



Radio Digital *DARS & DRM*

Paulina Peña

Marcela Vizcay



Planteamiento



- Objetivo Radio Digital: Proveer una fidelidad de audio más alta que la obtenida con AM o FM, mayor inmunidad al ruido y nuevos servicios.
- Surge como solución para los radiodifusores que tratan de recuperar una parte del mercado



Planteamiento



- Problemática: Surge la necesidad de generar estándares que faciliten la difusión de radio digital.



Ventajas Radio Digital



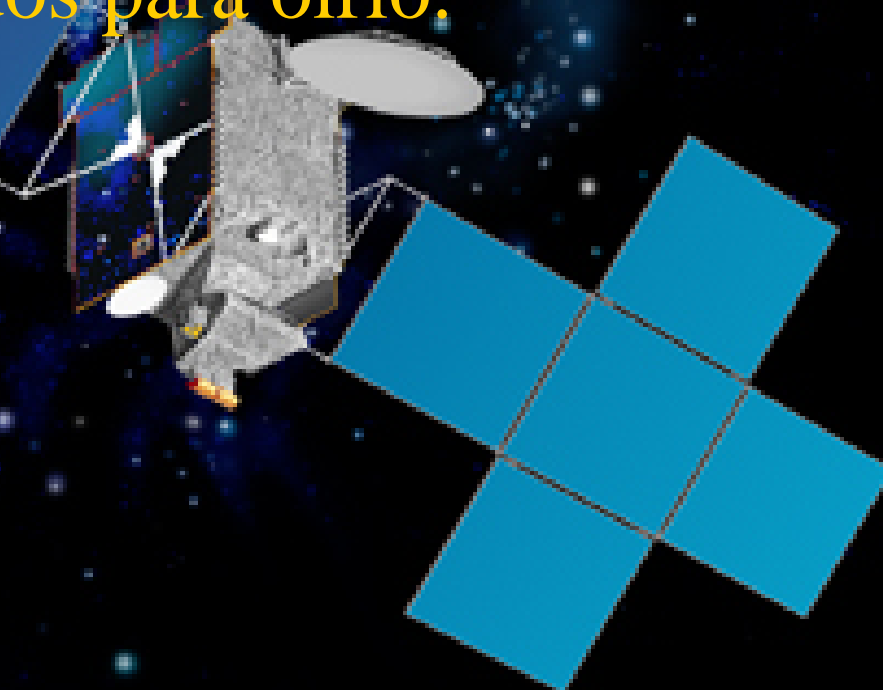
- Mayor fidelidad del audio que con sistemas analógicos AM y FM
- Mayor inmunidad al ruido
- Señal libre de estática y distorsión.
- Inclusión de datos e información adicional.
- Capacidad de ordenamiento de canales por categorías.
- En radio satelital, cobertura uniforme en el espacio geográfico.



Desventajas Radio Digital



- Latencia: Cuando un oyente oprime el botón para sintonizar un determinado canal, tendrá que esperar unos segundos para oírlo.
- Servicio Pagado.





DARS & DRM



- EEUU y Europa tienen distintas asignaciones de banda de frecuencia para radio digital satelital, banda S y L respectivamente.
- DARS: Digital Audio Radio Service.
- DRM: Digital Radio Mondiale.



DARS & DRM



Etapas de Transmisión:

- Codificación de la fuente
 - (1) Conversión de la señal de audio a digital.
 - (2) Multiplexación del audio codificado con otras señales conforman la señal a transmitir.



DARS & DRM



Etapas de Transmisión:

- Codificación del canal
 - (3) Los datos multiplexados se someten a la codificación del canal para incrementar su robustez y adaptarse al medio de transmisión.
 - (4) Los datos codificados se convierten en una señal de radiofrecuencia para su transmisión.



DARS & DRM



(1) Codificación de la Fuente

Existen tres opciones:

- MPEG 4 AAC + SBR: hasta 72 kbit/s estéreo.
- MPEG 4 CELP+SBR: entre 4 y 20 kbit/s sólo VOZ.
- MPEG 4 HVXC+SBR: entre 2 y 4 kbit/s sólo VOZ.



DARS & DRM



(2) Multiplexación del audio codificado

Se transportan tres componentes:

- a) Audio y datos, que forman el canal de servicio principal (MSC).
- b) Canal de acceso rápido (FAC).
- c) Canal de descripción de servicio (SDC).



