



Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información
y la Agenda Digital

Foro Técnico de la televisión digital

Especificación de receptores de televisión digital terrestre para aplicaciones interactivas.

Versión 1.2.0

Elaborado por

**Subgrupo 4 del Grupo de Trabajo 7 del Foro Técnico de la televisión
digital**

Coordinado por

AEDETI

Febrero de 2017

NOTA IMPORTANTE

Este documento ha sido elaborado por el Grupo de Trabajo 7 del Foro Técnico de la Televisión Digital y no constituye un documento oficial del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

INFORMACIÓN SOBRE ESTA VERSIÓN v 1.2.0 (2017-02)

Se ha añadido el Anexo E con información relevante para la actualización de este documento en base a los trabajos realizados en el Grupo de Trabajo 7 del Foro Técnico de la Televisión Digital coordinados por AEDETI durante el año 2016. También se ha actualizado el listado de referencias (Anexo F).

Table of contents

1. Preface	6	
2. Previous Considerations about Interactive Systems		6
2.2. Relation with other organizations	7	
2.3. Other issues addressed by the working group	8	
2.3.1. HbbTV patent rights and royalties	8	
2.3.2. Royalties related to CE-HTML	8	
3. Document terminology		8
4. Glossary		8
5. Definition of the technical parameters of the interactive receiver		9
5.1. Summary of technical parameters for interactive receivers	9	
5.2. Receiver hardware requirements	10	
5.2.1 <i>Remote control unit</i>	10	
5.2.2 <i>Connectivity with external devices</i>	10	
5.3. Receiver interactive requirements	10	
5.2.3 HbbTV version	10	
5.2.4 HbbTV receiver default values	11	
5.2.5 Subtitling	11	
5.2.5.1 DVB subtitles	11	
5.2.6 Video streaming	11	
5.2.6.1 Playback control in CoD	11	
5.2.6.2 Video management	12	
5.2.6.3 Multiple screen displays	12	
5.2.7 Cookies	12	
5.2.8 Third party content	12	
5.2.9 EPG	12	
5.2.10 Broadband event synchronization	13	
5.2.11 Broadcast content and application coexistence	13	
5.4. HbbTV security	13	
5.2.12 DRM in downloaded content	13	
5.2.13 Receivers with support for CI or Embedded CA	13	
5.5. Device error management and monitoring	13	
A. Technical aspects for HbbTV applications signalling		14
A.2. <i>Summary of usage table</i>	14	
A.3. <i>Program Map Table (PMT)</i>	14	
A.4. <i>Service Description Tables (SDT)</i>	14	
A.5. <i>Application Information Table (AIT)</i>	14	
B. Detailed recommendation status		15
C. Contribution from a group of Spanish broadcasters to Hybrid Television and connected TVs		17
C.1. <i>Principios básicos</i>	18	
C.2. <i>Requisitos debidos a la evolución tecnológica</i>	18	
C.3. <i>Requisitos de interoperabilidad particulares para España</i>	19	
D. Condiciones de implementación de la Especificación de Receptores TDT para Aplicaciones Interactivas en entornos HBB (híbridos broadcast-broadband)		20
D.1. <i>Streaming adaptativo</i>	21	
D.2. <i>Interoperabilidad de DRMs</i>	21	
D.3. <i>Accesibilidad</i>	22	
D.4. <i>Certificado de dispositivo</i>	22	
D.5. <i>Entidad de certificación</i>	23	
D.6. <i>Especificación de los tests</i>	24	
E. Receiver requirements update		27
E.1 Introduction	27	

E.2	Reference to previous HbbTV versions	27
E.3	Spanish recommendation	27
E.4	Spanish recommendation highlighted features (informative)	27
	Companion screens	27
	Content synchronization	28
	MPEG-DASH Adaptive streaming	29
	Advertisement insertion	29
	Video and audio commuting	29
	HEVC for UHD streamed content	29
	HTML5	29
	TTML Subtitles	30
	Unique device identifier	30
	Tests specification	30
F.	References	

1. Preface

En el marco del Grupo de Trabajo 7 del Foro Técnico de la Televisión Digital se ha detectado la necesidad de elaborar una serie de documentos que recojan las especificaciones mínimas que deben cumplir los receptores de televisión digital terrestre que se comercialicen en el mercado español. Para ello se ha dividido la tarea en varios subgrupos:

- Subgrupo 1: Especificación básica de receptores de televisión digital terrestre.
- Subgrupo 2: Especificación de receptores de televisión digital para alta definición.
- Subgrupo 3: Especificación de receptores de televisión digital para acceso condicional.
- Subgrupo 4: Especificación de receptores de televisión digital para aplicaciones interactivas.

Los cuatro documentos se complementan entre sí, conteniendo el primero de ellos la especificación básica que debe cumplir cualquier receptor de televisión digital terrestre que se ponga en el mercado español para garantizar plena compatibilidad con las emisiones de televisión digital terrestre y que puede complementarse con uno o varios de los documentos elaborados por los subgrupos 2, 3 y 4, dependiendo de las funcionalidades que disponga el mismo.

Este documento, elaborado por el Subgrupo 4, “Especificación de receptores de televisión digital terrestre para aplicaciones interactivas”, define los requisitos mínimos que deben cumplir los receptores para permitir la interactividad con las emisiones de televisión digital terrestre.

2. Previous Considerations about Interactive Systems

The development of services of information society, to all of the Spanish population with digital TV and particularly the DTT, is closely tied to the ability of the receiving equipment in the execution of interactive applications associated with digital services. It is therefore key to the successful development of Digital Terrestrial Television, defining characteristics which allow a horizontal market for the development of information society in Spain by DTT.

The Spanish industry is perfectly prepared for the deployment of interactive services, being able to meet the market demand for DTT receivers. The general consensus believes that the best solution to benefit end users and the industry in general, is a market for DTT with a horizontal model.

The recommendations contained in this document are justified by the following arguments:

- The digital TV in general, and the terrestrial in particular, can offer advanced services to citizens and new business models for operators as those offered by the interactivity.
- Broadcasters must have complete control to update and evolve these services without the involvement of manufacturers and / or middleware providers.

The changing nature of the receivers available in the market suggests that the percentage of those with back channel connection would grow significantly in the short term. These receivers incorporate by default the elements that would allow access to value-added services through the Internet.

In markets where broadcasters have deployed interactive services that use the return channel, it has demonstrated the economic potential that the use of these features allows. The possibility of the return channel access is restricted to vertical services provided exclusively or linked to the manufacturer. This would prevent the development of that potential and go against a horizontal range of interactive services by broadcasters and public entities.

We strongly recommend that those receivers that are distributed on the Spanish market and have a return channel, allow the use of the broadcasters and partners, through the ability to download and execution of interactive services for the benefit of users and general market, and momentum to the development of the Information Society. This document contains the technical specifications for the implementation of a minimum common interactive interface for all digital television receivers on the Spanish market which have a return channel.

The main objective of this document is to define the technical aspects related to the interactivity, which should be considered to ensure interoperability of DTT receivers for the content of interactive services. It thus aims to consolidate a DTT receiver market with a time span of living adequate for the foreseeable development of digital TV technology in a scope of 2-3 years away.

The proposals, recommendations and specifications in this document have been extracted from the initial proposals arising from the majority of the consensus among the members of the Working Group.

The criteria used to reach that majority consensus have been based on the following criteria:

- a) *Horizontal*: The specification shall permit to establish a horizontal market in which to accommodate the participation of every industry without exception, and that promotes a positive and successful evaluation of the citizens to the DTT.
- b) *Standard*: The specification of this document shall be based on the use of a standard of European level and not on individuals or non-standard solutions.
- c) *Availability*: This specification shall recommend a proven technology solution that is available on the market today to allow an actual deployment.
- d) *Interactive channel*: The proposed solution shall have the capability of an interactive channel that allows implementation of new service models and businesses.

