

# **Encuentro Regional de Telecomunicaciones Rosario - 2010**

TELEVISION · RADIO · CABLE · INTERNET · TELEFONIA IP · TV DIGITAL

ING. OSCAR NUNZIO  
GERENCIA DE INGENIERÍA  
CANAL 7 ARGENTINA - TV PUBLICA

[onunzio@tvpublica.com.ar](mailto:onunzio@tvpublica.com.ar)

1 de Julio de 2010

# "Implementación de la TV Digital Terrestre en Canal 7"

## Temario:

- Fase de Prueba del ISDB-T en la TV Pública.
- Fase de Implementación Definitiva
- Etapa de Instalación del Equipamiento.
- Sistema de Compresión.
- Planta Transmisora.
- Area de Cobertura.
- Proyecto TDT Nacional.

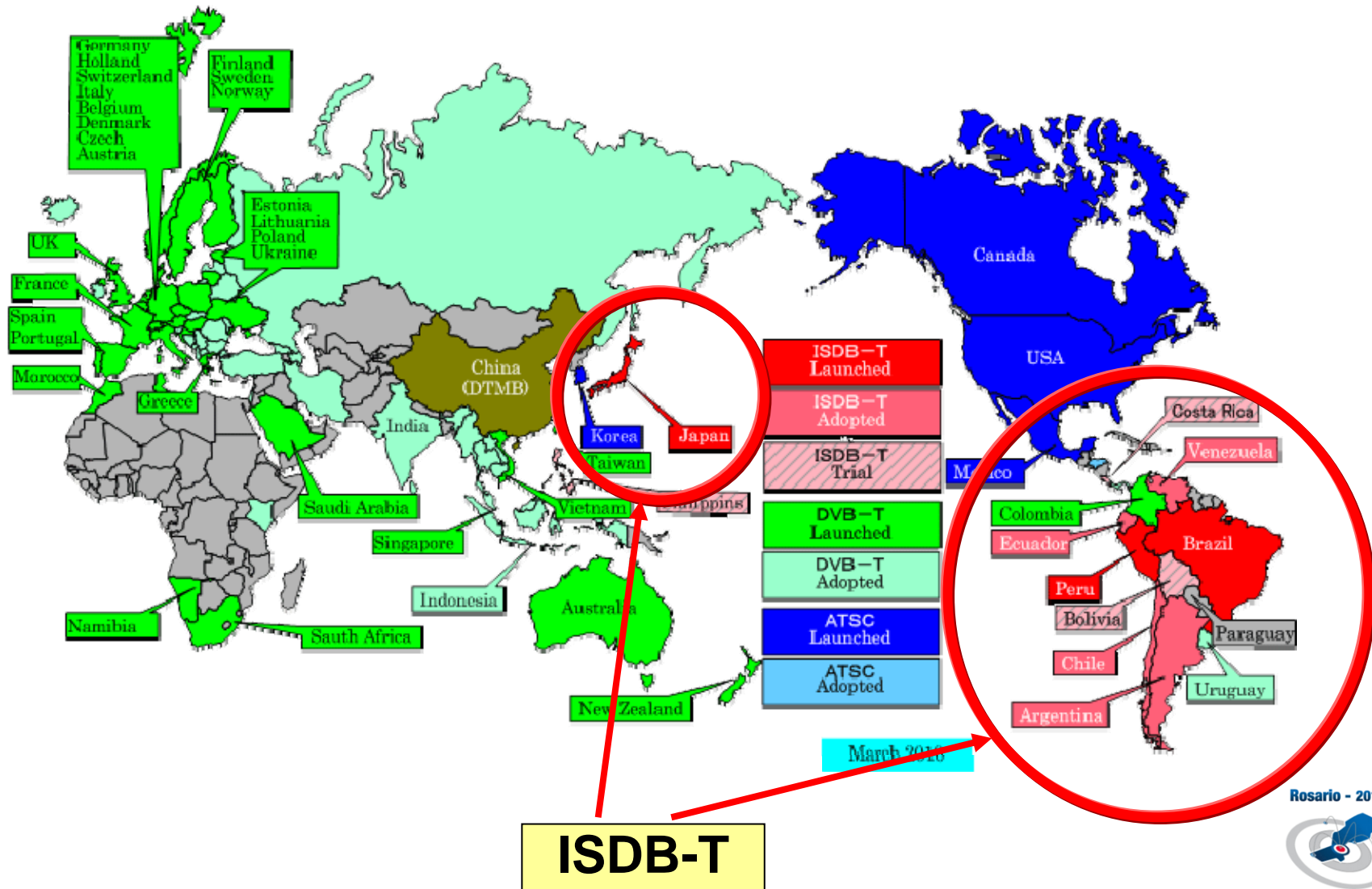


# Tipos de TV Digital

- TV digital por Satélite
- TV digital por Cable / Fibra Óptica
- TV digital por Internet / IPTV / Streaming
- TV en los Teléfonos Celulares por IP
  
- **Ahora.....La TV Digital Terrestre ó de Aire:**

## Sistema Argentino de TV Digital - SATVD

# TV DIGITAL EN EL MUNDO



# Algunos Términos y Conceptos en TV digital .....

## ISDB-T

(Sistema de TV Digital de Japón)

### Integrated Service Digital Broadcast – Terrestrial

### Transmisión Digital de Servicios Integrados por Aire



TV Pública

Rosario - 2010



# Servicios Integrados ISDB-T

## SERVICIOS DE TV FIJA Y TV PORTABLE

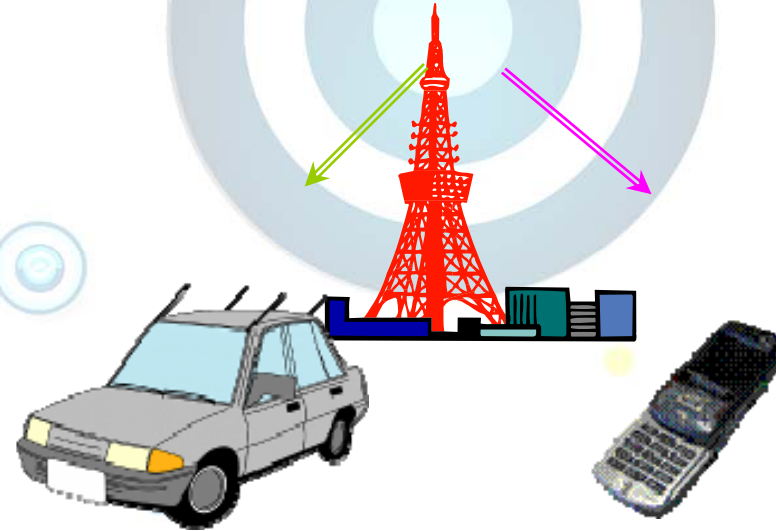
Recepción de Alta Calidad



Sin fantasmas Ruidos ó Interferencias  
con Antenas Fijas Externas ó Internas



Recepción Móvil



Televisión en el Auto  
Teléfonos Celulares  
Receptores de Mano



# Servicios Integrados ISDB-T

## SERVICIOS DE TV CON IMAGEN Y SONIDO

HDTV



Imagen de Alta Definición  
y Sonido de Calidad

Servicio Multi-Canal

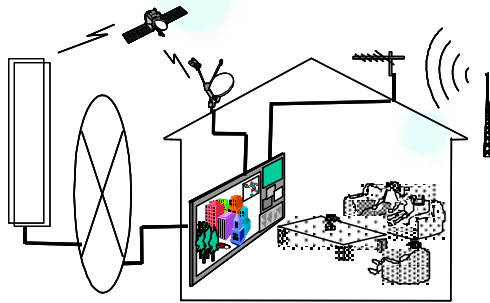


Multi-Programas  
por cada Canal de TV (6MHz)

# Servicios Integrados ISDB-T

## SERVICIOS DE TV CON INFORMACIÓN ADICIONAL DE DATOS

### TV Interactiva



Servicios de comunicación desde la Emisora al TV

### Data Broadcasting Transmisión de Datos



Información adicional al programa en cualquier momento.

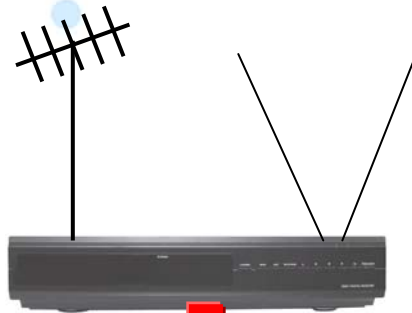


# MODOS DE RECEPCIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (ó de Aire)

- Recepción Fija con antena exterior.
- Recepción Fija con antena interior.