DARS & DRM



- (3) Codificación del canal: Se utiliza modulación COFDM (*Coded Ortogonal Frequency Division Múltiplex*).
- 4 modos de transmisión: A, B, C y D.
 - Modulación con 3 tipos de modulaciones: 4-QAM y 16-QAM para el SDC; 16-QAM y 64-QAM para el MSC.
 - Modulación jerárquica
 - 4 niveles de protección: 0, 1, 2 y 3.



DARS & DRM



Diferencias en modos de Transmisión.

Modo de transmisión	Duración T_U	Duración intervalo de guarda T_G	Duración símbolo $T_S = T_U + T_G$
A	24 ms	2,66 ms	26,66 ms
B	21,33 ms	5,33 ms	26,66 ms
C	14,66 ms	5,33 ms	20 ms
D	9,33 ms	7,33 ms	16,66 ms

Modo de transmisión	Condiciones típicas de propagación	Bandas de frecuencias
A	Canales de onda de superficie con desvanecimiento reducido	Ondas kilométricas y hectométricas
B	Canales selectivos en tiempo y frecuencia con dispersión de retardo superior	Ondas hectométricas y decamétricas
C	Como el modo de robustez B pero con dispersión Doppler superior	Sólo ondas decamétricas
D	Como el modo de robustez B pero con retardo y efecto Doppler superior	Sólo ondas decamétricas



DARS & DRM



(3) COFDM:

- 2 profundidades de entrelazado
- Capacidad de transmisión hasta 72 kbit/s
- 6 anchos de banda: 4.5; 5; 9; 10; 18; 20 kHz
- Protección de error: igual o desigual



DARS & DRM



(4) Conversión a una señal de radiofrecuencia.

- El modulador convierte la representación digital de la señal OFDM en una señal analógica.
- Se amplifica y transmite a la antena



Diagrama tecnología

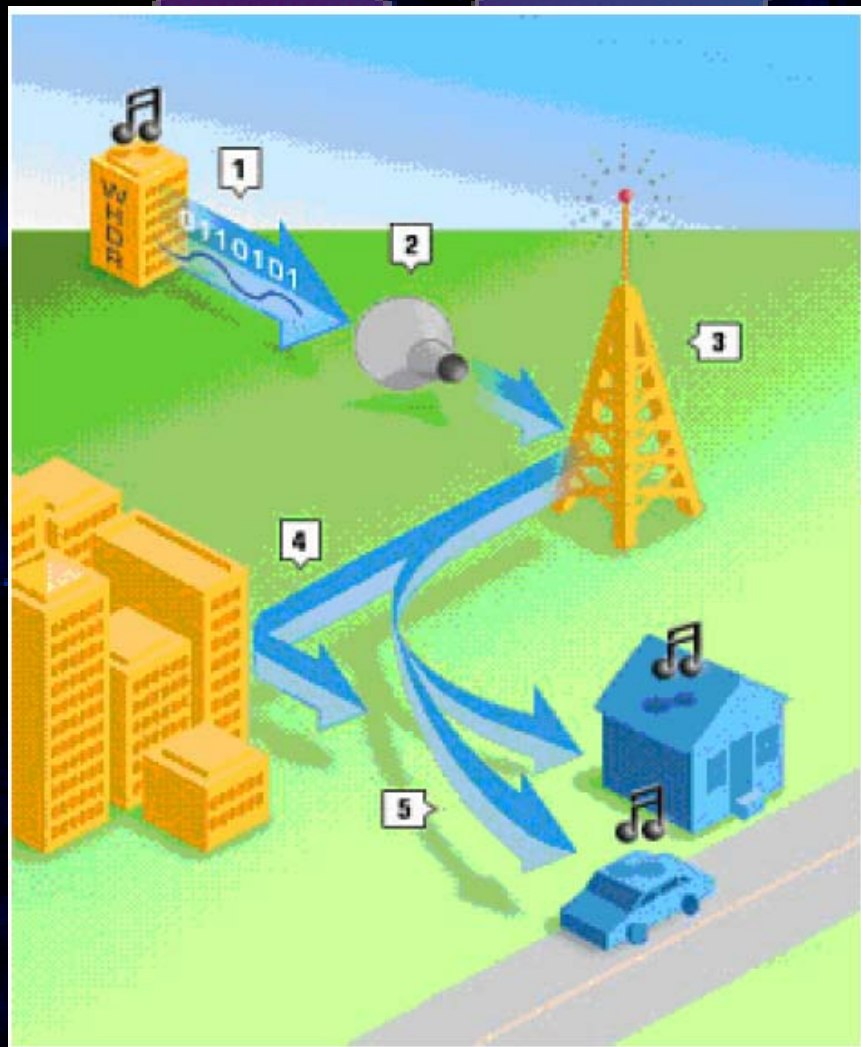


- Se tienen dos casos:
 - El primero es referido a la transmisión conjunta de radio digital con señales análogas AM y FM.
 - El segundo consiste en transmisión exclusiva de radio digital mediante satélites.





