



Recepción: 20 / 04 / 2017

Aceptación: 20 / 05 / 2017

Publicación: 15 / 06 / 2017



Ciencias sociales

Artículo Científico

“Televisión digital en Ecuador: Un enfoque técnico-social”

"Digital television in Ecuador: A technical-social approach"

"Televisão digital no Equador: uma abordagem técnico-social"

Luis G. Guerra A. ¹

lgga87@gmail.com

Correspondencia: lgga87@gmail.com

¹ Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones; Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación; Asistente de Laboratorio en Enseñanza 1, Centro de Física, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

Resumen

Este artículo se enmarca en el estudio de los estándares de la televisión digital en todo el mundo, en comparativa con el estándar empleado adoptado en Ecuador es el japonés con modificaciones hechas en Brasil (ISDB-Tb). Se abordan temas técnicos como la transmisión jerárquica y los modos de difusión para garantizar una cobertura de buena calidad hacia el televidente. Este estándar cuenta con un middleware llamado Ginga, el cual permite implementar nuevos servicios orientados a muchos sectores sociales públicos o privados.

El estudio del middleware incorporado (Ginga), permite diseñar, configurar y generar flujos de transporte con contenido audio visual; este middleware podría ser útil para brindar nuevos servicios públicos o privados en la televisión digital.

Palabras clave: Televisión digital; ISDB Tb; ginga; transmisión; middleware.

Abstract

This article is part of the study of digital television standards worldwide, compared to the standard adopted in Ecuador is the Japanese with modifications made in Brazil (ISDB-Tb). Technical topics such as hierarchical transmission and modes of dissemination are addressed to ensure good quality coverage for the viewer. This standard has a middleware called Ginga, which allows to implement new services oriented to many public or private social sectors.

The study of the built-in middleware (Ginga), allows designing, configuring and generating transport flows with audio visual content; this middleware could be useful for providing new public or private services on digital television

Keywords: Digital television; ISDB Tb; ginga; transmission; middleware.

Resumo

Este artigo faz parte do estudo de padrões de televisão digital em todo o mundo, em comparação com o padrão adotado no Equador é o japonês com modificações feitas no Brasil (ISDB-Tb). Tópicos técnicos, como a transmissão hierárquica e os modos de divulgação, destinam-se a assegurar uma cobertura de boa qualidade para o visualizador. Este padrão tem um middleware chamado Ginga, que permite implementar novos serviços orientados para muitos setores sociais públicos ou privados.

O estudo do middleware incorporado (Ginga), permite projetar, configurar e gerar fluxos de transporte com conteúdo audiovisual; este middleware pode ser útil para fornecer novos serviços públicos ou privados na televisão digital

Palavras-chave: Televisão digital; ISDB Tb; ginga; transmissão; middleware.

Introducción

La captación y comprensión de conceptos de sistemas comunicacionales permiten determinar una sólida y robusta estandarización (modulación, intervalo de guarda, modo de transmisión, etc.) para migrar la tecnología televisiva de analógica a digital inicialmente en las principales ciudades del Ecuador.

La señal de televisión digital con más de una década de uso en los países desarrollados ha demostrado ser una nueva tecnología para transmitir audio / vídeo con muchas mejoras en comparativa a la señal analógica, entre las principales ventajas se destaca el escaneo progresivo, más exigente al actual "escaneo entrelazado" lo que permitirá una secuencia más suave de los fotogramas de video y la interactividad entre computadoras y televisores, con contenidos que guarden una relación de aspecto más ancha 16:9, similar a una película de 35 milímetros; en el aspecto auditivo el sonido es más vívido ya que hay cinco canales discretos con calidad CD, junto con un canal subwoofer para sonidos más profundos; una importante ventaja es que TDT es un medio de comunicación cercano al ciudadano ya que ofrece programas educativos, elevando los valores morales, cívicos y étnicos de la sociedad gracias al middleware Ginga. Existe una buena oportunidad de negocio de software ya que la producción de contenidos de ámbito político y económico demandan de interactividad y creatividad.

