

Estándares de Interactividad en Televisión Híbrida

Interactivity Standards in Hybrid TV

Rafael Sotelo¹, Jose Joskowicz², Nicolás Uviedo³, Nicolás Rondán⁴

Recibido: julio 2016

Aceptado: setiembre 2016

Resumen.- La interactividad con contenido lineal como “a demanda” provisto por las emisoras de Televisión Digital terrestre es un requerimiento cada vez mayor por parte de los televidentes. Esta tecnología ha evolucionado hasta el concepto actual de Televisión Híbrida. El presente artículo describe la arquitectura general de los sistemas de Televisión Híbrida, y presenta los principales estándares de interactividad en Televisión Híbrida utilizados y en desarrollo actualmente a nivel mundial.

Palabras clave: Televisión Digital Terrestre; Interactividad; Televisión Híbrida.

Summary.- Interactivity with linear and “on demand” content provided by the Digital Terrestrial Television stations is a growing demand by viewers. This technology has evolved to the current concept of Hybrid Television. This article describes the general architecture of the Hybrid Television systems, and presents the main standards in interactive Hybrid Television currently used in different regions worldwide.

Keywords: Digital Terrestrial Television, Interactivity, Hybrid Television.

1. Introducción.- Televisión Híbrida es un concepto acuñado en los últimos años. Se refiere al sistema compuesto por la clásica terminal de televisión, ya sea aparato de TV o caja externa receptora (STB, Set-Top-Box) que además de recibir la señal de video y audio por los medios tradicionales (aire, cable o satélite), está conectada a Internet mediante banda ancha. Esta conexión adicional habilita acceso a contenidos audiovisuales complementarios y/o a aplicaciones de software relacionadas al contenido audiovisual. Asimismo, estos sistemas prevén la utilización por parte del televidente de una o varias “segundas pantallas” (Tablets o Smartphones, también llamadas “companion screens”) donde puedan utilizarse aplicaciones complementarias al contenido principal que es desplegado en la pantalla principal, típicamente el aparato de televisión. Estadísticas realizadas por empresas de estudio de hábitos de consumo marcan que la inmensa mayoría de los televidentes en la actualidad utilizan una segunda pantalla para participar en redes sociales, verificar correo, jugar o navegar la web, mientras mira la televisión [1].

A diferencia de las comúnmente llamadas “Smart TV”, que también se conectan a la señales de TV Digital (“broadcast”) y a Internet de banda ancha (“broadband”), el concepto de Televisión

Este trabajo ha sido financiado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (Uruguay), Fondo Sectorial de Televisión Digital, MIEM/DINATEL, Proyecto ANII I+D_FST_1_2014_1_106108.

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad de Montevideo, Montevideo, Uruguay, rsotelo@um.edu.uy

² Facultad de Ingeniería. Universidad de Montevideo, Montevideo, Uruguay, jjoskowicz@correo.um.edu.uy

³ Facultad de Ingeniería. Universidad de Montevideo, Montevideo, Uruguay, nuviedo@correo.um.edu.uy

⁴ Facultad de Ingeniería. Universidad de Montevideo, Montevideo, Uruguay, nrondan@correo.um.edu.uy

Híbrida permite la *integración en línea* de aplicaciones con la señal de TV Digital y la *interactividad* del televidente con dichas señales, aspectos que no son posibles con los estándares habituales de Televisión. Para maximizar la experiencia de usuario de un sistema de Televisión Híbrida se necesitan protocolos que permitan integrar los sistemas clásicos de radiodifusión (“broadcast”) con aplicaciones basadas en las tecnologías de Internet de banda ancha “broadband”. Estos protocolos tienen varios objetivos, entre los que se destacan:

- La posibilidad de acceder a contenidos provenientes de redes diferentes
- El sincronismo entre los contenidos
- El registro, conexión y desconexión de “segundas pantallas”
- El despliegue sincronizado de aplicaciones relacionadas a los contenidos

