


Santiago, 4 de enero de 2008

**SUBTEL**  
N° Ingreso: 10576  
Fecha: 07/01/2008  
  
1057620080107

Señor  
Pablo Bello Arellano  
Subsecretario de Telecomunicaciones  
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones  
Presente

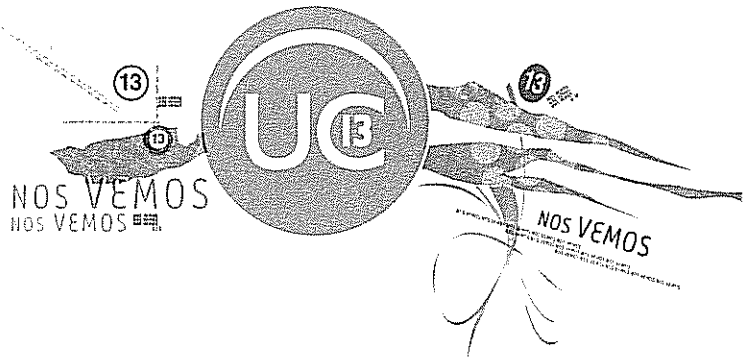
Estimado Subsecretario:

De acuerdo a lo solicitado por Of.Circular N° 55/PRE-2 N° 27 de fecha 26 de diciembre de 2007, cumpla con hacer llegar a usted el informe sobre las transmisiones experimentales de televisión digital terrestre, con las conclusiones correspondientes.

Atentamente.,

  
SERGIO CAVAGNARO S.M.  
Gerente General

DIVISION POLITICA REGULATORIA Y ESTUDIOS	
N° INGRESO PRE 74	FECHA 8/1
DESPACHO A	
OBSERVACIONES	



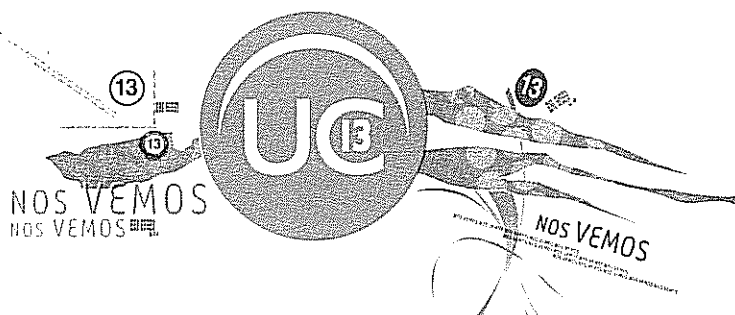
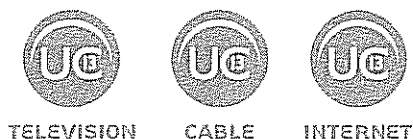
## INFORME SOBRE TRANSMISIONES EXPERIMENTALES DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

### Resumen Ejecutivo

Canal 13 de la Pontificia Universidad Católica de Chile ha efectuado transmisiones experimentales en Televisión Digital Terrestre, siendo la única empresa que ha emitido en forma simultánea las 3 normas a evaluar, a través de 3 Canales distintos, aspecto que ha permitido realizar con mayor facilidad comparaciones subjetivas y objetivas.

Las transmisiones experimentales se iniciaron en Noviembre de 2006, para lo cual facilitamos nuestra infraestructura en Santiago, acogiendo distintos equipos de generación de contenidos y de transmisión digital proporcionados por los promotores de las distintas normas, con diversos fines:

- ✓ Evaluar en un ambiente real el comportamiento de la recepción de los 3 estándares en distintas ubicaciones de Santiago, variando periódicamente los contenidos, su resolución y modificando las características de la modulación de aquellas normas que tienen parámetros técnicos flexibles.
- ✓ Apoyar a las autoridades de la Subsecretaría de Telecomunicaciones en la evaluación y adopción de una decisión técnica respecto a la TDT, al contar con señales permanentes en las 3 normas, aspecto que les ha permitido efectuar mediciones con instrumentación adecuada.
- ✓ Capacitar al personal técnico del Canal en las nuevas tecnologías involucradas en la generación de contenidos y transmisión de señales digitales de Definición Estándar, Alta Definición, emisión en modalidad de Multicasting o fragmentación de un Canal de 6 MHz y también evaluar la recepción en dispositivos portátiles y móviles.
- ✓ Demostrar a todo el Personal del Canal las potencialidades de la TV digital Terrestre, con la implementación de un Showroom en el cual se pueden apreciar las imágenes en los distintos estándares, en pantallas de gran tamaño, complementando dicha información con una demostración de



todos los sistemas analógicos y digitales de pago disponibles en Chile, tanto de TV-Cable físico como de Satélite Directo al Hogar en pantallas LCD de idénticas características.

## Resumen de Resultados

Es importante destacar que las potencias de transmisión efectivamente radiadas en los 3 estándares son muy distintas, debido a las diferencias existentes entre los equipos aportados por las normas, respecto a los transmisores utilizados y sus sistemas de antenas, aparte de que una de las normas se transmite en VHF y las otras 2 en UHF.

En efecto, las potencias radiadas aparentes son las siguientes:

- Norma ATSC, Canal 12 VHF: **8.832 Watts RMS**
- Norma ISDB-T, Canal 24 UHF: **123 Watts RMS**
- Norma DVB-T, Canal 27 UHF: **3.020 Watts RMS**

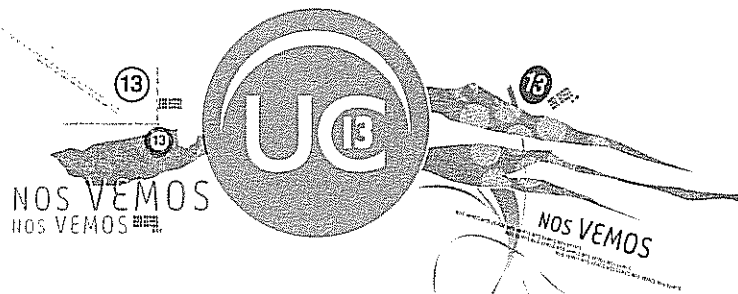
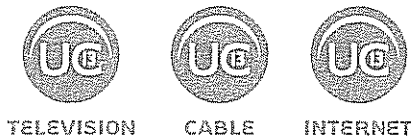
En atención a las grandes diferencias señaladas, las pruebas que se efectuaron fueron sólo subjetivas, ya que no son comparables las intensidades de campo disponibles en las diferentes normas en un lugar determinado.

Las pruebas de recepción en exteriores se realizaron en un vehículo con una antena de tipo interior instalada en su techo, con montaje magnético, con ganancia cercana a los 0 dbd.

Las pruebas en interiores se efectuaron con la misma antena portátil.

### 1. Estándar ATSC:

Sólo se efectuaron transmisiones con contenidos Full HD – 1080i / 1920. Los programas incluyeron documentales adquiridos en U.S.A. y capítulos de series grabadas en HD por Canal 13, con el fin de evaluar el comportamiento de la norma con contenidos complejos, con mucho movimiento y condiciones desfavorables de iluminación, típicos de una producción en terreno. Los resultados fueron buenos en cuanto a la calidad de las imágenes en todas sus aplicaciones.



Se apreció el mejor comportamiento en la recepción de señales con múltiples ecos en los receptores actuales de quinta generación respecto a los resultados obtenidos en años anteriores con receptores de segunda y tercera generación.

Es posible destacar la inmunidad de ATSC a interferencias en ambientes con ruido gaussiano en zonas distantes y también la calidad de su audio Dolby AC-3.

En ubicaciones con fuerte multitrayectoria de la señal, la recepción se dificulta, siendo este problema independiente de la potencia recibida en ATSC. En algunas ubicaciones no se logró recepción alguna, notándose que existen grandes diferencias en los resultados con distintos modelos y marcas de receptores, Set Top Boxes y Televisores, lográndose recepción con ciertos modelos y nó con otros en lugares de recepción difícil.

La recepción en movimiento en ATSC presenta intermitencias constantes.

#### Receptores utilizados:

- STB marca LG, modelo TDCB 070206-230
- Receptor marca Samsung, modelo BTD-H260
- Televisor marca Sony, modelo Bravia, KDL-40XBRD2