Inicialmente se describen las características técnicas del estándar de televisión digital y se realiza una comparativa con los demás estándares a nivel mundial y así concluir la mejor configuración de parámetros garantizando una transmisión íntegra de los flujos de transporte. Seguidamente se enfoca de manera general el middleware Ginga, que debidamente configurado presta servicios informativos de todo tipo a los televidentes, incluyendo contenidos políticos, sociales, educativos, deportivos, etc.

Materiales y métodos.

La metodología empleada para realizar los estudios de este artículo científico fueron los métodos teórico-deductivo ya que emplea los conocimientos de los estándares de televisión digital que se han aplicados en el mundo, además deduce las posibles aplicaciones del middleware que guarda en su interior el estándar japonés con modificaciones en Brasil

Se realizará un estudio técnico del estándar nipo-brasileño de transmisión ISDB-Tb, ahondando en sus características que lo posicionan como un estándar fiable para comunicaciones móviles y fijas, además que permite la interactividad con el usuario, que si mantiene un canal de retorno (internet) se garantiza la adquisición de información y todo esto gracias al middleware Ginga.

ISDB-Tb se deriva del sistema japonés ISDB-T, cuya diferenciación es que utiliza el códec de vídeo H.264, códec de audio MPEG-4 AAC HE y un middleware brasileño (DTVi). Utiliza bandas VHF (canales 7-13) y UHF (canales 14-69), con un ancho de banda de 6 MHz.

Entre las principales diferencias del estándar ISDB-Tb con los demás estándares, se resumen los siguientes:

- Alta calidad, HDTV en un ancho de banda de 6 MHz.
- Robustez, contra ruido urbano, desvanecimiento e interferencias.
- Flexibilidad en servicios de recepción (fijo / móvil / portátil) a 6 MHz.
- Con Red de Frecuencia Única (SFN) es posible la reducción de frecuencias.
- Interactividad, armonía con la red (usuario-estación-usuario)
- Compatibilidad, máxima compatibilidad significa menos coste en recepción.

Hay muchas degradaciones en las bandas UHF / VHF como: ruido térmico, interferencia multi-trayecto (estática y dinámica), ruido urbano, atenuación en recepciones móviles y portátiles. Con el propósito de atenuar estos problemas, ISDB-T implementa el sistema de transmisión OFDM con tecnología "Time Interleave", lo cual le permite tener:

- Menor potencia de transmisión.
- Posibilidad de utilizar antenas interiores para recepción.
- Servicios de recepción móvil / portátil.

Características del transmisor

El estándar usa OFDM para segmentar el ancho de banda en bloques de frecuencias, este proceso es llamado OFDM(BST-OFDM) que mejora el OFDM-Codificado, modulando algunas portadoras OFDM diferentes con la misma multiplexación, de este proceso se derivan 13 segmentos que pueden ser codificados y modulados en distintos esquemas de transmisión como se muestra en la figura 1.

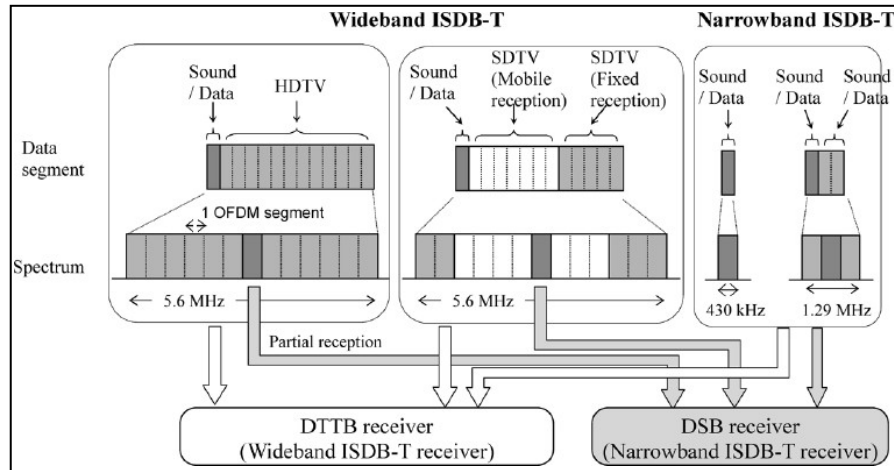


Figura 1. Transmisión HD, SD y LD basada en segmentos [13]