En la actualidad existen varias propuestas de sistemas de Televisión Híbrida, que están siendo desarrolladas y desplegadas en diferentes regiones del mundo. El Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI) ha aprobado el estándar Hybrid Broadcast Broadband TV (HbbTV), que ha sido diseñado para trabajar con el estándar europeo de Televisión Digital DVB [2]. ATSC 3.0, en América del Norte y algunos países de Asia, se compone de un conjunto de normas publicadas y en desarrollo [3], y está adoptando conceptos similares a HbbTV con respecto a la interactividad y el despliegue de aplicaciones híbridas. Por otra parte, en los países que utilizan el estándar de Televisión Digital ISDB-T, hay dos posibles estándares de Televisión Híbrida: Hybridcast [4], que se originó en Japón, publicada originalmente en 2013, y Ginga [5], que está siendo utilizada en Brasil y algunos otros países de América del Sur. Por otra parte, Android, el popular sistema operativo de dispositivos móviles, ha desarrollado Android TV, permitiendo sintonizar canales de televisión digital dentro del entorno de las aplicaciones móviles [6].

En general, todas las propuestas de sistemas de Televisión Híbrida comparten una arquitectura similar a la presentada en el Figura I. Desde la estación de televisión se envían contenidos de audio y video (A/V) lineales mediante el tradicional canal de radiodifusión (*broadcast*) y no lineales mediante un canal bidireccional de banda ancha a través de Internet (*broadband*). Se entiende por contenidos lineales aquellos en los que se transmite una secuencia cronológica de programación predeterminada desde un radiodifusor, y por contenidos no lineales aquellos que son solicitados a demanda por los usuarios. De manera similar es posible enviar información de las aplicaciones interactivas a través de ambos canales de comunicación. Desde la terminal híbrida, cualquiera sea el estándar en uso, se recibe información desde ambos canales. Desde el sintonizador de TV se recibe el contenido proveniente del “broadcast”, mientras que a través de la conexión a Internet se intercambia en ambos sentidos contenido audiovisual en lo que constituye el “broadband”. Cabe destacar, que el canal de retorno se realiza únicamente por broadband. La terminal híbrida puede enviar información hacia atrás, hasta el emisor de la señal a través de este canal. Puede verse en la imagen que estos estándares de Televisión Híbrida contemplan el uso simultáneo y coordinado de segundas pantallas en la red local en el hogar. A través de éstas, es posible lograr una experiencia de interactividad apropiada, mucho más natural que la que se logra con un “control remoto” tradicional.

En este trabajo se describen las características generales de las distintas tecnologías de Televisión Híbrida actualmente existentes, y se presentan algunos ejemplos de utilización.

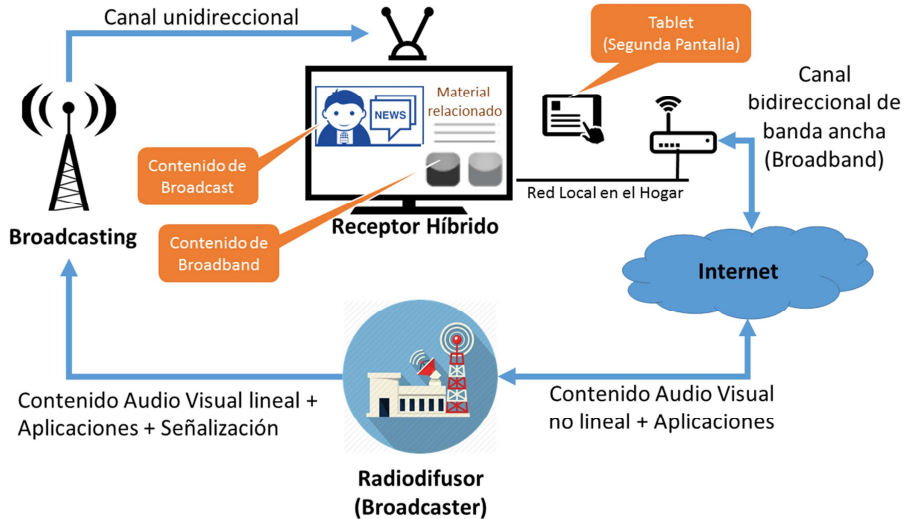


Figura I.- Arquitectura de alto nivel de un sistema de TV Híbrida

2. HbbTV.- “Hybrid Broadband Broadcast TV” (HbbTV) es una especificación europea diseñada para los terminales de Televisión Híbrida, que tiene la capacidad de recibir transmisión por señales de radiodifusión televisivas (broadcast) o por internet (broadband). La especificación se basa fuertemente en tecnologías web ya sea para el manejo de la señal por broadband como por broadcast.

