas que tuvieron que resolver problemas montándose en una bicicleta con una escalera en el hombro y una bolsa de herramienta en el otro, para resolver problemas técnicos que ahora solucionamos desde una computadora o dispositivo móvil, la mayoría de veces en la comodidad de una oficina y desde casi cualquier lugar del planeta.

De esto quiero escribir en esta oportunidad de la evolución de los enlaces terrestres punto a punto en la radiodifusión y algunas recomendaciones a considerar cuando se pretende instalar un sistema.

## STL´s

El primer **Enlace Estudio-Transmisor (STL)** que conocí fue de marca Martí, llevaba el apellido del propietario de la marca. Por años, la marca fue líder de los equipos de enlace. Tanto que no era necesario referirse al enlace como tal; la referencia era el Martí.



Martí ahora es propiedad de BE, perteneciente al Grupo Elenos.

Dentro del universo de STL´s ofrecidos por los diversos fabricantes una gran mayoría, aun en la actualidad, son análogos. Algunos tienen la opción de transportar audio digital y también hay los que son digital puros, reciben audio análogo o digital, procesan y transmiten digitalmente y del otro lado entregan audio análogo o digital.

La radio en FM nace monoaural, cuando ya la música grabada era estereofónica. Con el paso del tiempo la estereofonía se incorpora a la transmisión de FM, convirtiéndose en FM estereofónica. La radio de AM incursiona en la década de los años 90 en la estereofonía y asuntos más legales que técnicos terminaron con esa aspiración.

# SON TIEMPOS DE CAMBIO.. QUÉ TAL DE ANALÓGICO A DIGITAL

**Albroadcast**  
EtherMPX

## ES LA SOLUCIÓN



El nuevo ALB EtherMPX es un sistema STL IP diseñado para transportar MPX en tiempo real con señal RDS o L/R desde el estudio al transmisor a través de una red TCP/IP a un precio verdaderamente asequible.

**305**  
BROADCAST

**EL MEJOR  
EQUIPO**

**Estamos en México, con ventajas que ningún otro distribuidor en los EEUU te puede ofrecer.**

Facturación CFDI en moneda nacional  
Servicio de importación y envío hasta su ciudad  
Pagos en pesos o dólares americanos  
El mejor servicio de nuestros representantes en todo el país

Daniel Acevedo: (81)1669-7148 / daniel@305broadcast.com  
Alfonso Hurtado: (55)5504-6904 / ahurtado@305broadcast.com  
Ulises Ramírez: (55)6962-6769 / ulises@305broadcast.com  
Alfonso López: (305)200-3322 / info@305broadcast.com

**Llámanos, escríbenos o mándanos un WhatsApp**

El tema de la transmisión estereofónica creó la necesidad de utilizar dos equipos STL, uno para cada canal de audio. La disponibilidad de frecuencias en regiones con muchas emisoras de radio dio origen al problema de la disponibilidad de espectro.

Una solución inteligente fue la de utilizar una variante que empleaba el mismo principio de la multiplexación (MPX) en la transmisión de la FM estéreo, dándole vida a los STL de señal compuesta que, por una sola frecuencia, llevaban de un punto a otro el audio estereofónico.

En la actualidad todas las marcas que fabrican STL's tienen la capacidad de llevar una señal monoaural o una MPX.

En la mayoría de las emisoras de FM tienen sus sistemas radiantes en sitios que no son las azoteas de sus oficinas y requieren de un STL.

### **Telemetría, monitoreo y control a distancia.**

El asunto de llevar el audio desde los estudios al sitio de transmisión está resuelto. Otras de las necesidades que la radiodifusión en general tiene es la de poder monitorear, controlar y medir parámetros de operación de sus equipos en los sitios remotos de transmisión y de los ingenieros, tener WiFi en la planta! Todos los equipos transmisores, tanto de radio como de televisión, y ya también de audio, desde hace algunos años incorporan interfaces remotas, con el paso del tiempo

éstas han evolucionado hasta las actuales basadas en el moderno protocolo de comunicación TCP/IP.