Transmisión Conjunta



1. Mezclan señales Análogas y Digitales
2. Compresión
3. Transmisión
4. Compatibilidad





Transmisión Satelital



SATELLITE
RADIO

From its state-of-the-art studios and uplink facility in the Washington, DC area, XM Satellite Radio will beam up to 100 channels of digital quality music, news and entertainment directly from two powerful satellites to people from coast to coast in their cars and at home. A small antenna and AM/FM/XM car radio, home audio system or portable radio will receive the signal.

1. **Modulación , Compresión**
2. **Señal digital desde una radioemisora a satélite**
3. **Desde Satélite directo a receptores**
4. **Existen Repetidores Terrestres**





Uso de la Tecnología



- Radio Digital Satelital S-DARS
- DRM aún no se encuentra masificado



S-DARS



- **EE.UU. a través de las empresas**
 - XM Satellite Radio Inc. desde el año 2001
 - SIRIUS Satellite Radio Inc. desde el año 2002
- Operan en la Banda S [2.310-2.360] MHz
- En el resto del mundo por:**
- WorldSpace Corp. desde el año 1999.
- Opera en la Banda L [1,452-1,492]MHz.





Servicio



- Necesidad de receptor digital
- Recepción continua (equipos móviles)
- Pago de una cuota de suscripción mensual
- Más de 100 estaciones diferentes de radio.
- Transmisiones radiales sin avisos comerciales



Servicios



Parámetros del sistema	XM Radio	Sirius	WorldSpace
Banda de frecuencia	Banda "S"	Banda "S"	Banda "L"
Órbita de los satélites	Geoestacionaria	Elíptica	Geoestacionaria
Cobertura	Sólo EUA	Sólo EUA	Casi mundial
Precio mensual del servicio	\$ 10 USD	\$ 13 USD	Sin costo
Disponibilidad del servicio	Desde 2001	Desde 2002	Desde 1999

Comparación de Costos y Tecnologías de Implementación de Radio digital



Servicios



- Canales de música continua seleccionada por diversos géneros.
- Posibilidad de ordenar los canales
- Información adicional acerca del audio
- Canales de información meteorológica,



Receptores

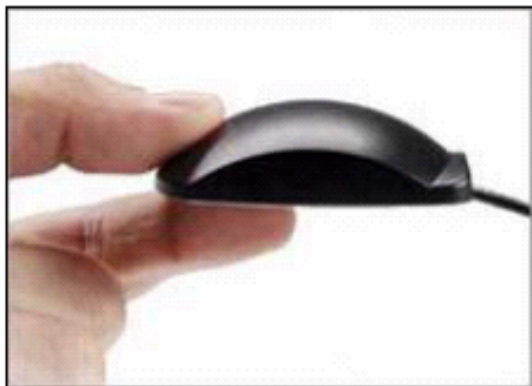
Equipo fijo Universal XM para cualquier vehículo



Antena con cable y receptor digital



Cabezal de Radio Digital



Detalle de micro antena



Equipo portátil adaptable a vehículos



Receptores



Equipo adaptable para hogar



Equipo para hogar Delphi XM SKYFi



Equipo adaptable en vehículo



Barreras



- Masificación de Radio FM
- Costo de Receptores y Servicio
- Derechos de grabación de Audio Digital



Referencias



- **Regulaciones y Normativas para Audio Digital**
http://cipres.cec.uchile.cl/~el54d/trabajos_exposiciones/audio_digital/audio%20presentacion.htm
- **DRM :Descripción Técnica**
ETSI ES 201 980 V2.1.1 (2004-06)
Sistema DRM: José María Huerta
<http://www.wordiq.com/definition/>
- **DARS :Descripción**
<http://history.acusd.edu/gen/recording/dars.html>
http://www.tcomschool.ohiou.edu/its_pgs/dars.html
<http://www.wordiq.com/definition/>



Referencias



- **Radio Satelital**
<http://www.xmradio.com>
<http://www.sirius.com/>
- **Radio Satelital Descripciones Técnicas**
<http://www.ibiquity.com/>
- **Descripciones Técnicas Varias**
<http://www.fcc.gov/>
- **Análisis Tecnología DARS**
Radio Satelital en Argentina Ezequiel Moralejo, Leonardo Coulougian
- **Sistema de Codificación ACC**
<http://www.telos-systems.com/default.htm>