La primera versión HbbTV 1.0 fue lanzada en el año 2009 con el único objetivo de facilitar la interactividad con los servicios de broadcast y como alternativa al “Multimedia Home Platform” (MHP) del consorcio impulsor del estándar europeo de televisión digital DVB. Luego fue publicada la versión 1.1 como un estándar ETSI en el año 2010. La siguiente versión (HbbTV 1.5) fue lanzada en el año 2012, incorporando la novedad de ser compatible con el estándar para streaming MPEG DASH. La tecnología HbbTV 1.5 tiene un despliegue importante en Europa, y está siendo evaluada su incorporación en varios países, mayoritariamente del norte de África, Medio Oriente y parte de Asia Oriental.

La versión más reciente, HbbTV 2.0.1 (de abril de 2016), es una corrección a la versión HbbTV 2.0 que incorpora dos grandes cambios respecto a la 1.5: El primero es la inclusión del estándar ITU-T H.265 “High Efficiency Video Coding” (HEVC), que permite una compresión mucho más eficiente de la señal de video con lo que en servicios audiovisuales se consiguen resoluciones de 4K e incluso superiores. El segundo es la inclusión de HTML 5 como tecnología para el despliegue de aplicaciones asociadas a la Televisión Híbrida, lo que otorga grandes facilidades a los desarrolladores, simplificando el proceso de desarrollo y agrandando el espectro de posibilidades a la hora de diseñar aplicaciones interactivas.

La especificación HbbTV 2.0.1 incluye en forma destacada:

- Posibilidad de desarrollar aplicaciones con tecnologías HTML 5
 - Soporte de Cascading Style Sheets (CSS) 3.
 - Soporte de comunicación entre aplicaciones mediante Web Sockets
- Subtítulos enviados por broadband para el contenido enviado por broadcast
- Mayor soporte para la interacción con segundas pantallas (“companion screens”)

- Lanzamiento de aplicaciones en el “companion screen” desde la terminal HbbTV
- Lanzamiento de aplicaciones en la terminal HbbTV desde el “companion screen”
- Comunicación de aplicación a aplicación desde y hasta el “companion screen” y la terminal de televisión HbbTV
- Inserción de publicidad de manera más versátil
 - Lanzamiento de publicidad en cualquier momento de contenido “on demand”
- Mejor sincronización entre contenido y aplicaciones

La estructura general de cómo funciona la comunicación desde la estación de TV hasta la terminal HbbTV se muestra de forma esquemática en el diagrama presentado en la Figura I.

HbbTV 2.0, al igual que otras especificaciones de Televisión Híbrida, presentan un cambio de paradigma con respecto a la idea clásica de televisión en lo que respecta a su composición. La plataforma sobre la cual se ejecutan todas las aplicaciones es un navegador web (browser). Esto quiere decir que cualquier contenido televisivo desplegado en un televisor híbrido HbbTV, es realmente una aplicación de audio y video siendo ejecutada sobre un navegador web (browser). Asimismo, cualquier otra aplicación que fuera a ejecutarse está siendo ejecutada también sobre el browser.

El proyecto HBB4ALL [7] presenta ejemplos de aplicaciones basadas en HbbTV. Se trata de un proyecto europeo, encargado de desarrollar aplicaciones “piloto” sobre la tecnología HbbTV. En la página principal del proyecto [8] se puede acceder a un video explicativo. Entre las aplicaciones se encuentran:

- Subtítulos en varios idiomas
Los estándares de televisión típicos admiten hasta dos idiomas para el envío de subtítulos junto con la señal de “broadcast”. La tecnología híbrida permite enviar subtítulos en diversos idiomas, sincronizados con la señal televisiva, pero enviados por Internet (broadband)
- Descripciones de audio
El audio habitual se puede complementar con “descripciones de audio” de las escenas que se muestran en la señal de “broadcast”. Estas descripciones de audio son de gran utilidad para las personas ciegas o con dificultades visuales, pueden ser enviadas, en forma sincronizada, por el canal broadband.
- Lenguaje de signos
Los subtítulos pueden no ser adecuados o suficientes para el público con discapacidad auditiva. Cuando se distribuye la interpretación en lenguajes de signos junto con la señal principal, se genera una distorsión apreciable para el público que no tiene dificultades auditivas. La propuesta del proyecto es generar una aplicación que distribuya la traducción a lenguajes de signos que pueda ser ejecutada por quien lo requiera, en forma selectiva.