Todas esas interfaces remotas requieren de un medio de comunicación y la gran mayoría de los STL instalados, no tienen la capacidad de transportar la información; muchos de ellos aun siendo digitales enlazan en una sola dirección y no operan el protocolo TCP/IP que permite la comunicación bidireccional. Para ello se requiere de otro tipo de enlaces.

### **Enlaces de datos**

La tecnología hoy ofrece equipos que pueden ser utilizados como enlaces Punto a Punto (PtP), que operan en frecuencias de uso libre, que no requieren de una autorización explícita del órgano regulador.

De ello se han valido cientos de proveedores de servicio de internet (ISP), que utilizando enlaces Punto Multi Punto (PtMP) y que, sin una licencia para comercializar internet, lo hacen en lugares remotos a donde los concesionados autorizados todavía no llegan.

En el mercado se ofrecen varias marcas, ninguna tiene que ver con equipo de radiodifusión, de las cuales al menos tres ofrecen productos con capacidad para resolver las necesidades de la radiodifusión: Ubiquiti Networks, Mikrotik y Cambium Networks.

Adquirir, instalar y poner en marcha este tipo de enlaces de datos tiene sus particularidades, que tan solo por usar el espectro radioeléctrico muchas de ellas son similares a las de los enlaces tradicionales, específicamente a las consideraciones técnicas, además de la complejidad que implica que operan en frecuencias altas, del orden de los gigahertz; que utilizan la técnica de transmisión TDMA (Time Division Multiple Access) Acceso Múltiple por División de Tiempo, la modulación de amplitud por cuadratura (QAM) y la banda de libre acceso.

### Planificación del enlace, consideraciones técnicas. Zona de Fresnel

Uno de los fenómenos de interferencia que se presentan en la propagación de señales se le conoce como Efecto Fresnel. La interferencia por el Efecto Fresnel consiste en que parte de la energía radiada sufre de desviación por *reflexión*, o de atenuación por *absorción* o debido a la *multitrayectoria* en una zona entorno a lo que se identifica como *línea de vista* entre dos puntos, gráficamente es un elipsoide que representa un volumen de energía finito que existe entre una antena emisora y una antena receptora. La Zona de Fresnel, llamada así en memoria del físico francés Agustín Fresnel.

Es importante señalar que la curvatura de la tierra no es significativa para enlaces cortos, pero su efecto sobre la Zona de Fresnel es significativo al aumentar la distancia.

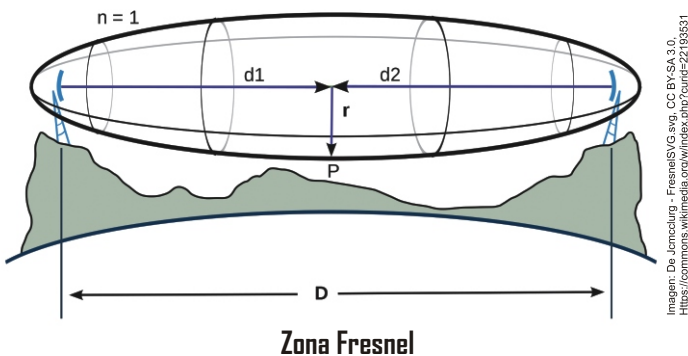


Imagen: De Jomeclurg - Fresnel(SVG).svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/wiki/index.php?curid=22159331>

**D** es la distancia entre el emisor y el receptor; **r** es el radio de la zona Fresnel. Una de las fórmulas para calcular la Zona de Fresnel se utiliza la siguiente:

$$r_n = \sqrt{\frac{n\lambda d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

**Donde:**

- r** Radio de la Zona de Fresnel.
- n** Número de Zona de Fresnel (n=1 equivale a la primera Zona de Fresnel, desfase de 180 grados).
- λ** Longitud de onda de la frecuencia, en metros.
- d<sub>1</sub> y d<sub>2</sub>** Distancia al punto medio o al obstáculo mas cercano a la línea de vista.

Para garantizar un excelente desempeño del enlace se recomienda que no existan oclusiones en el 100% del elipsoide. Sin embargo, habrá ocasiones que no se puede evitar que exista alguna, bajo esta circunstancia la zona libre no debe ser menor del 60%. Cuando es necesario que el enlace se establezca sobre una superficie de agua el elipsoide debe estar libre de oclusiones al 100%.