CON DECODER  
ó SET TOP BOX

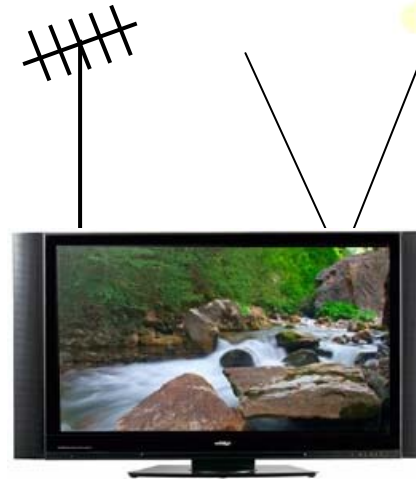
Antenas UHF  
Externa ó Interna



Video Compuesto; HDMI ó Componentes



TV CON SONTONIZADOR  
DIGITAL INTEGRADO



# MODOS DE RECEPCIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (ó de Aire)

- Recepción Móvil en Vehículos.
- Recepción Portátil (Teléfonos Celulares con One-Seg)



# Modelos de Programas en H.264 (MPEG4)

Channel  
23

HDTV



One SEG.



SDTV



Channel  
24

HDTV



One SEG.



SDTV



Channel  
25

SDTV



One SEG.



SDTV

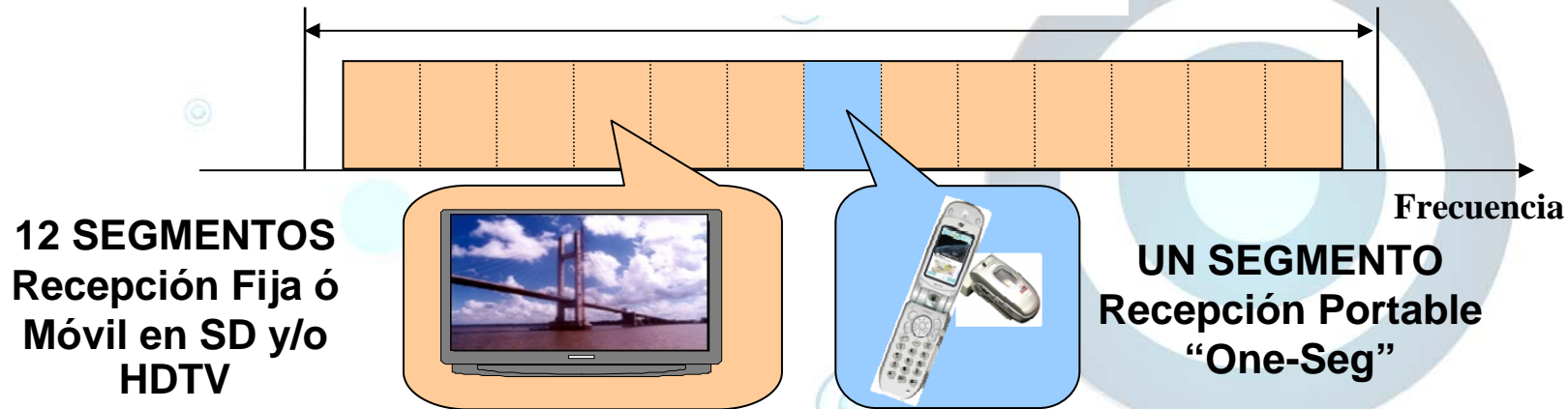




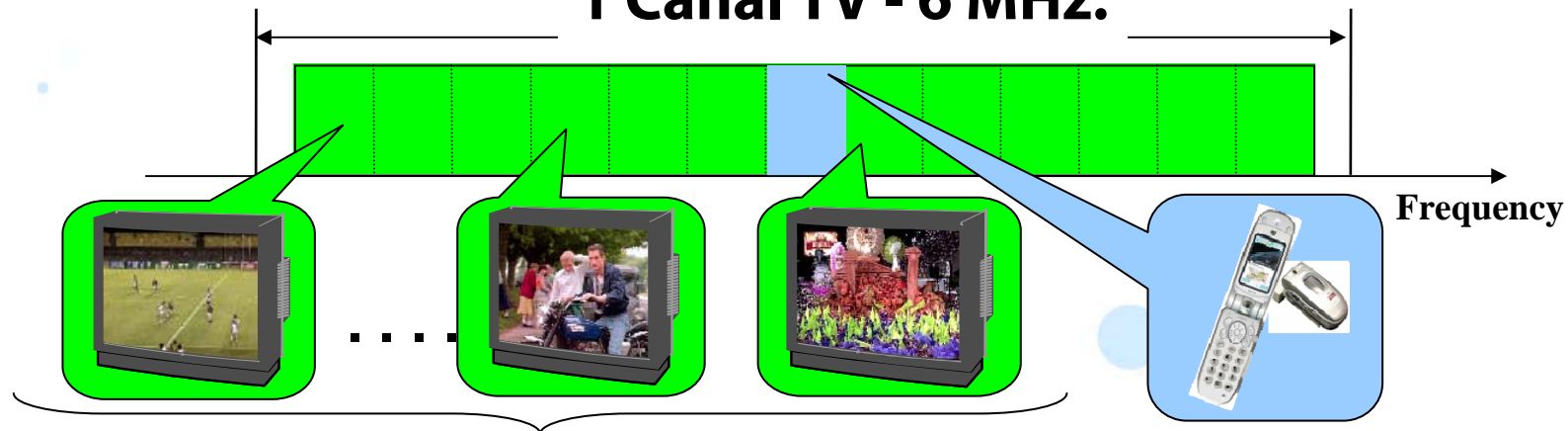
**COMO SE LOGRA TODO ESTO ?**

# Estructura de 13 Segmentos por Canal

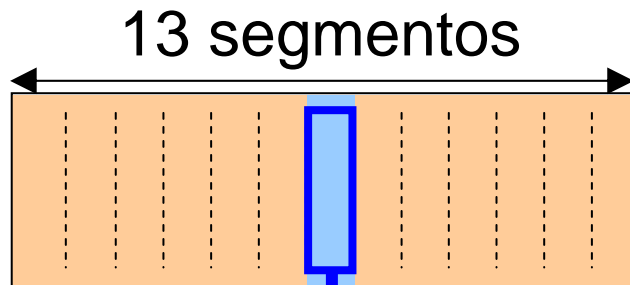
1 Canal TV - 6 MHz.



1 Canal TV - 6 MHz.



# TV PORTABLE DENTRO DEL CANAL DIGITAL



One-Seg



Display Image



12時50分放送

再生

社民党は、30日両院議員総会を開き「橋本内閣への  
閣外協力の中で様々な成果を挙げてきたが、自民党は三  
党合意に反する様々な動きをしており、閣外協力を解消  
せざるを得ないと判断した」とする党声明を了承し、橋  
本内閣への閣外協力を解消することを正式に決めた。

One-Seg = QPSK

Recepción Más Robusta  
que en los otros Servicios  
de HD y SD.