3. Hybridcast.- Hybridcast es una especificación para TV híbrida que, al igual que HbbTV, utiliza HTML 5 como entorno de servicio de aplicaciones. Junto a HTML 5 emplea otras tecnologías definidas por el World Wide Web Consortium (W3C). La especificación técnica para Hybridcast fue desarrollada por el foro IPTV japonés (IPTVFJ) [9] en marzo del 2013, siendo la primera tecnología de este grupo que utiliza HTML 5. La versión actual es la 2, aprobada en junio de 2014.

En [10] se presentan varios casos de uso de la tecnología Hybridcast, entre los que se destacan los descritos a continuación:

- **Subtítulos en varios idiomas**
Se trata de un servicio similar al descrito en la sección anterior de HbbTV.
- **Lenguaje de signos**
El artículo mencionado presenta una aplicación automática y gráfica para generar animaciones que representan el texto en lenguajes de signos. Esta aplicación puede ser distribuida con las tecnologías híbridas propuestas y pueden ser vistas selectivamente por el público que lo requiera.
- **Servicios con múltiples cámaras**
Muchos de los contenidos televisivos son filmados con múltiples cámaras. Sin embargo, la señal de difusión emitida por el broadcaster contiene en cada momento la imagen de una única cámara. Mediante el acceso a aplicaciones asociadas a la señal principal, es posible enviar las imágenes de diferentes cámaras. Los televidentes pueden de esta manera sobreimprimir en la propia pantalla de la Televisión la vista que consideren más útil. Es necesario para esto tener un sistema de sincronismo apropiado, “cuadro a cuadro”, para que todas las vistas se presenten sobre una misma base temporal.
- **Televisión social**
En emisiones “en vivo” es habitual que los televidentes realicen comentarios o emitan opiniones y quieran compartirlas con sus amigos y conocidos. Una aplicación de Hybridcast permite visualizar quienes, dentro del grupo de afinidad, están mirando la emisión, y de esta manera, intercambiar opiniones en línea.

En [11] se puede ver un video donde se muestran varias aplicaciones de Televisión Híbrida desarrolladas para Hybridcast.

4. ATSC 3.0.- ATSC 3.0 es un conjunto de estandarizaciones muy recientes y en desarrollo, que incluyen, entre otros, los formatos de emisión de contenido y las características para la recepción y procesamiento de contenido híbrido. Un breve video explicativo de sus funcionalidades se puede ver en [3]. Este nuevo sistema emplea el códec H.265, con resoluciones de 4K UHD (Ultra High Definition). El transporte y encapsulamiento de la transmisión se realiza directamente sobre paquetes IP, tanto para el contenido multimedia como para la distribución de archivos de aplicaciones a través de la señal de “broadcast”. Este es un cambio muy importante y diferencial respecto al resto de las tecnologías de radiodifusión. Los contenidos multimedia se entregarán según el formato ISO/BMFF (ISO Base Media File Format). Se espera que esta tecnología permita desarrollar nuevos tipos de servicios híbridos y de modelos de negocio.

La edición de Marzo de 2016 de la revista IEEE Transactions on Broadcasting está dedicada a ATSC 3.0. Esto es un indicador de lo relevante y actual de este estándar. La totalidad de los artículos incluidos en la publicación están referidos a la capa física, a aspectos sobre la codificación, la modulación y la cobertura. La introducción de la revista, además de describir los artículos que la componen, hace un breve resumen del estado del trabajo de normalización de ATSC 3.0. En particular, se menciona que la interactividad será una característica importante de ATSC 3.0 y que se está trabajando para desarrollar un ambiente sólido de ejecución de aplicaciones, basado en HTML5 y en HbbTV 2.0. Se espera que las capacidades de interactividad incluyan, entre otros, la inserción de anuncios personalizados, ejecución de contenido a demanda, aplicaciones de “T-commerce”, votos y encuestas, etc.” [12].