Hace algunos meses, atendí una solicitud de servicio para realizar mantenimiento preventivo en unas emisoras de radio. Ambas emisoras tienen sus estudios en una ciudad principal y mediante enlaces digitales, y de datos, hacen llegar el audio hasta los sitios de transmisión en las poblaciones donde reside la concesión. Durante mi estancia me comentaron que en la emisora más lejana tenían el problema de que su enlace digital, durante el día sufría de interrupciones, por lo que decidieron incrementar la potencia colocando un amplificador de RF. Las interrupciones continuaron. Finalmente decidieron utilizar el enlace de datos, con códec de audio en ambos extremos.

La distancia de enlace, entre los estudios y la emisora con el problema es de 40 kilómetros y el equipo es un Moseley digital que opera en la banda de 225 MHz a 240 MHz.

Procedí al cálculo de la Zona de Fresnel, dando como resultado que las antenas deberían de estar a 140 metros sobre el nivel del terreno. En el extremo del transmisor (del enlace) la antena estaba a aproximadamente 25 metros del nivel de terreno y la altura de la antena receptora alrededor de 50 metros. Aunque la antena receptora utilizara toda la altura de la torre de transmisión, de 100 metros, el enlace no es factible, considerando además la atenuación, por longitud, del cable coaxial de la antena receptora.

El cálculo de la Zona de Fresnel en condiciones donde se podría suponer que hay suficiente línea de vista, es necesario y recomendable hacerlo; considerar el resultado de éste contribuye a tener un enlace confiable y de buena calidad, sea del tipo y la marca que sea.





# ➔➔➔➔ BROADSAB - SHIVELY

[www.broadsab.com.mx](http://www.broadsab.com.mx)

## Elemento de Antena modelo SLV

- A.- Banda Ancha y ajustable en campo en toda la banda de FM.
- B.- Cada elemento soporta 2.5 kwts y hasta 10 elementos.
- C.- Polarización Circular.
- D.- Peso mínimo solo-18 kgs por elemento y mínima carga al viento.
- E.- Mejor relación Precio/Beneficio.

BROADSAB felicita a los ganadores de 2 antenas SHIVELY que rifamos en la pasada Asamblea Nacional CIRT, siendo los ganadores: Lic. Luis E. Maccise de Capital Radio y el Lic. Mario Ávila Roque de Radio Fórmula. Muchas ¡Felicidades!



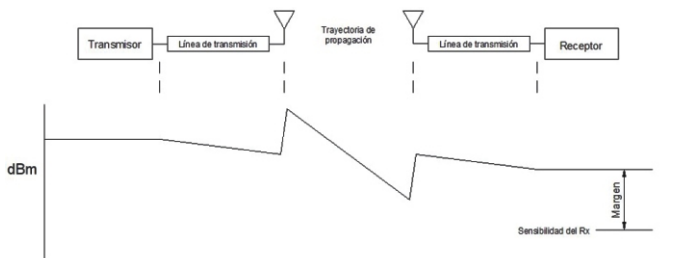
Eje 5 Sur Eugenia 240 Desp. 5, Col. Narvarte, CDMX, C.P. 03020 Tels.: 55 5539-8666 y 55 5672-4876 [broadsab@hotmail.com](mailto:broadsab@hotmail.com) [finanzas@broadsab.com.mx](mailto:finanzas@broadsab.com.mx) f: [sergiobroadsab](https://www.facebook.com/sergiobroadsab)



## Presupuesto de potencia

Una vez que se confirma que existen facilidades para que las antenas pueden ser colocadas a la altura correspondiente, hay que proceder con el cálculo del presupuesto de potencia. Este consiste en:

- Las ganancias y pérdidas en la parte de transmisión.
- La pérdida en la trayectoria.
- Las ganancias y pérdidas en la parte de recepción.



En mi experiencia, el nivel mínimo de señal de un enlace PtP, utilizado para audio o video codificado que tenga baja latencia, no sufra interrupciones por descarga y carga del buffer en el códec y sea un enlace confiable, no debe tener menos de 60 dBm en los extremos. Recordemos que este tipo de enlace es bidireccional.