Video

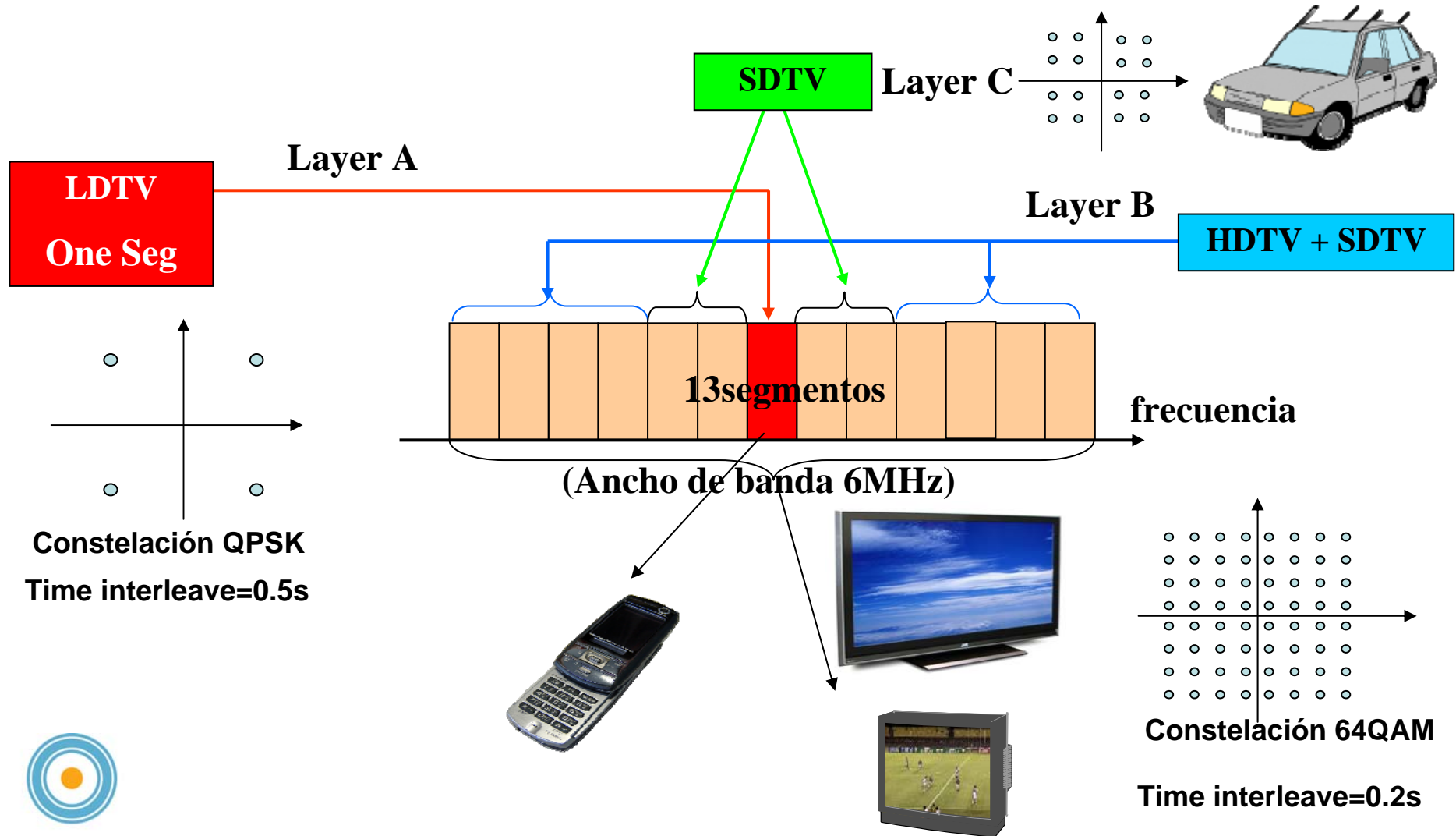
Audio

Datos

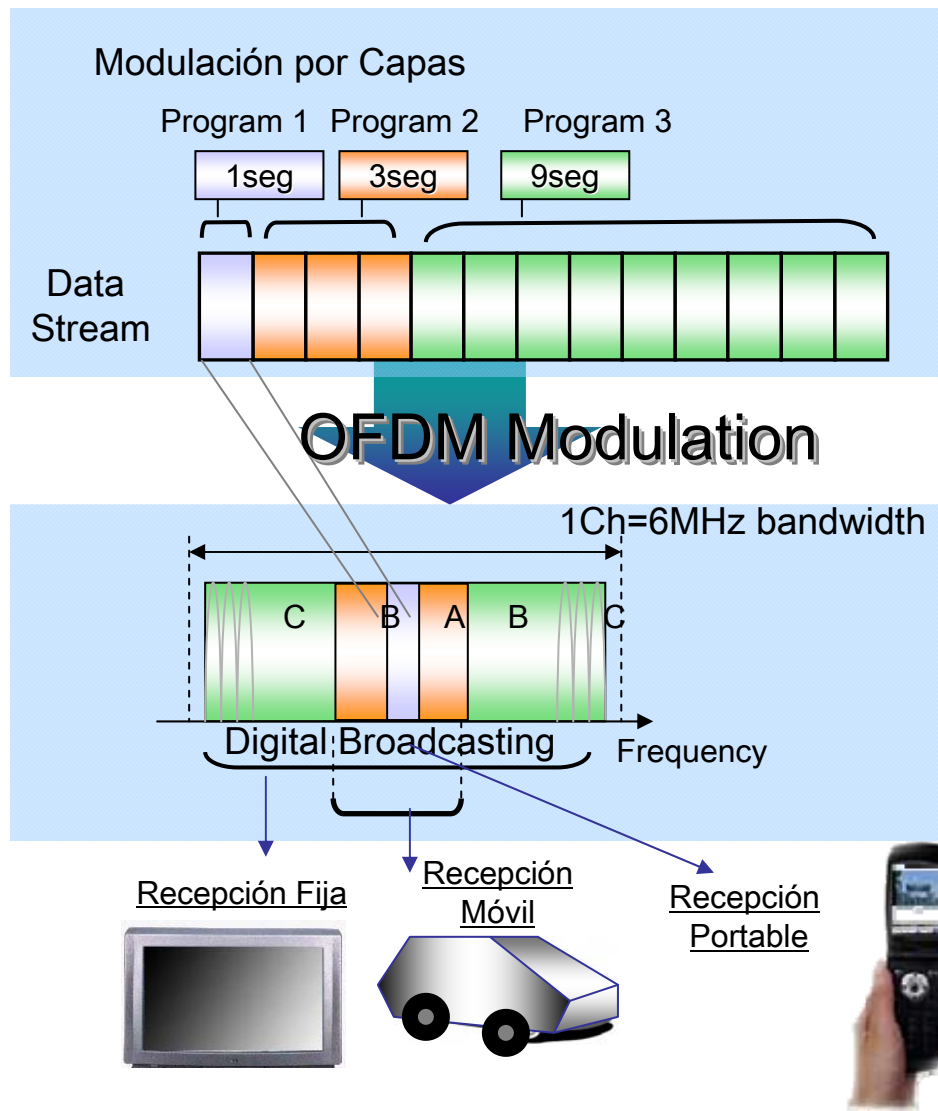
# TRANSMISIÓN DIGITAL ISDB-T

13 Segmentos por Cada Canal de 6 MHz. en OFDM (BST)

Divididos en hasta 3 Grupos ó Capas (Layers)



# Transmisión Jerárquica



Modulación de la  
Capa Portable  
QPSK

Program 1  
(1seg)

*Emisión Portable*  
Programa handheld

Modulación de la  
Capa Móvil  
16QAM

Program 2  
(3seg)

*SDTV*  
Programa para Móvil

Modulación de la  
Capa Fija  
64QAM

Program 3  
(9seg)