Dado que el ambiente de las aplicaciones interactivas de ATSC 3.0 estará basado en HbbTV 2.0, se comparte el uso del estándar HTML 5 y los navegadores web como marco de ejecución de las aplicaciones interactivas. En [13] se puede ver un ejemplo del “stack” de protocolos previstos en ATSC 3.0, el que resulta muy similar conceptualmente a HbbTV 2.0. La interactividad en ATSC 3.0 también recoge elementos de la versión anterior, ATSC 2.0, documentada en la recomendación A/105 de 2015 [14]. Se espera que todos los estándares estén finalizados y aprobados en 2017 [15].

4. Ginga.- Ginga es una especificación de middleware de interactividad para el Sistema Brasileño de Televisión Digital (SBTD) definido por el conjunto de normas ABNT NBR 15606 y para sistemas de IPTV definidos por la norma ITU-T H.761. Fue creado en Brasil en conjunto por la Universidad Federal de Paraíba (UFPB) y la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-Rio), para funcionar con el estándar de difusión de Televisión Digital ISDB-Tb.

Ginga se divide en dos subsistemas integrados: Common Core (Ginga-CC) y el ambiente de ejecución de aplicaciones, que soporta la ejecución de aplicaciones declarativas desarrolladas en el lenguaje de alto nivel Nested Context Language (Ginga-NCL) y de aplicaciones procedurales Java (Ginga-J). Ginga-CC se encarga de hacer las tareas generales que se requieren para el sistema Ginga. Ginga-NCL y Ginga-J son construidos sobre los servicios ofrecidos por este módulo.

Ginga-NCL es la distribución obligatoria para cualquier terminal que tenga Ginga, ya sea dispositivo móvil o una terminal fija (TV o STB). También es la versión obligatoria para sistemas de IPTV según la recomendación ITU-T H.761. Por otro lado, Ginga-J solo es incluida como obligatoria en terminales fijos, mientras que para terminales móviles es opcional.

En cuanto a la comunicación con servidores externos y el soporte para “companion screens”, Ginga tiene una muy corta historia, existiendo implementaciones en su versión más reciente (versiones Ginga-C y en desarrollo Ginga-D).

La página oficial de Ginga se puede ver en [16]. Existen diversas aplicaciones desarrolladas en Ginga, orientadas al entretenimiento, aspectos culturales, salud pública y publicidad, entre otras. Varias de ellas se pueden ver en [17].

5. Android TV.- En la actualidad existen televisores y STBs cuyo sistema operativo es Android. Los dispositivos del tipo “Android TV” permiten el despliegue de televisión en vivo (broadcast) utilizando aplicaciones específicas dentro del sistema operativo. Para ello, Android ha desarrollado el componente “Android TV Input Framework” (TIF), que tiene como objetivo simplificar la entrega de contenido en vivo para Android TV. El TIF provee una API para permitir que los fabricantes de dispositivos híbridos (como STB o televisores) puedan crear módulos de entrada para el control de Android TV. A diferencia de otros sistemas, el TIF no busca implementar estándares globales o regionales, pero facilita a los fabricantes cumplir con los mismos.

El mayor inconveniente con este sistema es la dependencia de la TV App con el fabricante del dispositivo. Esto limita fuertemente las posibilidades de interacción con la señal televisiva. Una aplicación desarrollada por terceras partes no accede al manejo del sintonizador.

El TIF es una especificación para fabricantes de Hardware que quieran utilizar Android como sistema operativo de sus dispositivos. En particular se especifica que la TV App debe venir instalada en el dispositivo como una aplicación del sistema y no puede ser suplantada por otra aplicación desarrollada por terceros, ni desinstalada del dispositivo. Por lo tanto el desarrollo de aplicaciones que hagan uso de la señal de televisión está limitado a los fabricantes de Hardware que distribuyen sus dispositivos con estas aplicaciones.

6. ITU.- La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) señala que la mayoría de las soluciones actuales de Televisión Híbrida son cerradas o propietarias. A los efectos de buscar una armonización entre los diferentes estándares, se han aprobado una serie de recomendaciones relacionadas con este tipo de servicios para Televisión Digital, denominados “Integrated Broadcast and Broadband” (IBB), en la que se establecen los requisitos generales y la arquitectura de un marco de control de aplicaciones para IBB. Entre ellas se destacan las Recomendaciones ITU-T J.200, ITU-T J.201, ITU-T J.202, ITU-T J.205 y ITU-T J.206. Las recomendaciones definen la arquitectura de alto nivel de un conjunto armonizado de formatos de contenido interactivo e interfaces de programación de aplicación (API) capaz de proveer la variedad de funciones requeridas por las aplicaciones interactivas. Estas Recomendaciones han sido el resultado de un proceso de colaboración entre ITU y organizaciones como DVB, ARIB, ATSC, OpenCable, SMPTE y otros, que han contribuido al proceso de armonización en lo referente a la interactividad en la Televisión.