2.2. Relation with other organizations

AEDETI has established official relations with other associations related to digital television in order to develop partnerships for the definition of these recommendations. Listed below are the associations which have established partnerships:

- HbbTV Consortium.
- Digital Terrestrial Action Group (DigiTAG).

- AFDESI, Association for the Development of Enhanced TV Services and Interactivity.
- DGTVi per il digitale terrestre.
- HD Forum France.
- AMETIC, Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales.

2.3. Other issues addressed by the working group

At this point in the document, those aspects of interactivity are evaluated but outside the scope of a purely technical specification. These aspects have been evaluated at the request of members of the working group.

2.3.1. HbbTV patent rights and royalties

HbbTV currently is not under claims for royalties or patents that may have been included in its technical specification.

2.3.2. Royalties related to CE-HTML

Hitachi and Philips have indicated patents included in this specification.

3. Document terminology

The technical parameters described in this document are suggested as essential and for mandatory compliance, except those indicated as "optional". Also new features, essential and optional, are suggested to be considered for new versions of HbbTV specification. At Annex B a detailed recommendation status is properly listed.

4. Glossary

CATV	Cable Television
CET	Central European Time
CEST	Central European Summer Time
CI	DVB Common Interface
DTT	Digital Terrestrial Television
DTV	Digital Television
DVB	Digital Video Broadcasting
EACEM	European Association of Consumer Electronics Manufacturers
EICTA	European Information and Communication Technology Association
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GPRS	General Packet Radio System
GUI	Graphic User Interface
HbbTV	Hybrid Broadband Broadcast Television
HD	High Definition
HDMI	High Definition Multimedia Interface
IDTV	Integrated Digital TV Set
ISO	International Organization for Standardization
iTV	Interactive Television

MPEG	Moving Picture Experts Group
OTA	Over The Air
PAP	PPP Authentication Protocol
PDC	Program Delivery Control
POP	Point Of Presence
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	PPP over Ethernet
PSI	Program Specific Information
PSTN	Public Switched Telephone Network
RTSP	Real time Streaming Protocol
SI	Service Information
SSU	System Software Update
STB	Set Top Box
TDT	Televisión Digital Terrestre

5. Definition of the technical parameters of the interactive receiver

This section of the document defines the technical aspects that must meet a host of interactive DTT.

5.1. Summary of technical parameters for interactive receivers

Item	Technical parameter	Paragraph
HbbTV version	1.1.1	5.3.1
Default parameters	Language : Spanish (Español) Time: CET/CEST Search of updates: Enabled Automatic update: Parameters defined by SG1. Autostart application: Enabled Subtitles: Disabled Security: Active, if the receiver supports some DRM solution.	5.3.2
Video profiles	SD mode: Parameters defined by SG1 HD mode: Parameters defined by SG2	-
SI and PSI information	Compliance with MPEG, DVB (defined by SG 1) y HbbTV.	Refer to document SG1 and section A
Upgrade or replace of middleware over air	Parameters defined by SG1	Refer to document SG1

NOTE: SG1 and SG2 refer to deliverables produced by Sub-Groups of the Working Group 7 of the Technical Forum of Digital Television (SG1 deliverable is a final draft version).

5.2. Receiver hardware requirements

At this point the minimum performance requirements for the user, who should have the digital television receiving equipment to ensure interactivity, are detailed.

[REC-1] It recommends the market to establish the ability to connect to the Internet (e.g. wireless, Ethernet...) as a mandatory requirement in receivers incorporating HbbTV in the Spanish market to avoid the creation of a fleet of receivers without connectivity capabilities. HbbTV receivers supporting WiFi connection should also support the common encryption protocols (WEP, WAP, etc.).

[REC-2] It is recommended that these receivers incorporate adaptive streaming that will allow reception of live content via the broadband communication channel. For technical protocol and formats, see recommendation **[REC-16]**.

5.2.1 Remote control unit

[REC-3] The remote control should be based on the standard HbbTV solution, as to now it has been defined in section 5.2 in HbbTV specification TS 102 796.

[REC-4] In addition to the keys, mandated by HbbTV, in the remote control should be available the next key:

- EXIT key event (labelled as Exit or TV or return, or any other comparable text):
Keyboard Event not available for applications.
 - This key stops the execution of any ongoing service HbbTV as Text/TXT button.

5.2.2 Connectivity with external devices

[REC-5] In devices with the technical capability of connecting external devices (e.g. microphones or cameras using USB connection, or through DLNA 1.5 protocol), the HbbTV applications should be able to access the external devices or send/receive content files as an optional feature.

[REC-6] In devices supporting Bluetooth communication interface, the HbbTV applications should be able to send or receive messages through this interface from external devices as an optional feature.

[REC-7] It's desirable that HbbTV receivers could deliver streaming content to external devices through an IP network (i.e. using a Wifi or Ethernet connection) as an optional feature.

5.3. Receiver interactive requirements

At this point, the requirements of the digital television receiving equipment to ensure interoperability in interactive services are detailed.

5.2.3 HbbTV version

We define those interactive receivers in compliance with HbbTV standard as follows:

[REC-8] Compliant with HBBTV 1.1.1 (TS 102 796).

NOTE: Next specification versions should be studied for possible updates on future versions of this document.

[REC-9] This working group recommends that while there is not available a test or set of tests to ensure the interoperability of receivers, manufacturers must provide a statement indicating that all the features in HbbTV 1.1.1. have been implemented, including compliance with the requirements of this document regarding clarification of certain functions and minimum requirements provided, that they do not conflict with these requirements and / or future requirements.

NOTE: this document does not contemplate any definition of the management of possible conformance tests for the Spanish market although their existence will be desirable, to guarantee the evolution and effectiveness of the standard for broadcaster's applications and devices.

[REC-10] The version of HbbTV standard should be regularly checked in order to reflect the latest errata in version 1.1.1 published by the HbbTV consortium and approved by ETSI.

5.2.4 HbbTV receiver default values

[REC-11] It has been considered appropriate to define a series of receiver defaults values to aid the use in normal conditions. These values may be modified by the users once the receiver is installed.

- The user interface language is recommended to be set by default in Spanish.
- The default time CET/CEST.
- The automatic updates search should be enabled by default, but the automatic software updates should be disabled by default (see parameter set by SG1).
- Allow HbbTV applications run automatically, HbbTV auto-start applications enabled.
- Subtitles disabled.
- Store cookies enabled (see 5.3.5).

5.2.5 Subtitling

[REC-12] This working group recommends that subtitles formats supported in broadcast channels should be supported in broadband contents.

[REC-13] It should be investigated what mechanisms and subtitled formats should be adopted as mandatory requirements in streaming content on demand mp4 format.

5.2.5.1 DVB subtitles

[REC-14] DVB subtitling should be implemented in accordance with the DVB EN 300-743 standard.

[REC-15] HD subtitling should be implemented in accordance with EICTA Advanced E-Book [15].

5.2.6 Video streaming

[REC-16] The MPEG DASH standard is at draft stage. Once the standard is officially released, the receiver should support MPEG DASH adaptive streaming technology. Among the five profiles defined by MPEG the profile 5 ISO/BFF Simple Live should be deployed.

[REC-17] Other technologies for adaptive streaming could be supported when those are defined in a future version of the HbbTV specification.