*HDTV*  
Programa para  
Recepción Fija

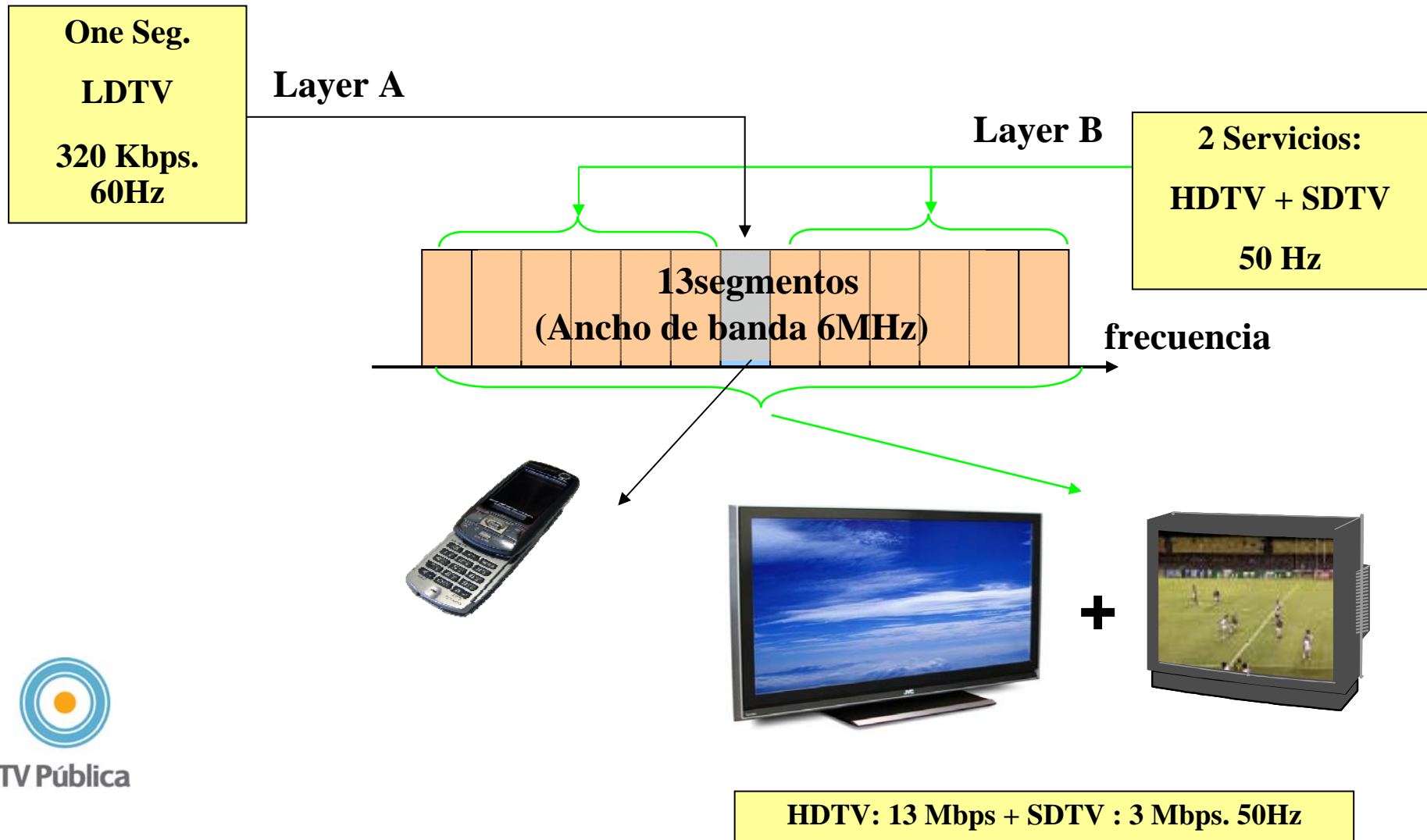




# TRANSMISIÓN DIGITAL DE CANAL 7

13 SEGMENTOS DIVIDIDOS EN 2 GRUPOS

1 seg + 12 seg



# Modelos de Televisores y Dispositivos con Sintonizador Integrado

## LCD TV



REGZA 42H3000  
TOSHIBA



AQUOS LC-42RX1W  
SHARP



VIERA TH-20LX70  
Panasonic

## SDTV



VIERA TH-15LD70  
Panasonic



BRAVIA KDL-40V2500  
SONY



LCD-32HR100  
SANYO



AQUOS LC-16E1  
SHARP



AQUOS LC-13SX7  
SHARP

## Audio y TV



gigabeat V30E  
TOSHIBA

## Diccionarios + TV



Papyrus PW-TC900  
SHARP

## TV portátil



XDV-100  
SONY

## Adaptadores PC (USB, etc.)



# Modelos de Teléfonos Celulares con Receptores One-Seg

## Mobile Phones



W33SA  
(Dec 2005)



W41H  
(Feb 2006)



W33SA II  
(Jun 2006)



W43H  
(Sep 2006)



W43SA  
(Oct 2006)



W44S  
(Dec 2006)  
Usable also as digital radio



W43H II  
(Jan 2007)



MEDIA SKIN  
(Jan 2007)



W51CA  
(Jan 2007)



W51K  
(Jan 2007)



W51SA  
(Jan 2007)



W51SH  
(Jan 2007)  
Usable also as digital radio



W51T  
(Jan 2007)  
Usable also as digital radio



W52T  
(Jan 2007)  
Usable also as digital radio

**KDDI**



P901iTV  
(Mar 2006)



D903iTV  
(Jun 2007)



D903iTV  
(2007)



P903iTV  
(2007)



SH903iTV  
(2007)

**NTTDoCoMo**



905SH  
(May 2006)



911SH  
(Nov 2006)

**SoftBank**



TV Pública

Rosario - 2010



# Modelos de GPS con Receptores One-Seg

## Sistemas de navegación Full-Seg/One-Seg



Tuner separated model

Strada CN-HDS965TD

**Panasonic**



AVIC-VH099G

**Pioneer**

All-in-one model



HS706D-A

**NISSAN/SANYO**

## One-Seg Only

※Full-Seg is Optional



GORILLA NV-HD830DT

**SANYO**

## Sistemas de navegación portátil One-Seg Only



Mini GORILLA

NV-SD10DT

**SANYO**

## In-Car TV

One-Seg Only



CAV-TD85D1

**SANYO**

Rosario - 2010



# Fase de Prueba del ISDB-T en la TV Pública.



**TV Pública**



TV Pública

Rosario - 2010



# Implementación del Sistema ISDB-T en Canal 7

## Reuniones Preliminares

### Septiembre 2008:

- **ARIB** (Association of Radio Industries and Businesses ) [www.arib.or.jp](http://www.arib.or.jp)
- **DiBEG** (Digital Broadcasting Experts Group) [www.dibeg.org](http://www.dibeg.org)
- **NHK** (Nippon Hoso Kyokai) [www.nhk.or.jp](http://www.nhk.or.jp)
- **MIC** (Ministerio de Asuntos Interiores y Comunicaciones de Japón)
- **NEC** (Proveedor del Equipamiento de Prueba)



TV Pública

Rosario - 2010



# Implementación del Sistema ISDB-T en Canal 7

## Etapas de Implementación

**ETAPA 1 - 15 de Diciembre de 2008**

*Comienzo de las Transmisiones de Prueba en Baja Potencia (400w)*

*Play de un Clip con TS desde Server*

**ETAPA 2 - 15 de Enero de 2009**

*Sistema de Compresión con Multiplexor ISDB-T + Clip HD TS 60Hz*

**ETAPA 3 - 20 de Febrero de 2009**

*Sistema de Compresión con Multiplexor ISDB-T + Clip HD TS 50Hz*

**ETAPA 4: Primer Semestre 2010**

*Comienzo de las Transmisiones Regulares*



TV Pública

# Implementación del Sistema ISDB-T en Argentina

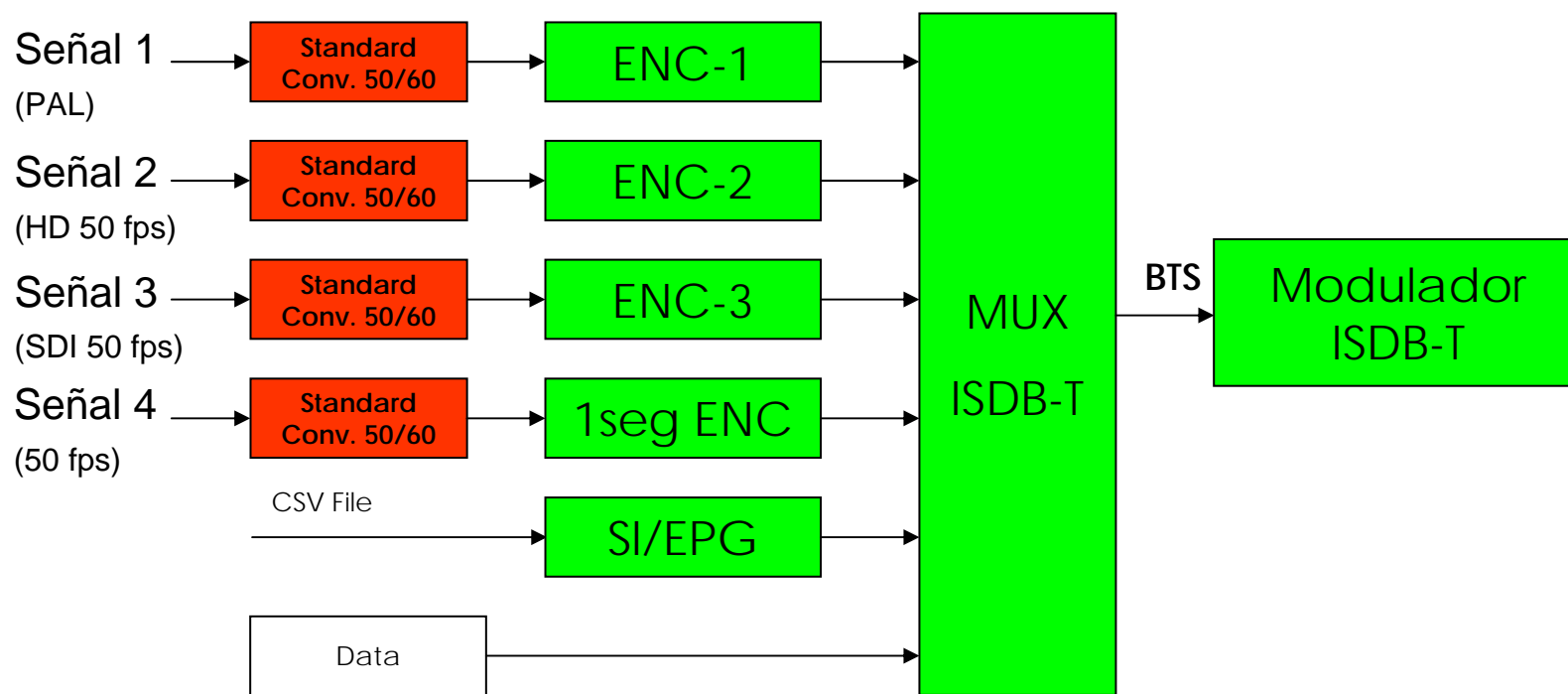
## Diferencias del ISDB-T entre países

RECEPTORES FULL SEG				
DESCRIPCIÓN	JAPON	BRASIL	ARGENTINA	SUDAMERICA
CANALES	UHF	VHF (7 a 13) y UHF (14 a 69)	VHF y UHF (?)	VHF y UHF (?)
INTERVALO DE GUARDA	Excluye: Modo 1 e GI=1/32	Todos	Todos	Todos
VIDEO SD y HD	MPEG-2 Video	MPEG-4 - AVC (H.264)	MPEG-4 - AVC (H.264)	MPEG-4 - AVC (H.264)
<b>FORMATO DE SALIDA DE VIDEO ANALOGICO</b>	<b>NTSC</b>	<b>PAL-M</b>	<b>PAL-N</b>	<b>NTSC / PAL -M / PAL-N</b>
AUDIO	MPEG-2 AAC	MPEG-4 AAC	MPEG-4 AAC	MPEG-4 AAC