ISDB-Tb Terrestre

El transmisor del estándar ISDB-T para la difusión en tierra, tiene varias etapas y necesita un complejo sistema de bloques de procesamiento de la señal, entre ellos: la dispersión de energía, compensación de retardo, codificación interna, corrección de errores, mapeo, corrección de errores en tiempo y frecuencia y finalmente segmentación por bloques de la información, estos bloques se muestran en la figura 2.

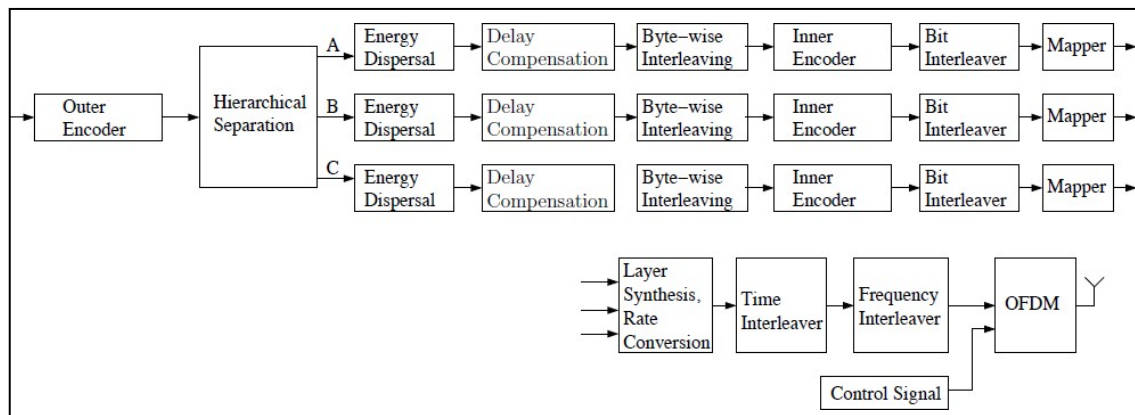


Figura 2. Bloque de transmisión de ISDB-Tb terrestre. [2]

ISDB-Tb Satelital

La transmisión satelital no tiene las dificultades de recepción en ambientes urbanos sino que la señal es recibida en las antenas parabólicas con línea de vista y fija, además se debe considerar el consumo de energía de los transmisores en los satélites ya que existe la limitante del consumo de

energía, por ese motivo el procesamiento de señal es menos complejo que en la transmisión terrestre.

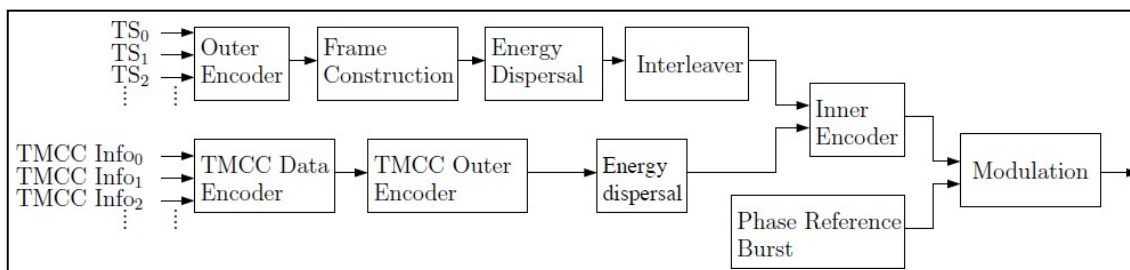


Figura 3. Bloque de transmisión de ISDB-Tb satelital.[2]

Como se muestra en la figura 3, en este tipo de transmisión se establecen parámetros que mitigan la atenuación causada por la lluvia mediante la información de Transmission and Multiplexing Configuration Control (TMCC), lo cual garantiza estabilidad y altas tasas de transmisión.