5.2.6.1 Playback control in CoD

[REC-18] This working group recommends the establishment, as a mandatory requirement, that the equipment with support to the feature +RTSP and/or adaptive streaming supports different modes of playback, fast-forward and rewind (also called trickplay), in on-demand content.

5.2.6.2 Video management

[REC-19] This working group recommends that the receivers compliant with HbbTV should be able to display broadcast and broadband contents simultaneously (e.g. PiP functionality). This recommendation is an optional feature.

This working group recommends modifying the queue method:

[REC-20] Implementation should pre-buffer data from the queued URL before the current media item has finished playing in order to eliminate the delay between items.

[REC-21] Implementation should allow finishing the video at any time, without being at the end of the asset.

[REC-22] Implementation should allow cuing a video from a mid-point of the content.

5.2.6.3 Multiple screen displays

[REC-23] In the case that a receiver can support more than one output screen, the application should be able to manage the content displayed in each screen as an optional feature.

5.2.7 Cookies

[REC-24] Cookies with an expiry date should be stored in persistent memory.

[REC-25] The receiver should respect the expiry date of the cookie. The requirements on size and number of cookies should support the definition in clause 9.1 of the OIPF DAE.

[REC-26] The receiver should have cookies feature activated by default.

[REC-27] This value may be modified by the users once receiver is installed.

[REC-28] The user should be able to delete or refuse all cookies in the receiver.

[REC-29] A method should be available for HbbTV applications to know if the user has refused cookies.

NOTE: Personal data containing other than operational information (e.g. for billing purposes) may be collected and used only with the prior informed consent of the users. The creation of user profiles linked to full IP addresses or MAC addresses requires the user's prior informed consent ("opt-in") or a specific legal empowerment.

5.2.8 Third party content

[REC-30] The receiver should not allow third party content overlay or any content on screen at the same time as TV Broadcast without being initiated by the user or broadcasting agreement with the third parties. Third party content overlay should not be enabled in the default values of the receiver.

5.2.9 EPG

[REC-31] Access to DVB-SI EIT present/following and EIT Schedule for HbbTV applications should be available. The receiver should allow the applications access to the carried the EIT Schedule actual and other tables in the current service.

5.2.10 Broadband event synchronization

[REC-32] The receivers should implement an event synchronization mechanism coming from the broadband channel similar to the broadcast “stream event” mechanism.

5.2.11 Broadcast content and application coexistence

[REC-33] Starting and stopping an HbbTV service should not cause any glitch in the broadcast content. In full-screen to scaled video transition process is assumed as possible some kind of glitch.

5.4. HbbTV security

Currently, the standard specification defines the mandatory mechanisms to ensure the security and confidence in running applications in section 11 of HbbTV 1.1.1 specification. But for those services and devices that have the ability to download or access on-demand content, the standard did not specify which technology should be implemented to ensure the security. Therefore, each market has the job of establishing what is the technology adopted in terms of DRM.

5.2.12 DRM in downloaded content

[REC-34] This working group recommends that the security requirement is a mandatory requirement for equipment to adopt HbbTV for the Spanish market. As an initial premise, this group recommends that the approach shall not be exclusive to any technology and therefore should be a free competition among potential suppliers of DRM technologies, considering that DTT should be a horizontal market. However, broadcasters, platform operators and/or industry groups should select DRM systems taking into account those DRM solutions already implemented so as to avoid further market fragmentation. The above recommendation does not prevent that future industry implementers could define a minimum list of features and functionalities regarding a DRM for Spanish market.

5.2.13 Receivers with support for CI or Embedded CA

[REC-35] According to the HbbTV specification, this working group recommends that receivers supporting CI solutions and Embedded CA solutions should support the same functionality defined in 11.4.1 CI+ communication of the HbbTV specification [25].

5.5. Device error management and monitoring

This section covers topics such the ability of the device to recognize and report errors in a standard way.

[REC-36] This working group recommends that the device should include an error tracking log for the events related with the HbbTV services which could be used by the device vendor to help the customer support issues to recognize and report the errors.

A. Technical aspects for HbbTV applications signalling

This section details those requirements and consensus recommendations for the parameters of the Information Service for the standard receivers incorporating HbbTV [25]. The purpose of these guidelines is to facilitate the proper functioning of the receivers in the Spanish networks.

After installation, the receivers should provide to the viewers all services that can be received at their location. Therefore, it is recommended to follow the technical specifications contained in TS 102 809 Hybrid Signalling Application [26] document.

A.2. Summary of usage table

The following table summarizes the recommended use of PSI & SI tables to this specification.

Table	Regulation
Application Information Table (AIT)	Mandatory

A.3. Program Map Table (PMT)

[REC-37] The descriptors that are specified in the regulations of DVB EN 300 468 and TR 101 211 should be supported. The descriptors detailed in the E-Book [15] and those which are added to this document should also be supported.

PMT descriptors

[REC-38] Descriptors specified below should be supported by HbbTV receivers, because this is an indispensable signalling for the interpretation of "Stream Events" by HbbTV applications when these events are broadcasted.

Program loop descriptors

Descriptor	Tag
Deferred_association_tags_descriptor	0x15

Program loop descriptors

Descriptor	Tag
Association_tags_descriptor	0x14

A.4. Service Description Tables (SDT)

[REC-39] It should be supported, the descriptors that are specified in the regulations of DVB EN 300 468 and TR 101 211. It should be supported the descriptors detailed in the E-Book [15] and those added in this document.

A.5. Application Information Table (AIT)

[REC-40] The AIT table is mandatory for use in applications containing HbbTV services. Broadcasters and receivers must follow the specifications of the rules about HbbTV (DVB). An application for service can be marked as "Teletext" to be launched directly by the TXT button (or equivalent) in the remote control. This application is indicated by the Application descriptor usage in the application loop of the AIT. For receivers, it is mandatory to interpret this descriptor if present. The only valid value is usage_type Digital teletext, with the value 0x01 defined in TS 102 809.

B. Detailed recommendation status

Table 1: Detailed recommendation status

Recommendation reference	Section, subsection	Status in Spain
[REC-1]	5.2 Receiver hardware requirements	E
[REC-2]	5.2 Receiver hardware requirements	E
[REC-3]	5.2.1 Remote control unit	E
[REC-4]	5.2.1 Remote control unit	O
[REC-5]	5.2.2 Connectivity with external devices	O-EU
[REC-6]	5.2.2 Connectivity with external devices	O-EU
[REC-7]	5.2.2 Connectivity with external devices	O-EU
[REC-8]	5.3.1 HbbTV version	E
[REC-9]	5.3.1 HbbTV version	E
[REC-10]	5.3.1 HbbTV version	E
[REC-11]	5.3.2 HbbTV receiver default values	E
[REC-12]	5.3.3 Subtitling	E
[REC-13]	5.3.3 Subtitling	EU
[REC-14]	5.3.3.1 DVB subtitles	E
[REC-15]	5.3.3.1 DVB subtitles	E
[REC-16]	5.3.4 Video streaming	E
[REC-17]	5.3.4 Video streaming	EU
[REC-18]	5.3.4.1 Playback control in CoD	E
[REC-19]	5.3.4.2 Video management	O-EU
[REC-20]	5.3.4.2 Video management	EU
[REC-21]	5.3.4.2 Video management	EU
[REC-22]	5.3.4.2 Video management	EU
[REC-23]	5.3.4.3 Multiple screen displays	O-EU
[REC-24]	5.3.5 Cookies	EU
[REC-25]	5.3.5 Cookies	EU
[REC-26]	5.3.5 Cookies	EU
[REC-27]	5.3.5 Cookies	EU
[REC-28]	5.3.5 Cookies	EU
[REC-29]	5.3.5 Cookies	EU
[REC-30]	5.3.6 Third party content	N/A
[REC-31]	5.3.7 EPG	EU
[REC-32]	5.3.8 Broadband event synchronization	EU
[REC-33]	5.3.9 Broadcast content and application coexistence	EU
[REC-34]	5.4.1 DRM in downloaded content	E
[REC-35]	5.4.2 Receivers with support for CI or Embedded CA	E
[REC-36]	5.5 Device error management and monitoring	EU
[REC-37]	A.2 Program map table (PMT)	E
[REC-38]	A.2 Program map table (PMT)	E
[REC-39]	A.3 Service Description Tables (SDT)	E
[REC-40]	A.4 Application Information Table (AIT)	E

Table 2: Key to status column

Status	Meaning
E	Essential
EU	Suggestions for HbbTV specification in a European Level.
O	Optional feature.
O-EU	Optional feature suggested for HbbTV specification in a European level.
N/A	Not agreed.