# Implementación del Sistema ISDB-T en Argentina

## ADAPTACIÓN DEL ISDB-T A ARGENTINA SIN CONVERSIÓN DE NORMAS



**Plataforma ISDB-T de 50 y 60 campos por seg.**

- **FLEXIBLE PARA LOS RADIODIFUSORES**
- **TRANSPARENTE PARA LOS USUARIOS**



TV Pública

Rosario - 2010



# Implementación del Sistema ISDB-T en Argentina

Tabla de Conectividad y Formatos Decodificación para América Latina

SET TOP BOX FULL-SEG MERCOSUR - (Recomendado x GI Canal 7 Argentina)						
Formatos Salida de Video	Relación de Aspecto	Lineas a ser decodificadas	Salida de Video Compuesto NTSC / PAL-M / PAL-N	Salida de Video Componentes Analógicos Y/C	Salida de Video Componentes Analógicos Y / Pb / Pr	Salida de Video HDMI / DVI
525i	4:3	720 x 480	NTSC / PAL - M	NTSC / PAL - M	525 / 60	525 / 60
5 Formatos para 60 y 50Hz en todos los Receptores						525 / 60
525p	16:9	720 x 480	NTSC / PAL - M	NTSC / PAL - M	525 / 60	525 / 60
750p	16:9	1280 x 720	NTSC / PAL - M	NTSC / PAL - M	750 / 60	750 / 60
1125i	16:9	1920 x 1080	NTSC / PAL - M	NTSC / PAL - M	1125 / 60	1125 / 60
1125p	16:9	1920 x 1080	NTSC / PAL - M	NTSC / PAL - M	1125 / 60	1125 / 60



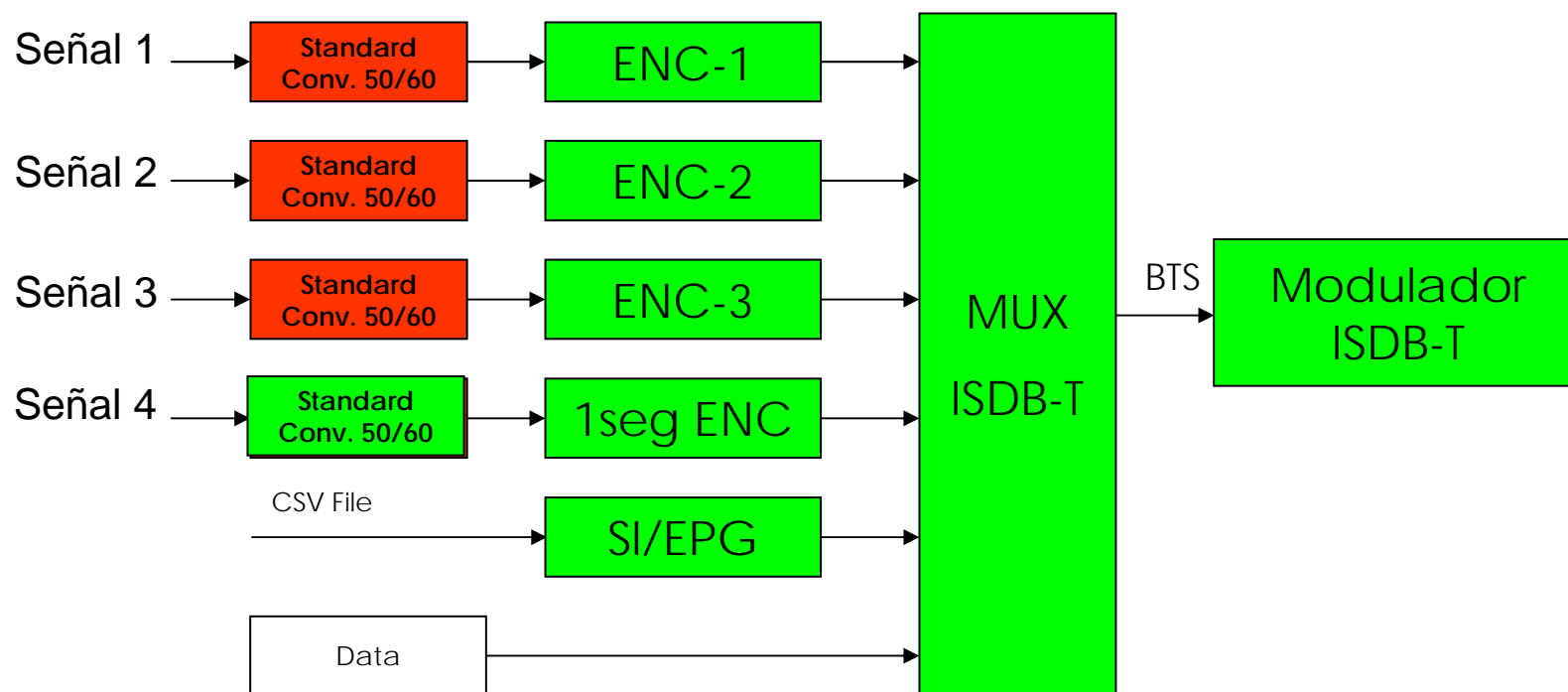
# Implementación del Sistema ISDB-T en Argentina

Tabla de Conectividad y Formatos Decodificación para América Latina

DISPOSITIVOS ONE- SEG MERCOSUR - (Recomendado x GI Canal 7 Argentina)				
Formato de Salida de Video	Relación de Aspecto	Lineas a ser decodificadas	Salida de Video Compuesto NTSC / PAL-M / PAL-N	Tasa de cuadros (frame rate) para todos los formatos
SQVGA	4:3	160 x 120	NTSC / PAL -M	<p>5 fps</p> <p>10 fps</p> <p>12 fps</p> <p>15 fps</p> <p>25 fps</p> <p>30 fps</p>
SQVGA	16:9	160 x 90	NTSC / PAL -M	
QVGA	4:3	320 x 240	NTSC / PAL -M	
QVGA	16:9	320 x 180	NTSC / PAL -M	
CIF	4:3	352 x 288	NTSC / PAL -M	
<p>El reducido tamaño de los Displays, permiten que los formatos y frame rate para 60Hz puedan usarse en los dispositivos One Seg.</p> <p><b><u>15 ó 30 cps aseguran compatibilidad con los modelos actuales.</u></b></p>				

# Implementación del Sistema ISDB-T en Argentina

## CONVERSIÓN DE NORMAS SOLO EN ONE SEG



**Debido al reducido tamaño de los displays  
la compatibilidad con los dispositivos de 15 ó 30 fps.  
es una alternativa válida.**

# Sistema de Test de TDT en Canal 7

## ETAPA 1

### Ubicación de la Planta Transmisora:

- Dirección: Av. 9 de Julio y Moreno - Ciudad de Buenos Aires -
- Coordenadas (WGS84): L.O.: 58° 22' 53" L.S.: 34° 36' 44"
- Altura Irradiante (s.n.m.): Aprox. 130Mts.

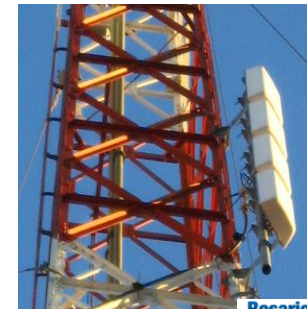
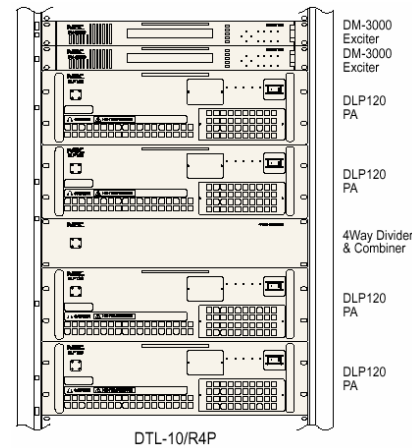
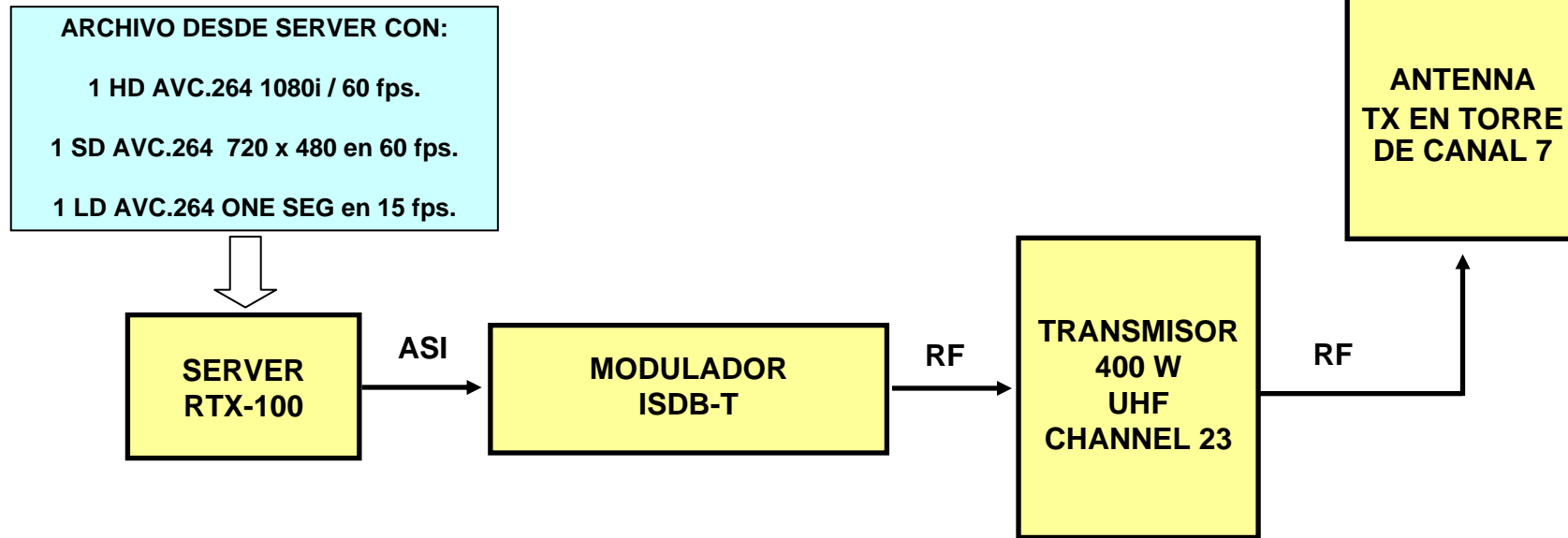
### Parámetros de operación:

- Canal de transmisión: Canal 23 (524–530 MHz)
- Potencia del transmisor: 400 W (ERP)
- Ganancia del sistema irradiante: 8 dB
- Orientación del sistema irradiante: N.O.

# Sistema de Test de TDT en Argentina

## ETAPA 1

15 de Diciembre de 2008

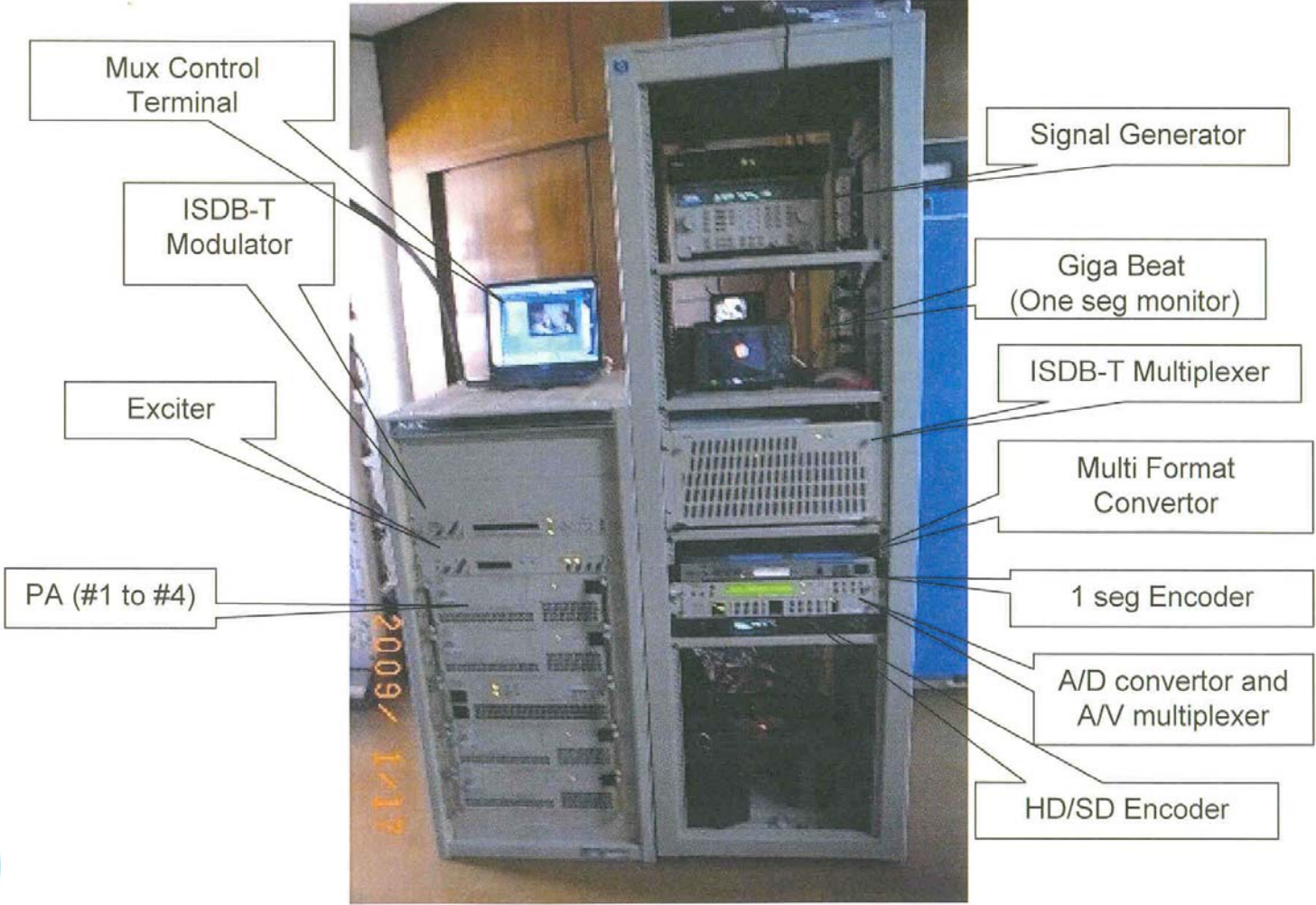


Rosario - 2010



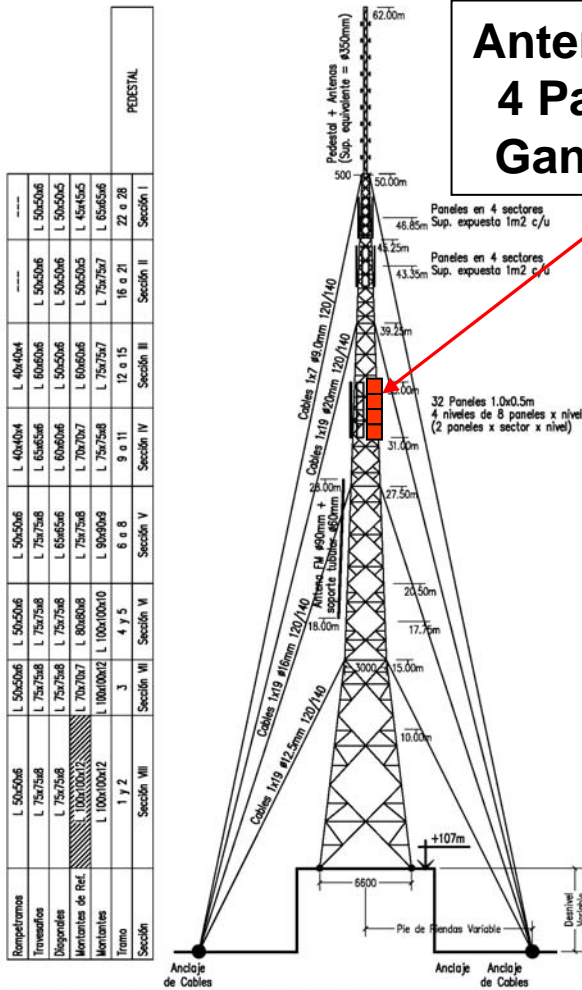
# Sistema de Transmisión en Planta Tx de Canal 7

Photo graph of 400W transmitter system

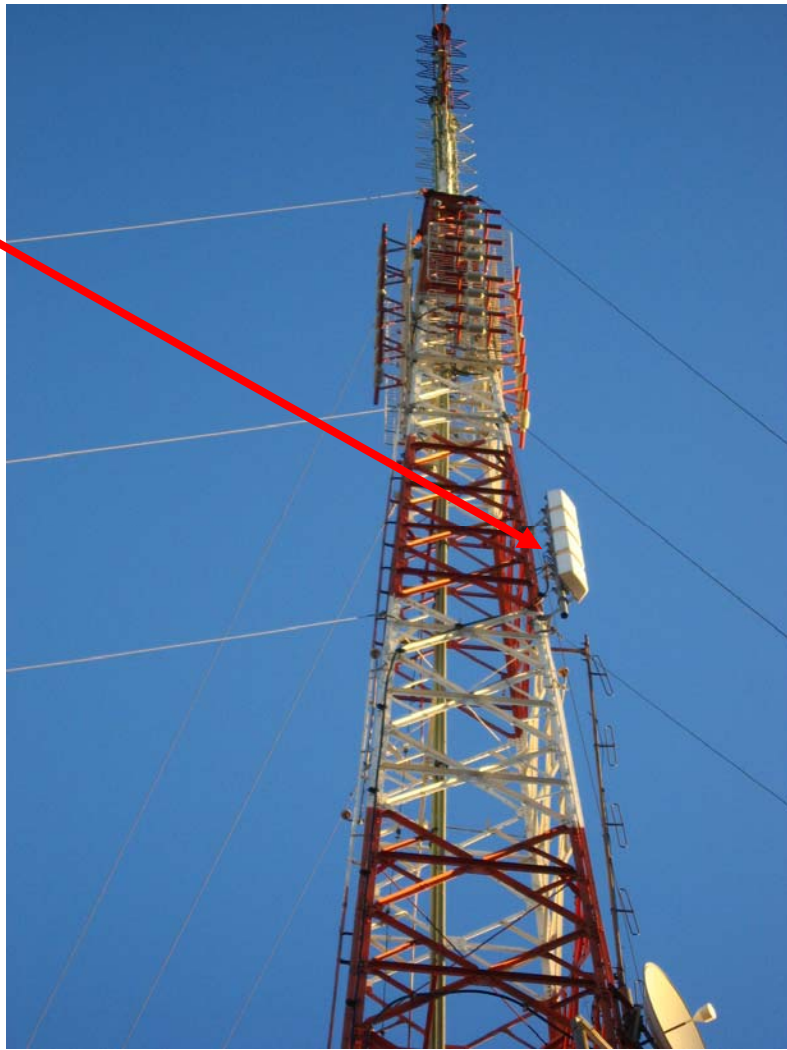


# Antena de Prueba en Torre Canal 7

## Edificio Min. Salud y Acción Social



**Antena TVD  
4 Paneles  
Gan: 8 dB**

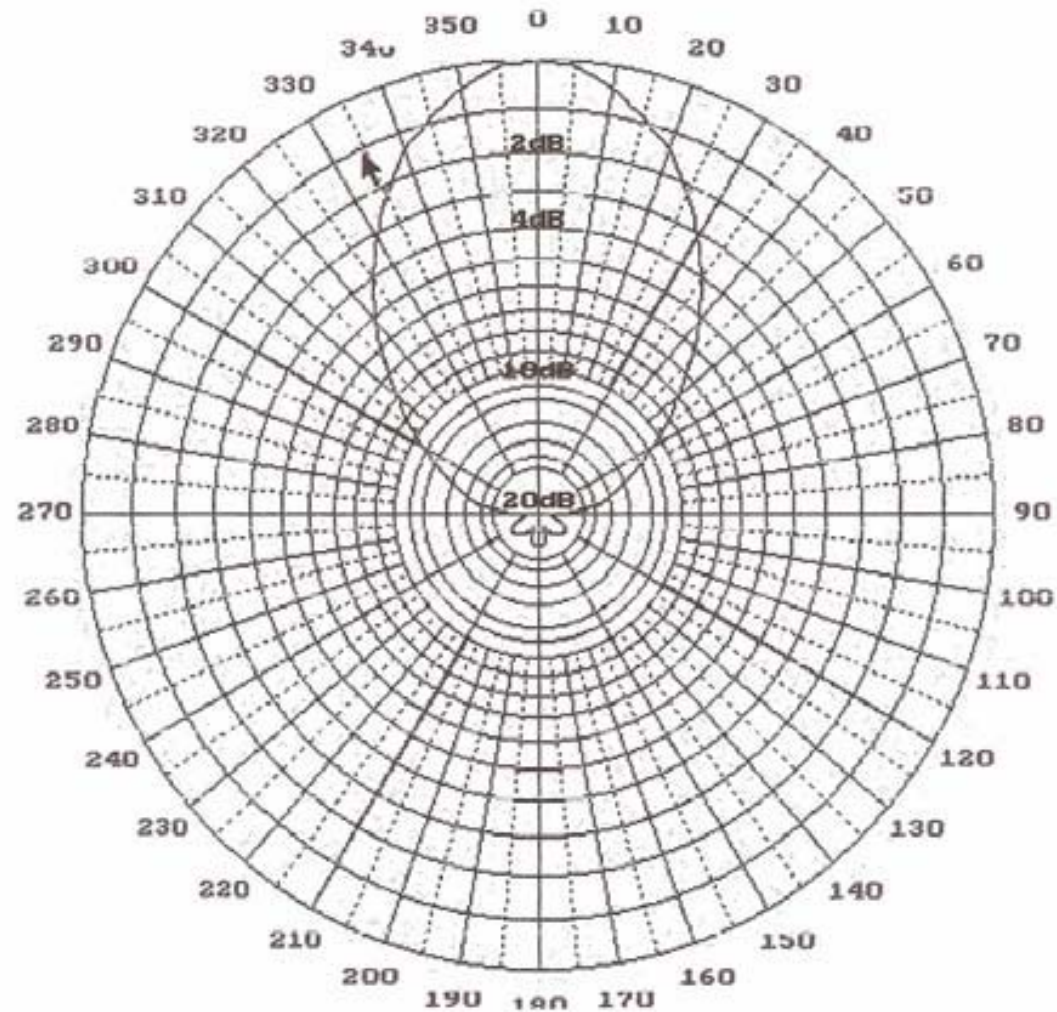


Nota 1: Las cotas de nivel son relativas al apoyo de la torre (+107.0m)  
Nota 2: Los Montantes de Refuerzo se disponen en sección CRUZ





# Diagrama de radiación horizontal del sistema irradiante.



# Diagrama del sistema irradiante. Ciudad de Buenos Aires



# Implementación del Sistema ISDB-T en Canal 7

## Pruebas Técnicas Realizadas:

**Evaluación del funcionamiento del sistema con diversas configuraciones de transmisión y en distintas condiciones de recepción.**

- A. Recepción en interiores**
- B. Recepción móvil**
- C. Recepción con dispositivos portátiles**

*Condiciones para todas las pruebas:*

**Recepción en zonas urbanas.**

**Recepción en zonas suburbanas.**

**Recepción en zonas rurales.**

# PRUEBAS DE CAMPO DE ISDB-T EN CANAL 7 BUENOS AIRES – ARGENTINA –

## OBJETIVOS

- Evaluar el desempeño del estándar de televisión digital terrestre ISDB-T, y la medición de sus principales parámetros técnicos que permitan verificar:

- **Características de Propagación.**
- **Área de Cobertura.**
- **Disponibilidad del servicio.**
- **Robustez ante distintas condiciones.**
- **Capacidad de servicios en SD y HD.**
- **Movilidad y portabilidad del sistema.**



# CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN



Modo ISDB-T	Modo 1 (2k)	Modo 2 (4k)	Modo 3 (8k)
Numero de segmentos OFDM	13		
Ancho de banda útil	5.575MHz	5.573MHz	5.572MHz
Espacio entre portadoras	3.968kHz	1.984kHz	0.992kHz
Total de portadoras	1405	2809	5617
Modulación	QPSK , 16QAM , 64QAM , DQPSK		
Numero de símbolos / cuadro	204		
Duración del símbolo activo	252 $\mu$ s	504 $\mu$ s	1.008ms
Duración de intervalo de Guarda	1/4 , 1/8 , 1/16 , 1/32 de la duración del símbolo activo		
Codificación interna	Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)		
Codificación externa	RS (204,188)		
Time interleave	0 -- 0.5s		
Bit rate útil	3.651Mbps -- 23.234Mbps		



# Bit Rate para 13 Segmentos para ISDB-T

(b) Information Rates for 13 Segments<sup>\*1</sup>

Carrier Modulation	Convolutional Code	Number of Transmitting TSPs (Mode 1 / 2 / 3)	Information Rates (Mbps)			
			Guard Interval Ratio 1/4	Guard Interval Ratio 1/8	Guard Interval Ratio 1/16	Guard Interval Ratio 1/32
DQPSK	1/2	156 / 312 / 624	3.651	4.056	4.295	4.425
	2/3	208 / 216 / 832	4.868	5.409	5.727	5.900
	3/4	234 / 468 / 936	5.476	6.085	6.443	6.638
QPSK	5/6	260 / 520 / 1040	6.085	6.761	7.159	7.376
	7/8	273 / 546 / 1092	6.389	7.099	7.517	7.744
16QAM	1/2	312 / 624 / 1248	7.302	8.113	8.590	8.851
	2/3	416 / 832 / 1664	9.736	10.818	11.454	11.801
	3/4	468 / 936 / 1872	10.953	12.170	12.886	13.276
	5/6	520 / 1040 / 2080	12.170	13.522	14.318	14.752
	7/8	546 / 1092 / 2184	12.779	14.198	15.034	15.489
64QAM	1/2	468 / 936 / 1872	10.953	12.170	12.886	13.276
	2/3	624 / 1248 / 2496	14.604	16.227	17.181	17.702
	3/4	702 / 1404 / 2808	16.430	18.255	19.329	19.915
	5/6	780 / 1560 / 3120	18.255	20.284	21.477	22.128
	7/8	819 / 1638 / 3276	19.168	21.298	22.551	23.234

\*1: In the case of hierarchical transmission, information rate can be calculated by the combination of segment information rates.