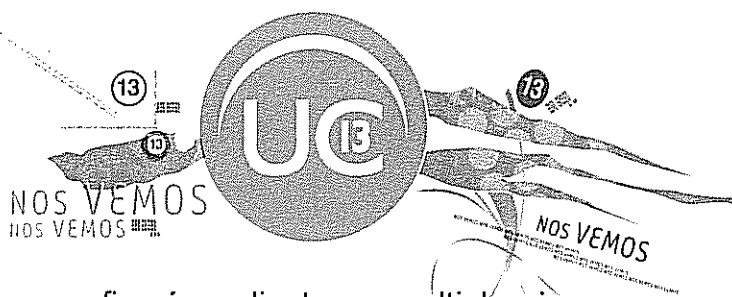
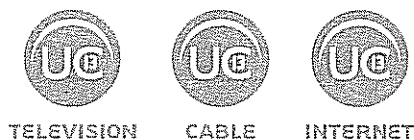
## **2. Estándar DVB -T:**

Las imágenes que envió DVB junto a los equipos en préstamo, eran de baja calidad, con definición discreta, ya ellos que convirtieron programas de 25 cuadros por segundo a 30 cuadros por segundo, además de contener publicidad. Por este motivo logramos traer en forma temporal codificadores DVB-T en SD y HD para 6 MHZ y generar contenidos propios en ese estándar, con buena calidad.

Inicialmente se realizaron transmisiones con contenidos en SD, comprobándose que era posible la recepción en movimiento, al ajustar los parámetros de modulación para una transmisión más robusta, con un bit-rate bajo, del orden de 4 Mbps e imágenes de Definición Estándar ( SD ).

Durante el segundo semestre de 2007 se cambiaron los contenidos, transmitiéndose una señal de Alta Definición (HD) y una de Definición Estándar (SD), producidos en Canal 13. La señal de HD era de 1080i x 1440, formato HDV.





El Multicasting de las 2 señales citadas se configuró mediante un multiplexaje estadístico. Los programas en HD se limitaron a 16 Mbps y el programa SD ocupaba el saldo disponible de la tasa binaria y su capacidad instantánea.

Los parámetros de modulación se optimizaron y ajustaron según se detalla más adelante, de acuerdo a las recomendaciones de DVB para un ancho de banda de 6 MHz y una tasa binaria de 19,7 Mbps.

La recepción móvil no era posible con la programación de Multicasting citada.

La recepción indoor con antena interior presentó dificultades similares a las de la norma ATSC en los lugares críticos con muchos ecos, con ligeras ventajas sobre esta última en determinados lugares.

#### Receptores utilizados:

- Receptor marca Zinwell, modelo ZDT- 410 HD, High Definition Receiver
- Receptor marca Coship, modelo CDVBT8600, HDTV Terrestrial Receiver

### **3. Estándar ISDB -T:**

#### **3.1 Emisión principal**

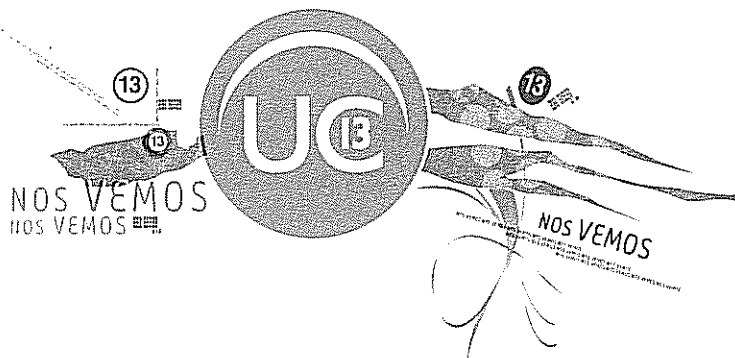
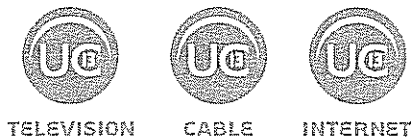
Sólo se efectuaron transmisiones con contenidos Full HD – 1080i / 1920, utilizando 12 de los 13 segmentos de la portadora de 6 MHz.

En zonas de multitrayectoria u obstrucción importante se observan desgarros ocasionales en ciertas líneas del cuadro, sin pérdida de la imagen.

Cabe señalar que esta norma es la única que permitió recepción móvil con antena vehicular de varilla. Se comprobó que la recepción en condiciones de movilidad y HD es muy buena, incluso en zonas de obstrucción, habida cuenta de la baja potencia radiada en este estándar digital terrestre. El efecto Doppler no afecta la recepción a velocidades de desplazamiento normales dentro de la ciudad de Santiago.

Un aspecto de menor importancia es la mayor latencia o retardo cercano a 1 segundo que presenta el estándar ISDB-T, que supera la latencia de otras normas.





### 3.2 ONE-SEG:

El segmento central (13) se utilizó para enviar información a dispositivos portátiles One-Seg, con la programación en vivo de Canal 13. Se incluyeron informaciones sobre pronóstico del tiempo, noticias, deportes, **sismos con alarma automática**, etc.

La recepción en los receptores portátiles One-Seg, tipo celular, resultó muy buena.

La recepción en movimiento en los receptores portátiles One-Seg se desempeñó perfectamente en un recorrido por la Costanera Norte, a velocidades de 120 km/h, incluso dentro de los túneles del sector Bellavista / Providencia. Los mismos receptores operaron normalmente a nivel de calle en el Centro de Santiago, entre edificios de altura importante.

También fue posible recibir One-Seg en sectores totalmente obstruidos, como en la comuna de Lo Barnechea, donde la recepción de la TV analógica es deficiente.

#### Receptores utilizados:

- Receptor marca Panasonic, modelo TU-MHD500, High Definition Receiver

#### Receptores utilizados para One-Seg:

- 4 Receptores – celulares, marca Panasonic, modelo FOMA, P2011TV
- PARÁMETROS TÉCNICOS MÁS RELEVANTES DE LAS  
TRANSMISIONES DIGITALES EXPERIMENTALES REALIZADAS EN LA  
PLANTA TRANSMISORA DE SANTIAGO DE CANAL 13**

**Lugar de transmisión:** Cerro San Cristóbal, 33° 25' 00" Latitud Sur,  
70° 37' 41" Longitud Oeste

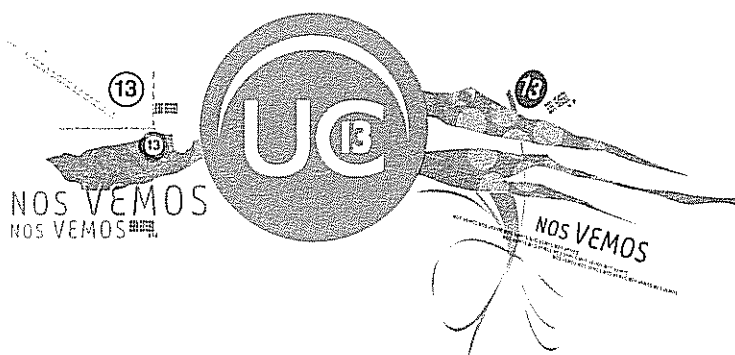
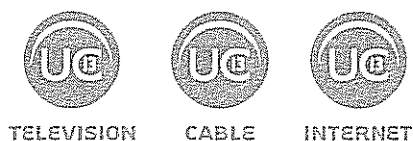
**Altitud:** 880 metros sobre el nivel del mar, 380 metros sobre el  
sector Bellavista, Comuna de Providencia

### 1. NORMA EUROPEA DVB-T

**Canal:** 27 UHF, frecuencia central 551 MHz; BW = 6MHz

**Transmisor:** Marca DMT – Digital Multimedia Technologies, italiano

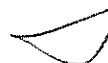


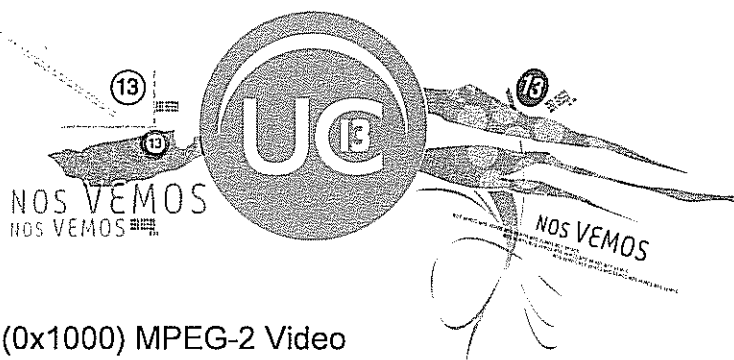
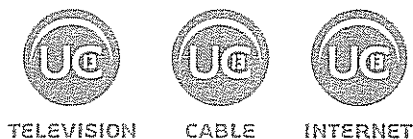


- Potencia de salida:** 850 Watts, Top of Rack, antes del filtro de Canal
- Línea coaxial principal:** 70 metros de cable Heliax foam 7/8"
- Pérdida cable coaxial:** 2.5 db, incluye conectores y filtro de salida
- Sistema radiante:** 2 paneles de 4 dipolos en direcciones 180° ( Sur ) y 270° ( Oeste ), con diagrama de radiación horizontal que comprende desde los 150° hasta los 300° en sus puntos de media potencia.
- Polarización:** Horizontal
- Altura del centro eléctrico del sistema de antenas en la torre:** 65 metros
- Ganancia de potencia del sistema radiante:** 8 dbd
- Potencia radiada Aparente ( ERP ):** 3.020 Watts
- Parámetros de Modulación del Transmisor DVB-T:**  
IFFT Mode: 8K  
Constelación: 64 QAM  
FEC( High Priority): 3/4  
Intervalo de Guarda: 1/16  
GPS Rx: Off  
PRBS: Off  
Options: DVB-H = On  
Hierarchical: Off  
Mode: MFN

**Parámetros utilizados en los contenidos HD y SD transmitidos en Simulcasting por UCTV a contar del 28.08.07:**

**HD: ( High Definition )**





### Video:

Elementary Stream PID 4096 (0x1000) MPEG-2 Video  
MPEG Video: Bitrate 16 Mbps máx; Resolution 1440 x 1080i  
MPEG Video: Framerate = 60 fps  
Aspect Ratio = 16:9  
Chroma Format = 4:2:0  
Descriptor: Video Stream Descriptor

### Audio:

Elementary Stream PID 4098 (0x1002) MPEG-1 Audio  
MPEG-1 Audio: Bitrate 384 Kbps; Sample Rate = 48 kHz  
MPEG-1 Audio: Layer II; Mode = Stereo

### SD: ( Standard Definition )

#### Video:

Elementary Stream PID 2064 (0x0810) MPEG-2 Video  
MPEG Video: Bitrate 2.543 Mbps; Resolution 720 x 480i  
MPEG Video: Framerate = 30 fps  
Aspect Ratio = 4:3  
Chroma Format = 4:2:0

#### Audio:

Elementary Stream PID 4098 (0x1002) MPEG-1 Audio  
MPEG-1 Audio: Bitrate 384 Kbps; Sample Rate = 48 kHz  
MPEG-1 Audio: Layer II; Mode = Stereo

**Bitrate Disponible (HD) estadístico promedio:** 8,31%, equivalente a 1.57 Mbps  
**2. NORMA JAPONESA ISDB-T**

- Canal:** 24 UHF, frecuencia central 533 MHz
- Transmisor:** Marca NEC – Nippon Electric Corporation, japonés
- Potencia de salida:** 250 Watts, Top of Rack, antes del filtro de Canal
- Línea coaxial principal:** 35 metros de cable foam 1/2"
- Pérdida cable coaxial:** 3.1 db, incluye conectores y filtro de salida





**Sistema radiante:** 1 dipolo UHF sin elementos parásitos, diagrama de radiación horizontal omnidireccional,

**Polarización:** Vertical

**Altura del centro eléctrico de la antena en la torre:** 20 metros

**Ganancia de potencia del sistema radiante:** 0 dbd

**Potencia radiada Aparente ( ERP ):** 123 Watts

**Parámetros de Modulación del Transmisor ISDB-T:**

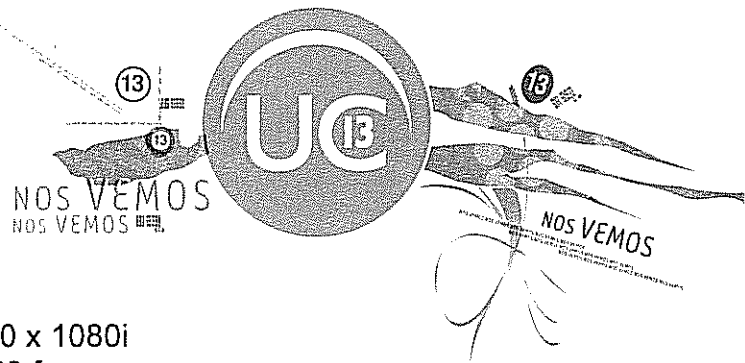
- IFFT Mode: 8K ( 12 segmentos y One-Seg )
- Nro. de Carriers: 5617 ( 432 por segmento + 1 piloto )
- 12 segmentos: 432 x 12 = 5184
- One Seg: 432
- Constelación: 12 segmentos = 64 QAM
- 1 segmento = QPSK
- FEC: 12 segmentos =  $\frac{3}{4}$
- 1 segmento =  $\frac{2}{3}$
- Intervalo de Guarda:  $\frac{1}{8}$  ( 126 usec )
- Time Interleave: 12 segmentos: l = 2
- 1 segmento: l = 4
- Output: OFDM
- Corrección: Adaptiva