C. Contribution from a group of Spanish broadcasters to Hybrid Television and connected TVs

NOTE: *The content in this section has not been translated to English to preserve the original perspective provided by Spanish broadcasters in their contributions.*

El Grupo de Radiodifusores para el estudio de la Televisión conectada en España, integrado por los principales radiodifusores españoles públicos y privados, ha elaborado el presente documento que representa un planteamiento preliminar de su perspectiva en lo que se refiere a los requisitos para la adopción de estos sistemas en España. Su objetivo es facilitar el debate todos los actores involucrados para favorecer su rápida introducción. En esta primera iteración se centran exclusivamente en los requisitos esenciales, es decir en requisitos que resultarían obligatorios para todos los receptores.

Se ha partido de los criterios establecidos por la Unión Europea de Radiodifusores en el informe “EBU Tech 3338” así como los principios recogidos en “EBU Principles for Internet Connected and Hybrid Television in Europe”, ya consensuados en el seno de dicha entidad a nivel paneuropeo. En consecuencia, y en aras de evitar resultar farragoso, no se traducen estos preceptos sino que se analizan y se profundizan en aquellas cuestiones que pueden resultar de especial relevancia por la particular idiosincrasia española (por ejemplo, nuestra variedad cultural y lingüística o la regulación nacional sobre accesibilidad y control paterno) o porque la evolución tecnológica requiere realizar consideraciones sobre sistemas más avanzados que otros desplegados con anterioridad en el mercado.

Así pues, como señala la Unión Europea de Radiodifusores, debe tenerse presente que el enfoque de esta nueva generación de TV interactiva se realiza exclusivamente para mercados horizontales, esto es, sin condicionantes que vinculen la implementación a disponer de acuerdos con fabricantes de receptores, proveedores de “widgets”, plataformas verticales de TV, operadores de telecomunicaciones, proveedores de acceso a Internet, soluciones de distribución web “end-to-end”, etc. Asimismo, se entiende que esta nueva generación de TV interactiva debe estar sometida a criterios similares de accesibilidad, control parental, servicio público, responsabilidad editorial e interoperabilidad, entre otros, ya aplicados al mundo de la TV.

Los requisitos para los receptores se han fijado para lo que se ha denominado “terminal de TV conectada a Internet”, entendido como tal *aquel dispositivo de electrónica de consumo (televisor, descodificador, etc.) que dispone de acceso a contenidos distribuidos vía canal de radiodifusión y vía distribución web a través de banda ancha y que, asimismo, presenta capacidad de interpretación de las aplicaciones relacionadas*. Los términos canal de radiodifusión y distribución web a través de banda ancha aquí empleados se utilizan con el significado acuñado por la ITU. Es decir, se trata de terminales híbridos que incluyen sintonizador de TV retrocompatible con los estándares DVB, conexión de banda ancha para aplicaciones (incluso con contenido multimedia) interpretables por un “browser” y cruce de señalización entre ambos medios.

C.1. Principios básicos

- 1) Adopción de una solución común estandarizada para evitar el impacto socioeconómico negativo derivado de la fragmentación del mercado.
- 2) Asegurar la integridad del contenido ofrecido por los radiodifusores, tanto en imagen corporativa (ej. no sobre impresionar con banners los logotipos) como para la propia señal (ej. no insertar cuñas publicitarias en lugar de las emitidas en origen).
- 3) Facilidad de navegación y acceso, similar a la experiencia del usuario con la actual TV digital pero con visión unificada de ambos medios.
- 4) Evitar la aplicación de una doble legislación, y mucho menos lagunas regulatorias que incidan de forma negativa sobre la protección de la infancia o que apliquen de forma distinta a los diferentes actores (ejemplo contenido en los portales de los radiodifusores versus contenido accesible a través de otros portales de otras entidades).
- 5) Control eficiente de los mecanismos de protección de datos y de los perfiles de usuarios. En particular los radiodifusores no podrán ser excluidos de acceder a información recogida por terceras partes a partir de sus propias emisiones.
- 6) Clarificación legal de las restricciones y posibilidades de la gestión del contenido, autenticación de usuarios y protección frente a copias.

C.2. Requisitos debidos a la evolución tecnológica

- 1) Soporte de "Streaming" de directos en el canal de banda ancha.
- 2) Soporte de encapsulados "Transport Stream" e ISOBFF (MP4) tanto para "OnDemand" como para directos en canal de banda ancha.
- 3) Soporte de "Streaming" Adaptativo basado en estándares abiertos (ej. MPEG-DASH).
- 4) Soporte de todos los modos de "trick-play" para "OnDemand" bajo demanda, incluidos "FAST-FORWARD" y "FAST-REWIND".
- 5) Soporte de múltiples audios tanto para "OnDemand" como en "Streaming" de directos (ej.: Versión Original, Audiodescripción, varios idiomas españoles, etc.).
- 6) Soporte de subtítulos tanto para "OnDemand" como en "Streaming" de directos (incluyendo los embebidos en el propio flujo).
- 7) Mecanismo de sincronización de eventos para "OnDemand" y "Streaming" de directos (Similar a "Stream Events" de canal Broadcast).
- 8) El receptor deberá tener habilitado por defecto que se ejecuten las aplicaciones HbbTV señalizadas en la AIT del canal de radiodifusión.
- 9) Los receptores deben realizar la descarga completa del carrusel en caché y trabajar en memoria. Asimismo, el receptor debe monitorizar el carrusel y

actualizar en caché aquellos elementos que se modifiquen.

- 10) El receptor debe permitir una carga rápida de las aplicaciones en el canal de banda ancha, incluso facilitando que las mismas estén “precacheadas” (o al menos su página de entrada).
- 11) Debe existir algún mecanismo de detección automática e inmediata de las actualizaciones de los elementos “precacheados”, tanto si estos provienen del canal de banda ancha como del canal de radiodifusión.
- 12) Si un mismo carrusel está en varias canales, no deber ser recargado, lo que permitiría no tener que releer los datos para la generación de una EPG en el cambio de canal, en especial si los canales entre los que se conmuta no están en el mismo múltiplex.
- 13) El sistema debe permitir el almacenamiento de cookies en la memoria permanente del receptor.
- 14) El sistema debe estar provisto de mecanismos de protección frente a ataques maliciosos.