Si bien varios de los estándares actuales de Televisión Híbrida cumplen con las recomendaciones mencionadas de ITU, la interoperabilidad entre ellos aún no es posible.

7. Conclusiones.- Se han presentado los conceptos y la arquitectura general de los nuevos sistemas de Televisión Híbrida que se están desarrollando y desplegando en diferentes regiones del mundo.

Se han presentado los estándares HbbTV, Hybridcast, ATSC, Ginga y la tecnología Android TV, así como las tareas de armonización iniciadas por ITU. Los nuevos estándares proponen un cambio sustancial frente a la modalidad clásica de recibir contenido de televisión, o inclusive frente al más moderno concepto de “Smart TV”. Esto es debido a que los receptores híbridos pueden recibir aplicaciones directamente relacionadas al contenido que se está recibiendo, en forma sincronizada, y con “canal de retorno”, incluyendo además la posibilidad de trabajar en conjunto con las segundas pantallas. Adicionalmente, la mayoría de los estándares están basados en HTML 5, lo que posibilita tener un gran número de desarrolladores calificados para el diseño y desarrollo de aplicaciones.

De esta manera, la radiodifusión ha desarrollado bases para brindar nuevos servicios que respondan a los nuevos hábitos de consumo de los televidentes y a las posibilidades de la tecnología.

8. Referencias

- [1] B. Choi and Y. Jung, “The effects of second-screen viewing and the goal congruency of supplementary content on user perceptions,” *Computers in Human Behaviour*, vol.64, pp. 347-354, Nov. 2016.
- [2] *Hybrid Broadcast Broadband TV*, ETSI TS 102 796 V1.3.1, 10 2015.
- [3] <http://atsc.org/>
- [4] *Integrated Broadcast-Broadband System Specification*, IPTVFI STD-0010 Version 2.0,
- [5] *Digital terrestrial television – Data coding and transmission specification for digital broadcasting Part 5: Ginga-NCL for portable receivers – XML application language for application coding*, ABNT NBR 15606-5, 04/09.
- [6] <https://source.android.com/devices/tv/>
- [7] C.A. Martín, G. Cisneros, J.M. Menéndez, P. Orero and O. Soler, “Deployment of access services based on HbbTV standard technology,” in *Consumer Electronics (ISCE)*, 2015 IEEE International Symposium., 24-26 Jun. 2015, pp.1-2.
- [8] HBB4ALL, <http://www.hbb4all.eu/>
- [9] IPTV Forum, <http://www.iptvforum.jp/en/>

- [10] H. Ohmata, M. Takechi, S. Mitsuya, and K. Otsuki, et al., “Hybridcast: a new media experience by integration of broadcasting and broadband,” in Proceedings of ITU Kaleidoscope: Building Sustainable Communities (K-2013), Apr. 2013.
- [11] “NHK Hybridcast making broadcast TV interactive”, <https://www.youtube.com/watch?v=ThrOv2NqI00>
- [12] R. Chernock, D. Gómez-Barquero, J. Whitaker; S. Park and Y. Wu, “ATSC 3.0 Next Generation Digital TV Standard – An Overview and Preview of the Issue,” *IEEE Transactions on Broadcasting*, vol. 62, no. 1, pp. 154-158, 2016.
- [13] “ATSC 3.0: Where we stand”, Rich Chernock, http://atsc.org/newsletter/atsc-3-0-where-we-stand/?zoom_highlight=hbbtv
- [14] “A/105: ATSC Standard: Interactive Services Standard”, 29 de octubre de 2015, <http://atsc.org/wp-content/uploads/2015/11/A105-2015.pdf>
- [15] “Looking ahead with confidence”, Mark Richer (ATSC President), <http://atsc.org/newsletter/looking-ahead-with-confidence/>
- [16] “Official Site of Ginga”, <http://www.ginga.org.br/en>
- [17] “Clube NCL”, <http://clube.ncl.org.br/>