# RESÚMEN DE LA CONFIGURACIÓN DE LOS 12 SEGMENTOS PARA LA TRANSMISIÓN DE PRUEBA DE CANAL 7

**Modulación: Modo 3 de las Tablas ISDB-T ARIB**

**Estándar: ISDB-T con un intervalo (I) igual a 2 (0.2seg)**

**Modulación: 64QAM**

**Número de portadoras: 8K**

**FEC: 3/4**

**Intervalo de guarda (GI): 1/8**

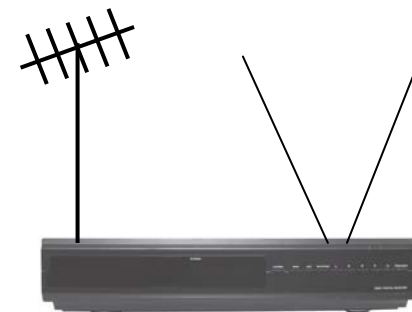
**Tasa de Transmisión 12 Segmentos: 18,255Mb – 416Kb =  
= 17,839 Mbps**



# PRUEBAS DE CAMPO DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE ISDB-T EN CANAL 7 DE BUENOS AIRES – ARGENTINA –

## Modos de Recepción

- **Recepción fija con antena exterior.**
- **Recepción fija con antena interior.**
- **Recepción móvil.**
- **Recepción portátil (teléfonos móviles)**





# Recorrido de Prueba Canal 7



# Implementación del Sistema ISDB-T en Canal 7

## Unidad Móvil para Mediciones:

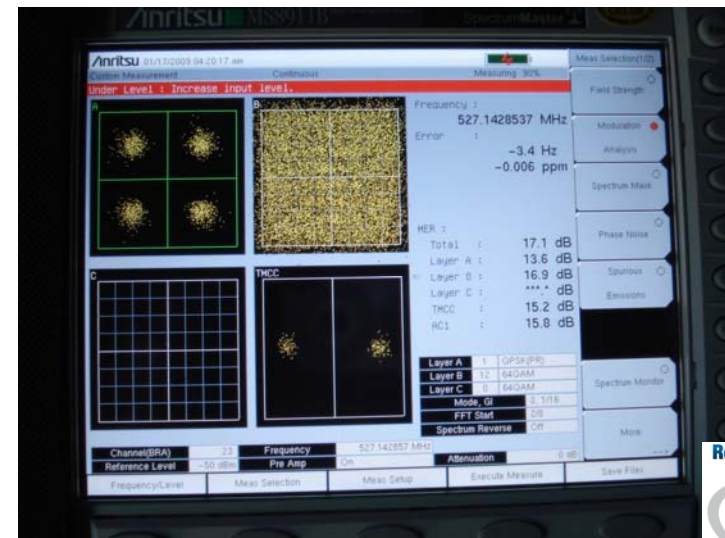
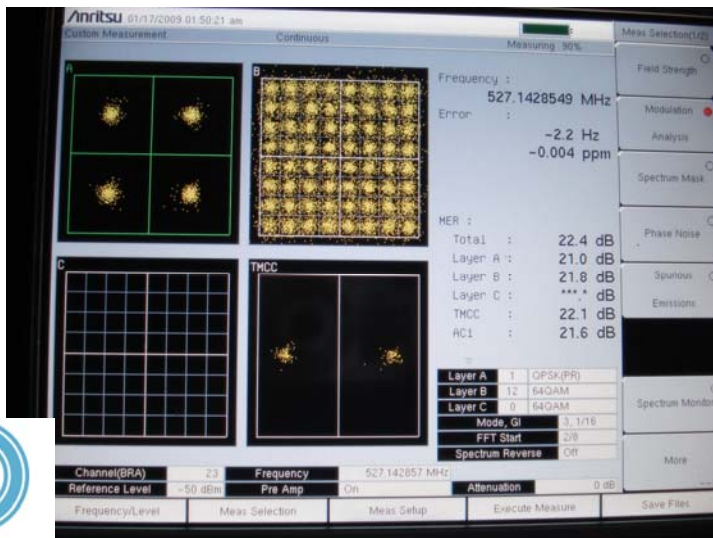
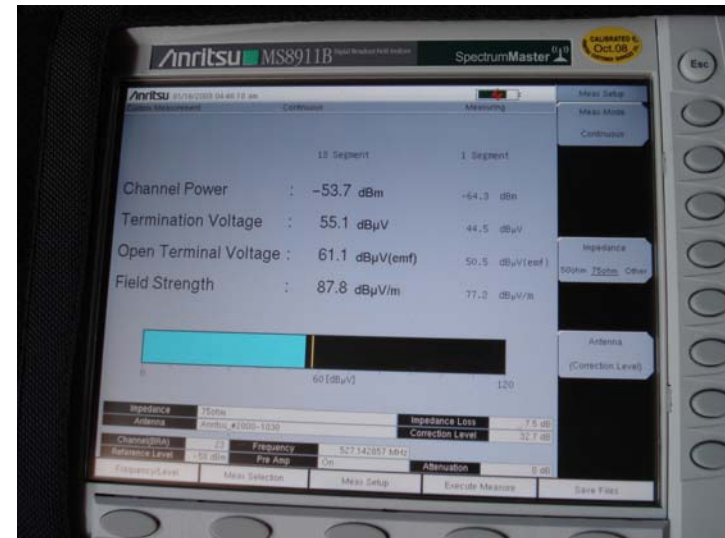
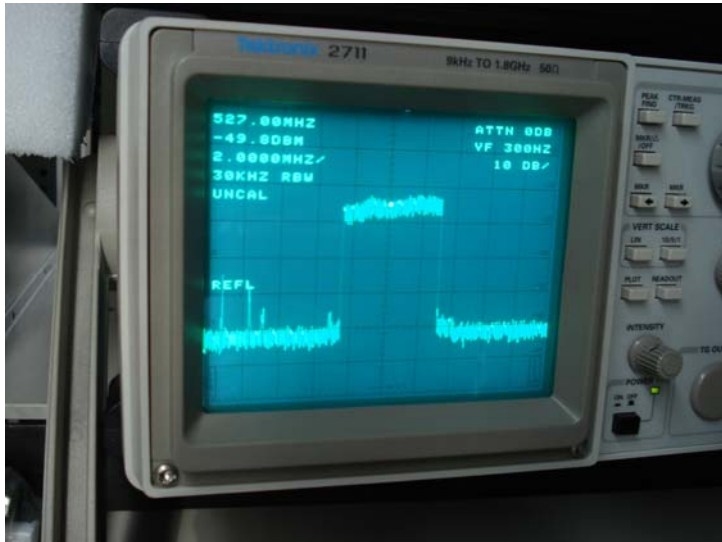
- Unidad Móvil con instrumental de medición y equipamiento de monitoreo para recepción.
- Antena y mástil para recepción fija y una antena preparada para recepción móvil.



# Recorrido de Prueba Canal 7



# Mediciones de las Pruebas de Canal 7



# Conclusiones del Área de Cobertura y Disponibilidad del Servicio

## Recepción Fija

- **65 Km** Por Autopista Panamericana, Ramal Escobar – Campana, la recepción se extiende hasta la localidad de Ingeniero Otamendi del Partido de Campana (Provincia de Buenos Aires)
- **35 Km** Por Acceso Oeste, la recepción se extiende casi sin inconvenientes hasta la localidad de Paso del Rey del Partido de Moreno (Provincia de Buenos Aires),
- Los tres programas emitidos en la señal ISDB-T sobre el Canal 23 con 400 Watts, utilizando el sistema receptor fijo se reciben sin problemas en **casi toda el área** de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a excepción de la zona Suroeste.



# Conclusiones de Calidad y Cobertura

- Las observaciones subjetivas de la calidad de la imagen y sonido fueron positivas para los observadores a las tasas de Bit Rate actuales.
- Está pendiente considerar los límites de aceptabilidad para diferentes factores de compresión.
- En los dispositivos One-Seg se notan algunas limitaciones con imágenes de mucho movimiento a 15 fps.  
NOTA 1: Brasil consideró válido trabajar en 30 cps.  
NOTA 2: Para Argentina consideramos que en 25 cps optimizará ésta situación. Se observa que a 30 cps el movimiento es aceptable.
- Las Mediciones con instrumental de S/N manifiestan una gran robustez ante condiciones adversas (lluvias, ruido impulsivo y multitrayectos)
- En relación a su fortaleza y a su performance el sistema de Televisión Digital Terrestre ISDB-T bajo prueba, **superó las expectativas** que se tenían para la potencia efectiva irradiada en el área de cobertura de la antena en Buenos Aires y AMBA (*Área Metropolitana de Buenos Aires*)