C.3. *Requisitos de interoperabilidad particulares para España*

- 1) Adecuación de los estándares a la normativa e idiosincrasia nacional para control paterno, accesibilidad, variedad cultural, clasificación temática por géneros, descripción del contenido, identificación del canal y de la emisión, etc. En particular se debe verificar lo dispuesto en la norma UNE 133 300 a este respecto así como en la regulación sobre control parental y accesibilidad (y su iconografía) que resulte de aplicación.
- 2) Respeto a las inversiones ya realizadas por los radiodifusores fruto del proceso de digitalización de la TV, buscando sinergias tanto técnicas como económicas que se traduzcan en rapidez en la introducción del servicio así como inmediatez en la publicación de sus contenidos.
- 3) Posibilidad de insertar “plug-ins” para fomentar la retro compatibilidad, evolución y competencia.
- 4) Retro compatibilidad con dispositivos legado no conectados a Internet.
- 5) Capacidad de evolución para su integración en las funcionalidades de hogar digital conforme a lo dispuesto en la normativa nacional que resulte de aplicación (por ejemplo, sobre infraestructuras comunes de telecomunicación).
- 6) El sistema debe ser coherente y compatible con los mecanismos de meta datado que se adopten para España.
- 7) El sistema debe ser coherente y compatible con los mecanismos de medición de audiencias que se adopten para España.

D. Condiciones de implementación de la Especificación de Receptores TDT para Aplicaciones Interactivas en entornos HBB (híbridos broadcast-broadband)

El presente anexo es el resultado del trabajo durante los meses de mayo a julio de 2012 por parte del Subgrupo de Interoperabilidad, coordinado por RTVE, creado por el Subgrupo de Especificación de receptores de televisión digital para aplicaciones interactivas, coordinado por AEDETI, que a su vez forma parte del Grupo 7 del Foro Técnico de la TV Digital, y que tiene como objetivo establecer las condiciones de implementación básicas de la Especificación de Receptores de Televisión Digital para Aplicaciones Interactivas publicada en Septiembre del 2011 por el Foro Técnico de la TV Digital. El objetivo último de la interoperabilidad, en consonancia con normativa europea (ETSI, Directivas, etc.), no es otro que facilitar el desarrollo de una industria sostenible y armónica en el entorno de la televisión interactiva sin dejar de lado ningún interés legítimo. En este sentido, la televisión interactiva en Europa se está desarrollando en varios países con un modelo similar al propuesto en este documento, así tenemos YouView en el reino unido, MHP GEM en Italia y HbbTV en la mayoría del resto de países europeos. Algunos países, están definiendo logos identificativos asociados al cumplimiento de una especificación como es el caso de TNT2.0 en Francia, DTG en Inglaterra o el Tivú en Italia. Además, en relación al cifrado de contenidos interactivos, Tivú ha propuesto Marlin como único DRM y, también en Italia, la plataforma híbrida de Mediaset, utiliza Nagra PRM. En Francia TNT2.0 permite al receptor disponer de Marlin o PlayReady indistintamente, siempre que se garantice la utilización del formato común, que permite un único cifrado y distintas llaves dependiendo del DRM utilizado. Asimismo Marlin ha sido el DRM seleccionado en Inglaterra por Youview.

Es importante destacar que el ámbito de aplicación de las recomendaciones propuestas en el presente anexo es estrictamente para el entorno de televisión interactiva, entendiéndose como tal la televisión radiodifundida mejorada (enhanced broadcast) a partir de contenidos accesibles por un canal interactivo (broadband). Se considera que estos contenidos interactivos están asociados a los contenidos radiodifundidos al estar señalizados en la AIT (Application Information Table) radiodifundida del radiodifusor. En otras palabras estamos en el ámbito del “red button” para televisores conectados simultáneamente a una antena TDT y a una red con acceso a Internet.

Asimismo, deberá considerarse también en este ámbito la idiosincrasia nacional para el control parental, la accesibilidad, la variedad cultural, la clasificación temática por géneros, la descripción del contenido, la identificación del canal y de la emisión, etc. En particular se debe verificar lo dispuesto en la norma AENOR UNE 133 300 a este respecto, así como en la regulación sobre control parental y accesibilidad (y su iconografía) que resulte de aplicación, según se menciona en el apartado 6.7. del documento “Especificación de receptores de televisión digital terrestre para el mercado español” de este Foro Técnico de TV Digital.

A partir de las contribuciones presentadas por los miembros del Subgrupo de Interoperabilidad y después de analizar con detalle el estado de situación en otros países se ha redactado este anexo que agrupa las aportaciones expresadas que son relevantes para el objetivo buscado y siempre persiguiendo los puntos de acuerdo mínimo entre las partes, sin por ello deslegitimar las opiniones expresadas durante el proceso de redacción. Asimismo, se ha considerado que algunas de las contribuciones recibidas son más adecuadas para otros grupos existentes en el seno del Foro

Técnico de la TV Digital. En estos casos se propone redirigir los comentarios al grupo adecuado en cada caso.

Según acordado en la reunión mantenida en la sede de la SETSI el día 8/5/2012 las condiciones de implementación básicas de la “Especificación de Receptores de Televisión Digital para Aplicaciones Interactivas” se han agrupado en los siguientes capítulos:

1. Streaming Adaptativo
2. Interoperabilidad de DRM's
3. Accesibilidad
4. Certificado de Dispositivo
5. Entidad de Certificación
6. Especificación de los Test

D.1. Streaming adaptativo

El receptor debe soportar MPEG DASH como solución de streaming adaptivo siguiendo la definición del Anexo B de HbbTV 1.5.

Los receptores deben implementar para MPEG DASH los modos Trick Play así como subtítulos y la capacidad de encadenar vídeos distintos. *(Nota 1)*

D.2. Interoperabilidad de DRMs

Se deberá elaborar una lista cerrada de los DRM's admitidos para optar a certificación. Lo ideal es que fueran, al menos, dos y para no segmentar el mercado y ayudar a las implantaciones de servicio se recomienda limitar el número de DRM a utilizar a tres proveedores de soluciones DRM que se encuentren disponibles en los distintos mercados horizontales de televisión híbrida en Europa.

No obstante, para simplificar los procesos de aseguramiento de la interoperabilidad de los fabricantes se considera que la implementación del DRM sólo podrá aplicar a contenidos en Streaming adaptativo. Asimismo, para simplificar la arquitectura en el lado del proveedor de contenidos los DRMs implementados por los fabricantes deberán cumplir con el “common file format” y “common encryption”, tal y como se define en el anexo C de la especificación HbbTV 1.5. En concreto deberán seguir las especificaciones listadas a continuación:

- ISO/IEC 14496-12: Information technology – Coding of audiovisual objects – Part 12: ISO Base media File Format (ISO-BFF).
- ISO/IEC 23001-7 MPEG Common Encryption (CENC) con AES-128CTR como se define en el apartado 9 del CENC (ISO/IEC 23001-7: Information technology -- MPEG systems technologies -- Part 7: Common encryption in ISO base media file format files)
- El terminal debe implementar el “Full Encryption” descrito en CENC.

El marco de compromisos derivados de la recomendación anterior permite definir un entorno de interoperabilidad de DRM en el que: Los fabricantes deberían escoger al menos uno de los DRM propuestos. Los proveedores de contenidos deberían ofrecer los servicios cifrados en un mínimo de dos de los distintos DRM definidos. (Nota 2)

D.3. Accesibilidad

La totalidad de los miembros que han intervenido en la redacción del presente anexo, como entidades socialmente responsables, desean expresar su total compromiso con los colectivos de personas con discapacidad, de tal modo que dentro del presente anexo se ha considerado prioritario abordar una serie de cuestiones que garanticen la accesibilidad para estos colectivos, y a su vez, den cumplimiento a la normativa de aplicación en materia de accesibilidad de este tipo de receptores.

Los receptores deben soportar subtítulos sobre los contenidos interactivos (broadband) para contenedor MP4, tanto para distribución en *progressive download* como en MPEG-DASH. Para ello se propone la utilización de la solución que se adopte dentro de MPEG para contenedor MP4, cuando ésta esté disponible. La entidad de certificación será responsable de promover la rápida implantación de la solución adoptada por MPEG para subtítulo en contenedor MP4. Mientras esta solución no esté disponible, se propone utilizar tecnologías alternativas, como por ejemplo javascript, para poder disponer de soluciones de subtítulo para contenidos interactivos (broadband).

D.4. Certificado de dispositivo

Se considera útil y necesaria la existencia de un método que permita identificar el dispositivo que cumple las especificaciones. Los motivos para dicha identificación son los siguientes:

- **Integridad del contenido:** Limitar el acceso a los contenidos interactivos únicamente a aquellos receptores que cumplan con las recomendaciones consensuadas en el Foro Técnico de la TV Digital. De esta forma se evita que se reciban los contenidos interactivos en equipos que no dispongan, por ejemplo, de recepción TDT. Asimismo, el dispositivo certificado deberá asegurar la integridad del contenido interactivo (broadband) del radiodifusor de la misma forma en que se mantiene la integridad del contenido radiodifundido (broadcast), entendiéndose contenido broadband como el contenido al que se accede a través de la *url* difundida en la AIT del radiodifusor. Únicamente se podrá acceder a contenidos de terceras partes por voluntad expresa del usuario.

- **Adecuación de la distribución de los contenidos al marco regulatorio vigente aplicable:** La capacidad de servir contenidos de forma controlada a dispositivos que cumplan las recomendaciones es beneficioso tanto para la integridad de los contenidos interactivos que requieren TDT e Internet como para garantizar las obligaciones de los radiodifusores en relación a los contenidos publicados (e.g. control parental, defensa de la pluralidad cultural, ...).

- **Disponibilidad de un parque de receptores reconocido:** Los fabricantes de dispositivos dispondrán de una herramienta que podrá ser usada por la entidad certificadora para reforzar el compromiso adquirido por el fabricante y que le permitirá disponer de los elementos distintivos (logo) de la especificación existente.

- **Interoperabilidad:** El incumplimiento de las recomendaciones del foro de la TV Digital puede repercutir en un funcionamiento no uniforme de las distintas aplicaciones y de los receptores, por lo tanto es conveniente conocer desde el servidor de aplicaciones la compatibilidad de los receptores con las recomendaciones. Asimismo es indispensable que el proveedor de aplicaciones interactivas que desee hacer uso del certificado de dispositivo tenga siempre en consideración las funcionalidades del receptor definidas en la especificación.

Para permitir la identificación descrita se considera que el certificado de dispositivo es el mejor método para garantizar el cumplimiento de los requisitos. El certificado de dispositivo debe tener el formato X.509 v3 y debe identificar la marca y modelo del dispositivo, se considera innecesario llegar a granularidad de número de serie de dispositivo. La entidad de certificación deberá informar en sus servidores en tiempo real únicamente si el dispositivo cumple los requisitos del certificado y no informar ni de la marca o modelo del dispositivo a la aplicación. Cada radiodifusor se reserva el derecho de enviar contenido interactivo a todos o únicamente a los dispositivos que estén certificados.

La entidad certificadora deberá considerar la realidad de mercado de manera que el mecanismo que sea establecido sea lo menos intrusivo posible a nivel de implementación por parte de los fabricantes de dispositivos. Aparte de este marco genérico de actuación, radiodifusor y fabricantes podrán mantener relaciones bilaterales para explotar otros modelos de televisión conectada.

D.5. Entidad de certificación

Para gestionar los certificados, y el acceso a los mismos por parte de los radiodifusores, de aquellos fabricantes que dispongan de un receptor que siga las recomendaciones definidas por el Foro Técnico de la TV digital será conveniente la existencia de la figura de entidad de certificación. Podrán existir una o varias entidades de certificación

Dichas entidades de certificación deberían ser capaces de dar salida a cada una de las siguientes necesidades identificadas:

- Promover un marco de desarrollo del mercado para la TV interactiva siguiendo las recomendaciones del Foro Técnico de la TV digital.
- Disponer de un Logo y reglas de uso del mismo, que permitan identificar aquellos dispositivos que sigan la especificación.
- Habilitar un entorno de pruebas en el que se realicen las comprobaciones de los receptores y ponerlo a disposición de los fabricantes y radiodifusores en condiciones razonables y no discriminatorias.

- Proveer y mantener un servicio de acceso a certificados de receptores que cumplan con las especificaciones y ponerlos a disposición de los proveedores de aplicaciones en unas condiciones razonables y no discriminatorias.
- No utilizar sin el consentimiento expreso del radiodifusor, la información de consumo de los usuarios de un radiodifusor que la entidad de certificación haya podido recabar gracias a la prestación de servicio.
- Recoger el compromiso de los fabricantes en el seguimiento de las recomendaciones.
- Tener experiencia como organismos certificadores, estando convenientemente acreditada por alguna entidad de acreditación (Ej: ENAC).
- Organizar periódicamente jornadas de interoperabilidad de dispositivos y aplicaciones.
- Colaborar con los otros organismos certificadores, en caso de que existiera más de una entidad, para mantener un entorno colaborativo para asegurar el desarrollo del mercado de televisión interactiva.

D.6.Especificación de los tests

No es objetivo de este subgrupo redefinir aquellas pruebas o test suites que ya están definidos dentro del ámbito de HbbTV, no obstante se considera que los fabricantes de los dispositivos certificados estarán en condiciones de comprometerse al paso de dichos tests. Actualmente se dispone de definición de las pruebas siguientes:

- Test Suite HbbTV 1.1.1: En el HbbTV Consortium, se ha definido un Test Suite para comprobar el correcto funcionamiento de HbbTV1.1.1 en receptores.
- El HD Forum en Francia, en el entorno TNT2.0, ha definido un conjunto de pruebas para realizar que incluyen DASH, Codecs de audio y DRM principalmente. Para el DRM únicamente se definen pruebas para Marlin y Playready.

Con la intención de aprovechar aquellos trabajos que ya se han realizado en otros ámbitos y completarlos con las pruebas que se consideren pertinentes, se ha preparado una tabla con todas las pruebas propuestas clasificadas según su disponibilidad en otros tests o su necesidad de implementación de forma independiente.

Test	Categoría	HbbTV 1.1.1 Test Suite	TNT 2.0	Test específico
Capacidad de reproducir audio MP1L2, E-AC3 y AAC para contenidos Broadband	Streaming	X	X	
Utilizar los test HbbTV 1.1.1	general	X		
Utilizar los tests DASH de TNT 2.0	Streaming		X	
Conectividad para dispositivos con Bluetooth	Conectividad			O
Recepción Broadcast y Broadband	Conectividad			X
Reproducción de videos en distintos formatos	Streaming	X		
Valores por defecto del receptor	general			X
Uso de la tecla Exit	general			X
Gestión de cookies	general	X		
Comprobación del certificado	Certificado			X
Funcionalidades DRM (TNT 2.0 contempla Marlin y Playready)	DRM		X	
Streaming Adaptativo	Streaming		X	
Default Navigation	HbbTV	X		
Character set	HbbTV	X		(X)
Loading Animation	HbbTV			X
No scroll	HbbTV			X
Null image	HbbTV			X
Graphic Layout stretching	HbbTV	X		(X)
onPlayPositionChanged	HbbTV			X
Aspect Ratio	UNE 133 300 v2.0			X
Language Test	UNE 133 300 v2.0			X
Navigation Tools	UNE 133 300 v2.0			X
Subtitling	UNE 133 300 v2.0			X
Audio description	UNE 133 300 v2.0			X
Control parental	UNE 133 300 v2.0			X
Subtitulado por defecto en Español	UNE 133 300 v2.0			X
Audiodescripción deshabilitada por defecto	UNE 133 300 v2.0			X
Audionavegación deshabilitada por defecto	UNE 133 300 v2.0			X

O: Opcional
X: Test de obligado cumplimiento
(X): Test complementario de obligado cumplimiento

Del listado de pruebas propuestas se puede segmentar los tests a realizar en los siguientes grupos:

- HbbTV 1.1.1 Test Suite: se agrupan en este apartado aquellos tests incluidos en los Test Suite de HbbTV1.1.1 existentes actualmente.
- TNT 2.0 (Francia): incluye aquellas pruebas existentes en el listado de pruebas desarrolladas para el cumplimiento de la especificación TNT2.0 del HD Forum en Francia. Se deberá definir un entorno de colaboración con TNT2.0 para poder referenciar dichas pruebas.
- Test específico: este conjunto de pruebas agrupa aquellos tests que se consideran relevantes y que no están contemplados en los test suites anteriormente mencionados o no están definidos en su totalidad.

Los fabricantes de dispositivos deberán aportar un certificado o una declaración formal que acredite que el dispositivo ha superado los tests o cumple con las normativas en las cuales se basa este documento:

- DVB
- Test Suite HbbTV 1.1.1
- Tests equivalentes a TNT2.0
- Tests UNE 133 300 que sean de aplicación para verificar lo dispuesto en el marco regulatorio vigente conforme a la disponibilidad tecnológica del momento.

Asimismo, se establecerá un mecanismo de mantenimiento y evolución para asegurar el sincronismo con nuevas versiones de dichos tests y normativas.

NOTAS:

- (1) *La necesidad del mantenimiento de una lógica coherencia y completo alineamiento con los estándares europeos, principalmente HbbTV 1.5 y sus futuras versiones, determinan que las condiciones y requisitos para la interoperabilidad que este documento expone no se contradigan con aquellos en pos de mantener un mercado uniforme a nivel paneuropeo. Por tanto los presentes requisitos y condiciones se atenderán en todo momento a dicha coherencia, adaptándose a lo definido en estándares que sean de aplicación y al marco regulatorio local vigente.*
- (2) *Se espera que la propia dinámica del mercado lleve a la correcta combinación entre DRMs implementados en el dispositivo con los servicios ofrecidos, en cualquier caso será necesario evitar que la combinación resultante de DRMs comercialmente implementados y operativos pueda generar una situación de no interoperabilidad. Se requiere que el contenido cifrado mediante DRM definido en los términos del presente documento sea accesible a todos los consumidores que hayan adquirido un receptor que soporte uno de los DRMs cubiertos por este documento.*

E. Receiver requirements update

E.1 Introduction

On April 2016, was published HbbTV 2.0.1 Specification [29]. This specification includes several features considered relevant for the interactive digital television development in Spain.

The purpose of this annex is to update the “Especificación de receptores de televisión digital terrestre para aplicaciones interactivas” document with the most relevant features to be deployed in the horizontal Spanish market.

E.2 Reference to previous HbbTV versions

The version HbbTV 1.0 (ETSI TS 102 796 v1.1.1)[26] is no longer in use. Version HbbTV 1.5 (ETSI TS 102 796 v1.2.1)[27] is including HbbTV 1.0[26] and its erratas, so any reference to HbbTV 1.0 (ETSI TS 102 796 v1.1.1)[26] in the document “Especificación de receptores de televisión digital terrestre para aplicaciones interactivas” changes to HbbTV 1.5 (ETSI TS 102 796 v1.2.1)[28].

E.3 Spanish recommendation

The Spanish recommendation update is mandating:

1. Receivers shall be compliant with specification **HbbTV 2.0.1** [29] and its updates and errata documents published by HbbTV and ETSI approved.
2. Receivers shall support all additional requirements in the previous Spanish interactive recommendation, except where they conflict with the HbbTV v2.0.1 [29] specification.
3. If devices support the 'Launching a CS application from an HbbTV® application' feature in Spain, then a relevant launcher application shall be available in at least one application store in Spain.

E.4 Spanish recommendation highlighted features (informative)

The following list of aspects are considered relevant for the Spanish Interactive TV market:

- **Companion screens**
- **Content synchronization**
- **MPEG-DASH adaptive streaming**
- **Advertisement insertion**
- **Video and audio commuting**
- **HEVC for UHD streamed content**
- **HTML5**
- **TTML Subtitles**
- **Unique device identifier**

The following sections describe the main functionalities that the Spanish recommendation considers and recommends to prioritize their implementation. It should be considered as a guideline for the implementation of interactivity in the Spanish market.

E.4.1 Companion screens

Support communication with companion screens as defined in sections 8.2.6 and 14 of TS_102_796. The specific features are:

- Launch applications from the receiver to the companion screen as defined in sections 14.2.2.1, 14.3 and 14.4 of TS_102_796 [29].
- Information exchange between the receiver and the second screen as defined in sections 14.2.2.2 and 14.5 of TS_102_796 [29].
- Launch HbbTV applications from the second screen to the receiver as defined in sections 14.2.2.3 and 14.6 of TS_102_796 [29].
- Devices discovery as defined in section 14.7 of TS_102_796 [29].

The devices should support the following features and restrictions:

- It should be possible to start a broadcast related application in an HbbTV device from a Companion Screen according to the following mechanism:
 - Launching of an HbbTV application from a CS. In case an application is launched from the CS to the HbbTV device while the device is showing a broadcast channel, the viewer should have the option to (i) not launch the application or (ii) launch it as a broadcast-independent application switching off the broadcast channel and not letting the application to access broadcast resources as specified by the security restrictions of TS_102_796.
 - The HbbTV device should support the transition to broadcast-related state of a broadcast-independent application launched from the CS by selecting a broadcast service. This transition should only succeed if it meets the conditions specified in sections 6.2.2.6.1 of TS_102_796 [29], otherwise the application should be killed.
- Launch a CS app or webpage from HbbTV.
- Exchange of information between receiver and second screen.
- Mechanism to synchronize a video playing in a CS with a video playing in an HbbTV device.
- Support for the following cases
 - Sync Broadcast and Broadband live content
 - Sync Broadcast and Broadband on demand content
 - Sync Broadband live and broadband live content.
 - Sync Broadband live and broadband on demand content.

E.4.2 Content synchronization

Support synchronization of content between the receiver and the companion screen in case of only broadband origin flows as well as broadcast and broadband flows, according to paragraphs 9.7.1, 10.2.9 and 13.10.6 of TS_102_796 [29].

This are the considered features:

- Showing simultaneously two different videos (Broadcast, Broadband live or Broadband on demand), is an optional feature in HbbTV 2.0.1 would be nice to have in HbbTV receivers for the Spanish market.
- Availability of all synchronization mechanisms defined for inter device synchronization when playing two videos in the same device.
- Application and Video synchronization in the same screen and in different screens.
- Application-application synchronization in the same screen and in different screens.
- Ability to emit a simultaneous audio with the broadcast, for example for the insertion of audio signals.

E.4.3 MPEG-DASH Adaptive streaming

Support the new profile of MPEG-DASH adopted in HbbTV 2.0.1 [29]. This extends the profile defined in Annex B of HbbTV 1.2.1 [28] ("urn: HbbTV: dash: profile: isoff-live: 2012") and adopts DVB-DASH profile ("urn: dvb: dash: profile: dvb dash: 2014") standardized in May 2015 under the standard ETSI TS 103 285 V1.1.1 ("Digital Video Broadcasting (DVB) MPEG-DASH Profile for Transport of ISO BMFF Based DVB Services over IP Based Networks") [30].

Supported formats and protocols are defined in Section 7.3 (Broadband-specific format and protocols) and in Annex E of HbbTV TS_102_796 [29].

Support the functionality of seek, forward and backward in VOD and Live contents.

E.4.4 Advertisement insertion

Content providers should follow the guidelines defined in Annex J "Advert insertion guidance for content providers" of TS_102_796 [29] to implement the insertion of advertising.

Receiver manufacturers should ensure that the transitions between the main content and advertisements, and advertisements and main content, is done smoothly, without cuts and avoiding buffering times, according to paragraph 9.6 of TS_102_796 [29].

This recommendation refers to non-encrypted content, encrypted content or combination of both. The transitions also should be able to take place between adaptive and progressive download flows.

E.4.5 Video and audio commuting

Commuting audio adaptation set in a single manifest should be seamless and avoiding audio glitches. Video adaptation set, if present, should not be affected with freezes or black screens during audio adaptation set switching. Example: switching audio languages for same video contents.

The switching video adaptation set in a single manifest should be seamless, avoiding video freezes, delays or black screens in between videos. Example: Multi-camera selection.

E.4.6 HEVC for UHD streamed content

Support HEVC in broadband for receivers supporting HEVC in broadcast according to the section 7.3.1.1 of the TS_102_796 [29] in order to be able to stream UHD content to the receiver.

E.4.7 HTML5

Support of the components of HTML5 defined in sections 4.4, 9.4.1, 9.4.2 and 9.6 and also in the A1 and A2.6 of Annex A points, all included in the TS_102_796 [29] standard.

E.4.8 TTML Subtitles

Support for accessibility section approved by this group in 2012 document and for subtitles TTML based on the profile of W3C TTML defined by the specification EBU-TT-D (“EBU – TECH 3380: EBU TT-D Subtitling distribution format” [31] y “EBU– TECH 3381: Carriage of EBU TT-D in ISOBMFF”) [32].

E.4.9 Unique device identifier

Support the device identifier retrieval that uniquely identify the HbbTV device. In addition the viewer should have the ability to reset this identifier.

E.4.10 Tests specification

Any certification entity as defined in Annex D of this document shall update its specification according to the Annex F of this document and identify the tests to be passed in order to certify products as defined in this recommendation, considering in the first place the HbbTV official test suite if available for each feature.

F. References

- [01] REAL DECRETO 410/2002, POR EL QUE SE DESARROLLA EL APARTADO 3 DEL ARTÍCULO 17 DE LA LEY 25/1994, MODIFICADA POR LA LEY 22/1999, DE 7 DE JUNIO, Y SE ESTABLECEN CRITERIOS UNIFORMES DE CLASIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LOS PROGRAMAS DE TELEVISIÓN. 3 mayo 2002.
- [02] ANIEL. 14TH JUNE 2001. IMPLEMENTATION GUIDELINES FOR DTT IN SPAIN V0.4. 14TH JUNE 2001.
- [03] DGTVI. APRIL 2007. COMPATIBLE DTTV RECEIVERS FOR THE ITALIAN MARKET, D-BOOK V.1.1 REV 4. APRIL 2007.
- [04] HD-FORUM ITALIA. OCTOBER 2008. HD-BOOK VOL.1 (DTT) version 1.0. 28TH OCTOBER 2008
- [05] DIGITAL, FORO TÉCNICO DE LA TELEVISIÓN. JUNIO 2007. GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA TDT EN ESPAÑA, VER. 1.0.6. JUNIO 2007.
- [06] Grupo Técnico sobre Medición de Audiencias del Grupo Técnico del Foro de la Televisión. 15-08-2005. Versión 1.1.
- [07] DVB. 2009-03. ETSI EN 300 468 V1.9.1 (2009-03), Specification for Service Information (SI) in DVB systems. 2009-03.
- [08] DVB. ETSI EN 300 706, ENHANCED TELETEXT SPECIFICATION.
- [09] DVB. 2002-10. ETSI EN 300 743 V1.2.1 (2002-10), SUBTITLING SYSTEMS.
- [10] DVB. ETSI ES 101 812, DVB Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1.1. 2006-08.
- [11] DVB BlueBook A068r3 - Draft TS 102 812 V1.3.1 - MHP 1.1.3. 2007-03.
- [12] DVB. 2007-08. ETSI TR 101 211 V1.8.1 (2007-08), Guidelines on implementation and usage of Service Information (SI).
- [13] DVB. 2008-07. ETSI TS 102 006 V1.3.2 (2008-07), SPECIFICATION FOR SYSTEM SOFTWARE UPDATE IN DVB SYSTEMS.
- [14] EACEM. 7 APRIL 2000. BASELINE DIGITAL TERRESTRIAL TV RECEIVER SPECIFICATION, TECHNICAL REPORT NUMBER TR-030 VERSION 1.1. 7 APRIL 2000.
- [15] IEC. 2001. E-BOOK (DRAFT VERSION 2.0.2), 62216-1 IEC:2001(E).
- [16] ISO. ISO/IEC 13818, INFORMATION TECHNOLOGY -- GENERIC CODING OF MOVING PICTURES AND ASSOCIATED AUDIO INFORMATION.

- [17] NORDIG. RULES OF OPERATION, NORDIG UNIFIED RECEIVER NETWORKS VER 1.0.
- [18] NORDIG. UNIFIED REQUIREMENTS FOR PROFILES BASIC TV, ENHANCED, INTERACTIVE AND INTERNET, VER 1.0.1.
- [19] NORDIG. UNIFIED TEST SPECIFICATION, VER 1.0.
- [20] GRUPO TÉCNICO SOBRE MEDICIÓN DE AUDIENCIAS DEL GRUPO TÉCNICO DEL FORO. FEBRERO 2004. ESCENARIOS DE MEDICIÓN DE AUDIENCIAS Y CONTENIDOS PARA LA TELEVISIÓN DIGITAL.
- [21] CI+ Forum, CI+ Specification. Content Security Extension to the Common Interface.
- [22] GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LOS PERFILES DE PROTECCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE APLICACIONES CERTIFICABLES DE CREACIÓN Y VERIFICACIÓN DE FIRMA CON DNIE TIPO 1: PARA PLATAFORMAS TDT, PDA'S Y DISPOSITIVOS MÓVILES.
- [23] SUBGRUPO DE TRABAJO 4: Estudio de licencias en MHP, JUNIO 2009, SUBGRUPO.
- [24] DVB BLUEBOOK A139 - GEM 1.2.2. 2009-07.
- [25] HYBRID BROADCAST BROADBAND TV v1.0 - ETSI TS 102 796 v1.1.1 (2010-06)
- [26] Digital Video Broadcasting (DVB); Signalling and carriage of interactive applications and services in Hybrid broadcast/broadband environments – ETSI TS 102 809 (2010-01).
- [27] DigiTAG. Guidelines for the Implementation of Hybrid Television Services in Europe. Ver Final Draft.
- [28] HYBRID BROADCAST BROADBAND TV v1.5- ETSI TS 102 796 v1.2.1 (2012-11).
- [29] HYBRID BROADCAST BROADBAND TV v2.0.1- ETSI TS 102 796 v1.4.1 (2016-08).
- [30] ETSI TS 103 285 V1.1.1 ("Digital Video Broadcasting (DVB) MPEG-DASH Profile for Transport of ISO BMFF Based DVB Services over IP Based Networks" (2015-05).
- [31] EBU – TECH 3380: EBU TT-D Subtitling distribution format (2015-03).
- [32] EBU– TECH 3381: Carriage of EBU TT-D in ISOBMFF (2014-10).