Bloques funcionales de transmisión digital.

Existen tres bloques funcionales en el sistema de radiodifusión digital que permiten transmitir múltiples contenidos como se muestra en la figura 4.

- a. Bloque de codificación de origen.
- b. Bloque Multiplex.
- c. Bloque de codificación de transmisión.

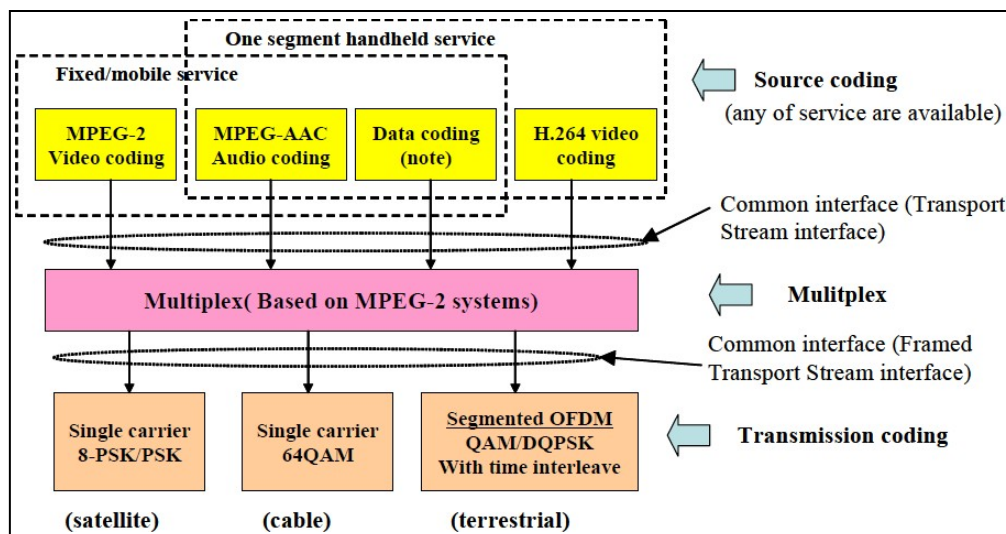


Figura 4. Estructura del sistema de radiodifusión digital (ISDB-T japonés) [5]

El sistema ISDB-T utiliza "transmisión jerárquica", la cual permite difundir varios tipos de señal en el mismo ancho de banda con un buen rendimiento en recepción para servicio portátil, utilizando las distintas constelaciones como se muestra en la figura 5.

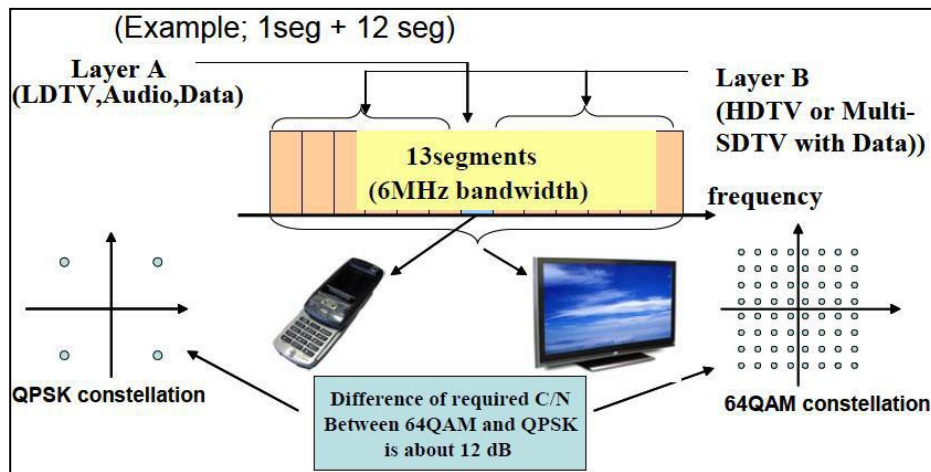


Figura 5. Sistema de transmisión jerárquica (caso de 2 capas) [5]