Tengo el caso de un enlace para la emisora de unos de mis clientes en donde por necesidades de terreno se instaló un punto de repetición, esto es que, para enlazar una población con otra, se utilizaron dos enlaces, uno de 21 kilómetros y otro de 17 kilómetros. Ambos enlaces se calcularon para 60 dBm de señal. Hoy por ese enlace transita audio entre una cabina en la población remota y la de la población principal, el servicio de internet de la oficina principal (adquirido en la población remota) y telemetría del sitio de transmisión, ya que el punto de repetición es también el sitio principal de transmisión de la emisora. He medido el tráfico y hay momentos del día que tiene picos de 2 Mbps con latencia apenas percibida en el audio y sin interrupciones en los servicios de datos. Ese cliente tiene 8 equipos en 4 redes utilizando enlaces PtP para diversas aplicaciones.

## Pérdida en la trayectoria de propagación

Una vez que la onda electromagnética ha salido de la antena, ésta se atenúa en la trayectoria hacia la antena destino. De acuerdo con la recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) UIT-R P.525-4, la pérdida básica que sufre la señal en el espacio libre de un enlace PtP, es:

$$L_{br}(dB) = 32.4 + 20 \log f + 20 \log d$$

### Donde:

- $L_{bf}$  Pérdida en el espacio libre en dB.
- $f$  Frecuencia en Mhz.
- $d$  Distancia en kilómetros.

El cálculo del presupuesto de potencia es una herramienta que ayuda a la configuración correcta de los componentes del enlace; radios, línea de transmisión y antena.

### Frecuencia de operación

Para los casos de enlaces estudio-transmisor asignados para uso en radiodifusión, el Órgano Regulador ya tiene asignados algunos segmentos de frecuencias, según el uso y aplicación, por lo que las frecuencias son asignadas mediante un procedimiento de solicitud.

En el siguiente enlace, podrán encontrar las bandas de frecuencia destinadas a los servicios auxiliares en México:

[Http://www.ift.org.mx/radio-y-television-abiertos/servicios-auxiliares-la-radiodifusion](http://www.ift.org.mx/radio-y-television-abiertos/servicios-auxiliares-la-radiodifusion)

Para los casos de Enlaces Punto a Punto que operan en las bandas de uso libre, hay que tener mucho cuidado ya que desde la configuración inicial se solicita indicar el país donde va a operar el equipo.

Los segmentos de frecuencias para uso libre no tienen el mismo número de frecuencias, cada país de acuerdo con su administración local modifica estos segmentos. Es una práctica común elegir un país diferente ya que se puede disponer otras frecuencias, práctica que podría resultar en interferencias a otros servicios y en su momento ser motivo de sanción. Hay que tener mucho cuidado con esto.

Para el caso de México, se pueden consultar las bandas de frecuencias de uso libre en el siguiente enlace:

[Http://www.ift.org.mx/espectro-radioelectrico/bandas-de-frecuencias-del-espectro-radioelectrico-de-uso-libre](http://www.ift.org.mx/espectro-radioelectrico/bandas-de-frecuencias-del-espectro-radioelectrico-de-uso-libre)

Recientemente entraron en vigor el Procedimiento de Evaluación de la Conformidad y Disposiciones Técnicas orientadas a la Homologación de equipos que se conectan a redes públicas de telecomunicaciones, uno de los propósitos de estos procedimientos es controlar el ingreso al país de equipos de comunicaciones que cumplan con las disposiciones técnicas con el fin de que puedan comercializarse. Muy probablemente los futuros equipos que operan en bandas de frecuencia de uso libre, que se ofrezcan en el mercado mexicano traerán los candados para acotar el uso de estos equipos, a la banda de frecuencias autorizadas.