**Parámetros utilizados en los contenidos ISDB-T en HD y One-Seg, transmitidos por UCTV a contar del 22.02.07:**

**2.1. HD: ( High Definition )**

**Video:**

PID = 0x0111  
 MPEG-2 Video ( ISO -/IEC13818-2)  
 MP@HL (Main Profile at High Level)



MPEG Video: Resolution 1920 x 1080i  
MPEG Video: Framerate = 60 fps  
Aspect Ratio = 16:9  
Chroma Format = 4:2:0

**Audio:**

PID = 0x0152  
MPEG-2 AAC ( ISO -/IEC13818-7)  
Advanced Audio Coding + SBR ( Spectral Band Replication )  
Stereo 2 canales, Bit-rate = 48 kbps

**Datacast:**

PID = 0x0611  
Bit-rate = 1.0 Mbps

**2.2. ONE-SEG: Emisión a dispositivos portátiles**

**Video:**

PID = 0x0151  
Resolución = 320x240 progresivo (QVGA)  
Frame rate = 15 fps  
Aspect Ratio = 4:3  
Chroma Format = 4:2:0  
Video Bit-rate = 256 Kbps  
H.264 / MPEG-4 AVC (ISO/IEC14496-10)

**Audio:**

PID = 0x0552  
MPEG-2 AAC (ISO/IEC13818-7)  
Stereo 2 Canales, Bit Rate 48 kbps con Programación estereofónica de Canal 13 en vivo

**Modulación:**

Video compuesto NTSC con Programación analógica de Canal 13, convertido a Digital ( ASI )

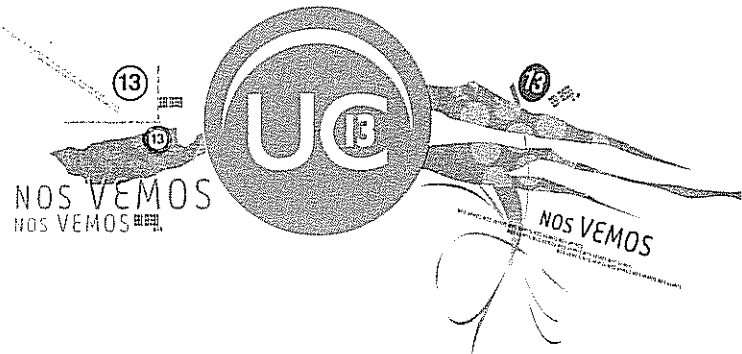
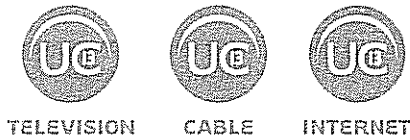
**Datacast:**

PID = 0x0551  
Bit-rate = 40 Kbps

**3. NORMA NORTEAMERICANA ATSC**

**Canal:** 12 VHF, frecuencia central 207 MHz





**Transmisor:** Marca NEC – Nippon Electric Corporation, japonés

**Potencia de salida:** 1.500 Watts, Top of Rack, antes del filtro de Canal

**Línea coaxial principal:** 80 metros de línea coaxial rígida de 3-1/8"

**Pérdida línea coaxial:** 1.6 db, incluye conectores y filtro de salida

**Sistema radiante:** 1 dipolo UHF sin elementos parásitos, diagrama de radiación horizontal omnidireccional,

**Polarización:** Horizontal

**Altura del centro eléctrico de la antena en la torre:** 80 metros

**Ganancia de potencia del sistema radiante:** 9.3 dbd

**Potencia radiada Aparente ( ERP ):** 8.832 Watts

**Parámetros utilizadas en los contenidos ATSC - HD transmitidos a contar del 24.04.00 hasta el 17.06.02 y nuevamente desde el 17.05.07:**

**HD: ( High Definition )**

**Video:**

MPEG-2 Video  
Resolution 1920 x 1080i  
MPEG Video: Framerate = 60 fps  
Aspect Ratio = 16:9  
Chroma Format = 4:2:0

**Audio:** Dolby AC-3, 5.1 Canales y Surround

**Bitrate total Disponible:** 19,39 Mbps