La principal razón para utilizar la transmisión jerárquica es la débil recepción en los móviles, causada por la baja ganancia de antena, baja altura de la antena de recepción, fluctuación del nivel de la señal y otros factores, por lo que se emplea la modulación (QPSK) con 1 segmento de recepción, la cual es una de las más robustas.

Los otros 12 segmentos del flujo de transporte se modulan para obtener una buena calidad (SD o HD) en televisores de pantalla ancha, utilizando una modulación 64 QAM.

La radiodifusión televisiva emplea 13 segmentos con un ancho de banda de transmisión de aproximadamente 5,6 MHz. La radiodifusión de audio digital terrestre utiliza uno o tres segmentos.

Funciones del receptor

El consumo de energía

Con el objetivo de reducir el consumo de energía del receptor se enfocan los esfuerzos en reducir la velocidad de procesamiento de señal en el receptor. La solución es capturar sólo una parte de la señal completa (un segmento), por ejemplo, el segmento central de la señal OFDM de 6 MHz es filtrado por un filtro pasa-banda, recibiendo sólo 432 kHz, esto se muestra en la figura 6.

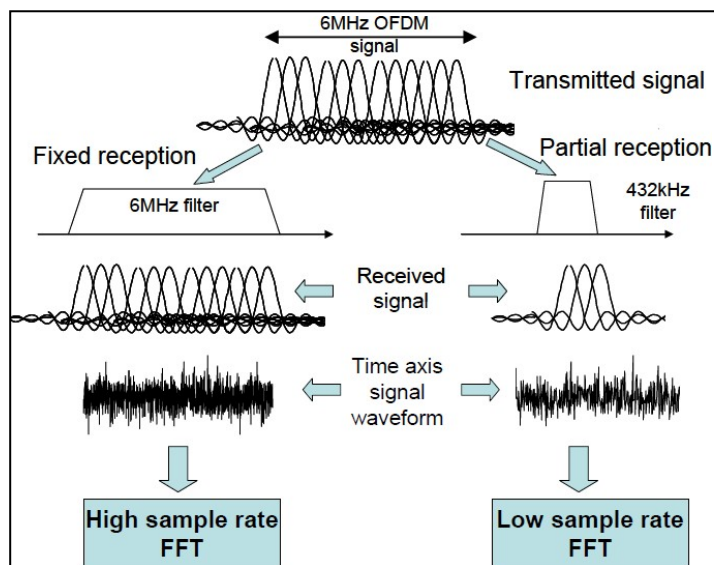


Figura 6. Procesamiento de señal para recepción de banda ancha y recepción parcial [14]

La señal de banda estrecha filtrada se demodula con una tasa de muestreo baja FFT (Fast Fourier Transform) que es $1/8$ de la frecuencia de muestreo alta de FFT (demodulación de banda completa), por lo que la velocidad de señal del bloque de demodulación se reduce a $1/8$, en consecuencia, tanto el circuito del demodulador como el del backend operan en baja frecuencia de muestreo.

En comparación, el nuevo estándar de DVB-T para recepción móvil llamado DVB-H adopta un proceso de "corte en tiempo" que utiliza el circuito demodulador a la misma velocidad de procesamiento de señal del receptor DVB-T y luego reduce la velocidad de procesamiento de señal para recoger el bloque de datos necesario para los receptores portátiles, por lo tanto, el ahorro de consumo de energía sólo se realiza en el circuito backend.