Si la necesidad es la de establecer un STL les sugiero dedicar tiempo al análisis de las condiciones de la trayectoria desde los estudios hasta el sitio de transmisión tomando en cuenta las recomendaciones. No todas las bases de datos topográficas en las que se basan las ayudas en la web son 100% seguras. Si se trata de un enlace de datos, para vigilar la operación de forma remota del sitio de transmisión o para otros usos como la seguridad, también consideren hacer las evaluaciones técnicas recomendadas a fin de adquirir los equipos, sean radios separados de antenas o radios con la antena integrada.

Hay ocasiones que las sugerencias de los vendedores no funcionan como se necesita. Una persona me pidió en alguna ocasión que le sugiriera un equipo de datos (PtP) para enlazar una planta transmisora con sus estudios transportando audio codificado. Realice los cálculos, determiné las potencias, busque el equipo que mejor se adaptaba a su necesidad y le envié la recomendación. A los pocos días me dijo que había acudido a una tienda y que en el mostrador le propusieron un radio para 30 kilómetros, el doble de lo que realmente necesitaba, por la quinta parte del precio del radio que le sugerí. Le exprese mi beneplácito de que encontró algo más económico. Pasaron unas 4 semanas y me volvió a llamar para decirme que el enlace se cortaba, y me preguntaba qué se podría hacer. Le dije que lo consultara con su vendedor y si no le daba una solución, que atendiera mi recomendación.

No tengo relación comercial con ninguna marca de las mencionadas, ni preferencia o inclinación por alguna, todos son buenos equipos. Para quienes estén interesados o tengan necesidad de implementar un enlace, sea STL o de datos PtP consideren realizar los cálculos y estimaciones que aquí se recomiendan y después utilicen las ayudas que cada uno de los fabricantes ofrecen, sea en su página web o a través de aplicaciones para computadoras o dispositivos móviles.

El uso de enlaces de datos PtP como enlaces de soporte al STL, o como enlaces principales con audio codificado **es una misión crítica**, por lo que se requiere que sean certeros y confiables.

Direcciones de los enlaces donde podrán realizar simulaciones de forma gratuita:

- Ubiquiti Networks: <https://link.ui.com/#>
- Mikrotik: <https://mikrotik.com/client/>
- Cambium Networks ofrece descargar un programa que se llama LINKPlanner en el siguiente enlace:  
<https://support.cambiumnetworks.com/files>
- Hay un programa de predicción de cobertura que puede descargarse o utilizarse en línea, hecho por un radioaficionado canadiense, para radioaficionados. El programa está limitado a las frecuencias que se usan en radioafición, pero que puede ser un referente, pues no tiene fines comerciales, aquí el enlace:  
<https://www.ve2dbe.com/english1.html> ■

**Víctor Reyes**  
*Atleta Paralímpico*



VACÚNATE  
**TRIUNFOS**  
**#QueLaVacunaNosUna**



*Consejo de la Comunicación*  
*Voz de las Empresas*

[www.quelavacunanosuna.org](http://www.quelavacunanosuna.org)

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **RAFAEL VELASCO SERRANO**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN Y TELECOMUNICACIONES**

# Registro: IFT-P-0051-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **MARCO ANTONIO DELGADO MERCHAN**

MATERIA: **TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0066-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **GILDARDO GÓMEZ PELAYO**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN Y TELECOMUNICACIONES**

# Registro: IFT-P-0024-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **J. JESUS CANELA ESCAMILLA**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0048-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **FRANCISCO BEDOLLA SALDAÑA**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0025-2017



**Felicita a nuestros socios que obtuvieron ante el IFT la especialidad de Perito en Radiodifusión y Telecomunicaciones y ambas. Nos sentimos orgullosos de ustedes. Gracias por compartir sus experiencias.**

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **ROBERTO GALICIA SALAZAR**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0014-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **GERARDO ABRAHAM CARREÑO LÓPEZ**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0045-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **ERNESTO ALONSO DE LA ROSA HERNÁNDEZ**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0029-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **MARIO HERRERA CERVANTES**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0084-2018

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**




NOMBRE: **DAVID ALBERTO SALAS CONTRERAS**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0017-2017

**ift** INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACREDITACIÓN DE PERITO**



NOMBRE: **JOSÉ TOSCANO HOYOS**

MATERIA: **RADIODIFUSIÓN**

# Registro: IFT-P-0034-2017