Ginga Middleware

Ginga viene a ser considerado un agregado a la televisión digital, formado por un conjunto de tecnologías estandarizadas e innovaciones brasileñas que lo convierten en la especificación de middleware más avanzada. Los servicios de IPTV específicos, tales como video bajo demanda, difusión de datos, etc., son ejemplos de otras posibles extensiones.

La transmisión de Ginga es útil para varios escenarios, entre ellos los que suponen emergencias en desastres naturales como tifones, huracanes, terremotos o erupciones volcánicas.

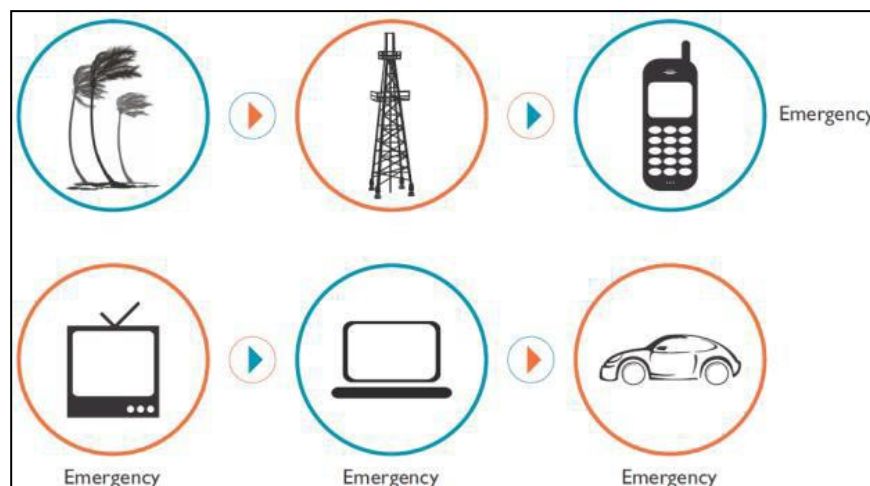


Figura 7. Transmisión desde radio bases a usuarios fijos o móviles.[4]

Resultados.

Servicios y formatos establecidos

La plataforma BluTV (“Trayendo a todos los usuarios a la televisión”), permite el desarrollo de aplicaciones de televisión interactivas utilizando un conjunto de herramientas y componentes compatibles con la especificación JavaDTV. La producción de esta interactividad genera el carrusel de datos / objetos con información de datos representada en esquema XML.

El contacto con los ministerios nacionales es relevante para organizar y ofrecer aplicaciones centradas en la ciudadanía (como t-learning, t-gov y t-health) y obtener programación realizada mediante convenios firmados por el Ministerio de Comunicaciones y entidades civiles. [8]

Como posibles aplicaciones basadas en Ginga, podemos mencionar las siguientes:

Doctor en su casa

En caso de enfermedad el espectador / usuario podría consultar los datos sobre la disponibilidad de la atención en un período determinado, si existiría un canal de retorno se podría informar a los médicos y guardar una cita médica, de lo contrario la aplicación muestra una tabla con información sobre prevención a las enfermedades.

Pruebas de salud

El espectador / usuario podría hacer una prueba sencilla para determinar los factores de riesgo de ciertas enfermedades como: hipertensión, obesidad, diabetes, migraña, estrés. Si hay canal de retorno, la aplicación mostraría los resultados de la prueba e informaría a los espectadores acerca de la disponibilidad de programas de salud, de lo contrario sólo mostraría los resultados de la prueba.



Figura 8. Noticias variadas en Televisión Digital [7]

Casos de emergencia

En casos de emergencia, se podría mostrar la información para prevenir a la población, casos de accidentes como: picaduras de insectos venenosos, accidentes domésticos, autoexamen del seno, emergencias que involucren inundaciones, incendios y otros fenómenos naturales.

Administración Pública

La idea es implementar aplicaciones de los municipios y estados, abarcando muchos temas como: organigrama funcional del gobierno, contacto con los organismos gubernamentales y sus funcionarios, agenda política y administrativa, eventos abiertos al público, oportunidades de empleo, etc. En la figura 9 se muestra un ejemplo de las noticias televisivas con aporte de Ginga.



Figura 9. Noticias con complementos audiovisuales en televisión digital [15]

Conclusiones.

La multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) permite segmentar las transmisiones de televisión digital para las distintas calidades de señal, gracias a la división de la onda portadora en varias subportadoras con menor ancho de banda.

El esquema de transmisión para alta definición es 64-QAM, para definición estándar es 16-QAM y para baja definición (one-seg) es DQPSK, el último ofrece más robustez en los sistemas de transmisión.

El middleware Ginga instalado en los decodificadores proporciona información en diferentes ámbitos como el de educación en salud, administración pública, sistemas de prevención de desastres ofreciendo así varias oportunidades de empleo para programadores y una alta probabilidad de negocios en publicidad.

Bibliografía.

- [1] “The Origins and Future Prospects of Digital Television”, https://www.benton.org/initiatives/obligations/charting_the_digital_broadcasting_future/sec1, February 2015.
- [2] EL-HAJJAR Mohammed, HANZO Lajos, “A Survey of Digital Television Broadcast Transmission Techniques”, IEEE Communications surveys & tutorials, vol. 15, no. 4, 2013
- [3] TAKAHASHI, Yasuo, “Features/Standard Structure of ISDB-T system”, Digital Broadcasting Experts Group, DIBEG, Japan February 2008
- [4] RAJITH Nair, AUGUSTINE Anoop, FRANCIS Antony, “ISDB-Tb Redefining viewers’ experience”, Consumer Electronics IP Group, Wipro Technologies
- [5] ISDB-T technical report, ANNEX-AA. “Structure of ISDB-T system and its technical features”, Digital Broadcasting Experts Group, DIBEG, March 2015
- [6] CORDEIRO B. Diego, GONZALES C. Esteban, “Ginga Game: A Framework for Game Development for the Interactive Digital Television”, VIII Brazilian Symposium on Digital Games and Entertainment 2009.
- [7] TOLEDO Bruno, SUSIN Altamiro, BONATTO Aleksandro, “Ginga Middleware on a SoC for Digital Television Set-Top Box”, University of Rio Grande do Sul, Brazil, April 2015.

- [8] DOS SANTOS João, BRAGA Kim, DE SOUZA Danilo, LOPES Paulo, VILELA Gustavo, LIMA Douglas, “Exploring the interactivity for citizenship applications in the Brazilian Digital Television System”, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Brazil, April 2015
- [9] Cantonal Census Information in Ecuador at 2010, INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo), April 2015.
- [10] PELLEJERO, Ismael, “Manual de Cálculo de Coberturas con Radio Mobile”, Red Radio de Emergencia -REMER- Protección Civil España, May 2015.
- [11] GUAN N., TAYAMA H., HOSONO R., FURUYA H. “A Low-Profile Antenna Mounted on Metal Plane for Digital Terrestrial Television Reception”, Proceedings of the 5th European Conference on Antennas and Propagation (EUCAP), May 2015.
- [12] ITU-R (International Telecommunication Union) Document6/280, “Technical basis for planning of terrestrial digital sound broadcasting in the VHF band”, Draft revision of recommendation ITU-R BS.1660-3, 9th February 2011.
- [13] MASAYUKI, Takada, MASAFUMI Saito, “Transmission System for ISDB-T”, Proceedings of the IEEE, vol. 94, January 2006.
- [14] ISDB-T technical report, ANNEX-BB. “One-seg service in same channel”, Digital Broadcasting Experts Group, DIBEG, March 2015
- [15] “TV Digital I: GINGA – O Software Usado no Brasil”, <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialinttvdl>