

Interacción Humana con los Ordenadores

Usabilidad en dispositivos Smart TV

Juan José Nieto Ruiz
ETIG

David Rodríguez Gabaldón

11 de Enero de 2013

*A mi mujer, por su apoyo incondicional durante estos años sin el cual no habría sido posible
llegar hasta aquí.*

A mi hijo y a su mujer que me han motivado para seguir adelante.

Resumen

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) nos mantienen conectados permanentemente a la red. Primero fueron las empresas y después los hogares que, gracias a la banda ancha les han facilitado el acceso a las TIC's.

Cada vez son más numerosos los dispositivos que se conectan a la red y que permiten tanto el envío como la recepción de información. Ordenadores, *tablets*, teléfonos inteligentes, etc. disponen todos de una característica en común: la posibilidad de permanecer conectados. Ahora, fruto de los últimos avances tecnológicos añadimos a esta lista un nuevo dispositivo, se trata del *Smart TV* o televisión inteligente.

Los TV inteligentes son el último paso en tecnología televisiva. Incorporan un ordenador y acceso a Internet con pantallas de alta calidad que permiten a los usuarios acceder a las redes sociales y a otros sitios web mientras ven la televisión. Ahora, es la usabilidad la que marca el camino de estos dispositivos. Disponer de unas interfaces que sean intuitivas y amigables con las que el usuario pueda interactuar con facilidad son el principal objetivo de los fabricantes.

Este trabajo pretende estudiar los aspectos referentes a la usabilidad de los Smart TV realizando un análisis de sus funciones más comunes y concluyendo con propuestas para la mejora de la usabilidad de estos dispositivos.

Palabras clave

Adsl, apps, banda ancha, benchmarking, evaluación heurística, diseño centrado en el usuario, dlina, html5, interfaz de usuario, perfil de usuario, rdsi, red social, sdk, sistema operativo, smartphone, smart tv, tablet, test de usuario, tic, usabilidad, widget.

TABLA DE CONTENIDOS

Índice de Figuras	5
1 CAPÍTULO PRIMERO: Introducción general	6
1.1 Objetivos generales y específicos	6
1.1.1 Objetivos generales	6
1.1.2 Objetivos específicos	7
1.2 Planificación.....	7
1.3 Contenido y estructura de la memoria	10
2 CAPÍTULO SEGUNDO: Conceptos previos	11
2.1 Evaluación heurística	11
2.2 Test de usuarios.....	14
3 CAPÍTULO TERCERO: La televisión inteligente	15
3.1 Características generales de los Smart TV	15
3.2 Estándar de usabilidad.....	17
3.2.1 Estándares formales de usabilidad.....	17
3.2.2 Estandarización en Smart TV	19
3.3 Tendencias de mercado.....	20
3.4 Elección del modelo objeto de estudio.....	21
3.4.1 <i>Benchmarking</i>	21
3.4.2 Conclusiones	35
4 CAPITULO CUARTO: Modelo LG LM671S.....	37
4.1 Características y prestaciones.....	37
4.2 Evaluación Heurística.....	37
4.3 Análisis de resultados	44
5 CAPITULO QUINTO: Test de usuarios.....	46
6 CAPITULO SEXTO: Conclusiones generales y perspectivas.....	47
6.1 Conclusiones generales	47
6.2 Perspectivas	48
Anexo: Propuesta de Test de Usuario	49
Glosario.....	57
Bibliografía.....	59

Índice de Figuras

Figura 1: Tabla de planificación de tareas	8
Figura 2: Diagrama de Gantt	9
Figura 3: Relación entre los problemas detectados y el nº de evaluadores	13
Figura 4: Relación entre los costes y el nº de evaluadores	13
Figura 5: ISO 13407	18
Figura 6: Logo de la asociación Smart TV Alliance	19
Figura 7: Penetración de TV conectadas vs. no conectadas	20
Figura 8: Modelos de Smart TV que son objeto de estudio	21
Figura 9: Mando a distancia UE46D8000	22
Figura 10: Página de inicio de Smart Hub	22
Figura 11: Tienda de aplicaciones Samsung	23
Figura 12: Buscador de contenidos Samsung	24
Figura 13: Video a la carta - Samsung	24
Figura 14: Navegador web	24
Figura 15: Teclado virtual	25
Figura 16: Teclas de navegación	25
Figura 17: Mando a distancia y "Magic control" en LG LM671S	26
Figura 18: Interfaz gráfica en Smart TV LG	27
Figura 19: Tienda de aplicaciones LG	27
Figura 20: Buscador de contenidos en mod. LG	28
Figura 21: Social TV en mod. LG	28
Figura 22: Video a la carta en mod. LG	29
Figura 23; Navegador web en mod. LG	29
Figura 24: Teclado virtual en navegador mod. LG	30
Figura 25: Televisión a la carta en mod. LG	30
Figura 26: Mando a distancia Panasonic y detalle del mismo	31
Figura 27: Barra de herramientas VIERA TOOLS	31
Figura 28: Zona de contenidos desde VIERA CAST	32
Figura 29: Aplicación YouTube en mod. Panasonic	33
Figura 30: Página de inicio RTVE a la carta	33
Figura 31: Secciones de la página de inicio	37
Figura 32: Página de inicio	38
Figura 33: Botón HOME en mando a distancia	38
Figura 34: Botón HOME en el apuntador	38
Figura 35: Selección de objeto	38
Figura 36: Lenguaje de la aplicación	39
Figura 37: Formulario de registro	39
Figura 38: Consistencia estándares (a)	40
Figura 39: Consistencia estándares (b)	40
Figura 40: Mensajes de error	40
Figura 41: Prevención de errores	41
Figura 42: Eficiencia de uso (a)	41
Figura 43: Eficiencia de uso (b)	42
Figura 44: Información al usuario	42
Figura 45: Documentación y ayuda	43
Figura 46: Edición de tarjetas	44
Figura 47: Edición aplicaciones de usuario	44
Figura 48: Teclado virtual	45
Figura 49: Relación entre problemas detectados y número de test realizados	50
Figura 50: Test cuantitativo	54
Figura 51: Test cualitativo	55

1 CAPÍTULO PRIMERO: Introducción general

La sociedad actual se caracteriza por el uso generalizado de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. En cuestión de una década hemos vivido una auténtica revolución de la información. Prácticamente estamos obligados a conocer y utilizar una gran variedad de equipos tecnológicos que ya forman parte de nuestra vida cotidiana. La implantación de la banda ancha en la mayoría de los hogares ha influido en gran manera en este proceso.

Al principio fueron los ordenadores personales, las primeras conexiones a Internet vía módem, después la línea RDSI. Ahora es la línea ADSL y en breve, la fibra óptica, que abrirá nuevas perspectivas. Paralelamente, se fue abriendo camino la telefonía móvil, que se implanta de forma rápida y que culmina con la comercialización de los *Smartphones*.

Inmersos en estos cambios los fabricantes de todo tipo de dispositivos buscan la conexión entre ellos. Ahora le corresponde el turno a la televisión.

La televisión convencional, conocida popularmente como la “caja tonta” ha realizado un giro radical dando paso a la denominada Smart TV o televisión inteligente. Este nuevo concepto integra la televisión tradicional e Internet. Son televisores que tienen en su hardware y software la posibilidad de conectarse a la red y a otros dispositivos. Se trata de una nueva forma de ver la televisión que nos invita a interactuar con ella y a disfrutar de la conectividad en Internet: navegar, consultar nuestras redes sociales e incluso disfrutar de aplicaciones específicas diseñadas para estos equipos.

Los usuarios de estos dispositivos responden a perfiles de todo tipo. ¿Es sencillo interactuar con un smart TV? ¿Disponen de una interfaz amigable? ¿Son intuitivas sus funcionalidades? ¿Se requieren conocimientos especiales?

Este trabajo intenta dar respuesta a estas preguntas. Para ello se analizará un Smart TV de gama media-alta, concretamente el modelo LG LM671S.

1.1 Objetivos generales y específicos

1.1.1 Objetivos generales

- ✚ Realizar una evaluación heurística del dispositivo seleccionado.
- ✚ Realizar un Test de usuarios a fin de poder analizar la usabilidad de los dispositivos a partir de la experiencia del usuario en su interacción con los mismos.

- ✚ Valorar su usabilidad tanto en sus funciones básicas, realizadas por la mayoría de usuarios, como en las avanzadas, en las que se requiere un mayor conocimiento de estos dispositivos.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✚ Analizar las principales funcionalidades del smart TV LG LM671S.
- ✚ Analizar la interacción del usuario con el dispositivo (mando a distancia, “*magic control*”, etc., ...)
- ✚ Conocer el entorno de uso de los smart TV y el grado de satisfacción de los usuarios.
- ✚ Evaluar la interfaz gráfica.
- ✚ Conocer el grado de seguridad a nivel informático de las aplicaciones.
- ✚ Aportar soluciones de mejora a los posibles problemas o deficiencias detectadas en el dispositivo.

1.2 Planificación

F. Inicio	F. Fin	Tareas a realizar	Precedentes
19/09/12	01/10/12	1. Desarrollo PAC1	
19/09/12	22/09/12	1.1 Tareas previas al inicio del proyecto	
		1.1.1 Lectura del Plan Docente	
		1.1.2 Lectura módulos en formato Web	
		1.1.3 Presentación en el foro de la asignatura	
23/09/12	23/09/12	1.2 Propuesta tema proyecto	
24/09/12	28/09/12	1.3. Elaboración del Plan de Trabajo	
		1.3.1 Búsqueda de información referente al proyecto	
		1.3.2 Especificación de tema a desarrollar	
		1.3.3 Detalle del plan de trabajo	
29/09/12	29/09/12	1.4 Entrega previa del borrador	
30/09/12	30/09/12	1.5 Corrección	
01/10/12	01/10/12	1.6 Entrega PAC1	
02/10/12	05/11/12	2. Desarrollo PAC2	
02/10/2	06/10/12	2.1 Conceptos previos	
		2.1.1 Evaluación heurística y Test de usuarios	
06/10/12	01/11/12	2.2 Características generales de los Smart TV	
		2.2.1 Estándar de usabilidad	
		2.2.2 Tendencias de mercado	
		2.2.3 <i>Benchmarking</i> de mercado	
		2.2.4 Elección modelo objeto de estudio	
02/11/12	02/11/12	2.7 Entrega previa del borrador.	

F. Inicio	F. Fin	Tareas a realizar	Precedentes
03/11/12	04/11/12	2.8 Corrección.	
05/11/12	05/11/12	2.9 Entrega PAC2.	
06/11/12	10/12/12	3. Desarrollo PAC3.	
06/11/12	08/11/12	3.1 LG LM671S	
		3.1.1 Características y prestaciones	
09/11/12	15/11/12	3.2 Evaluación heurística	
		3.2.1 Análisis de resultados	
16/11/12	30/11/12	3.3 Test de usuarios	
		3.3.1 Descripción funciones a analizar	
		3.3.2 Elaboración del cuestionario	
		3.3.3 Realización del Test	
		3.3.4 Análisis resultados	
01/12/12	01/12/12	3.5 Entrega previa del borrador	
02/12/12	09/12/12	3.6 Corrección	
10/12/12	10/12/12	3.7 Entrega PAC3	
11/12/12	11/01/13	4. Desarrollo Memoria TFC	
11/12/12	15/12/12	4.1 Conclusiones y perspectivas	
16/12/12	31/12/12	4.3 Elaborar presentación virtual	
01/01/13	01/01/13	4.4 Entrega previa borrador	
02/01/13	10/01/13	4.5 Revisiones finales	
11/01/13	11/01/13	4.6 Entrega memoria TFC	

Figura 1: Tabla de planificación de tareas

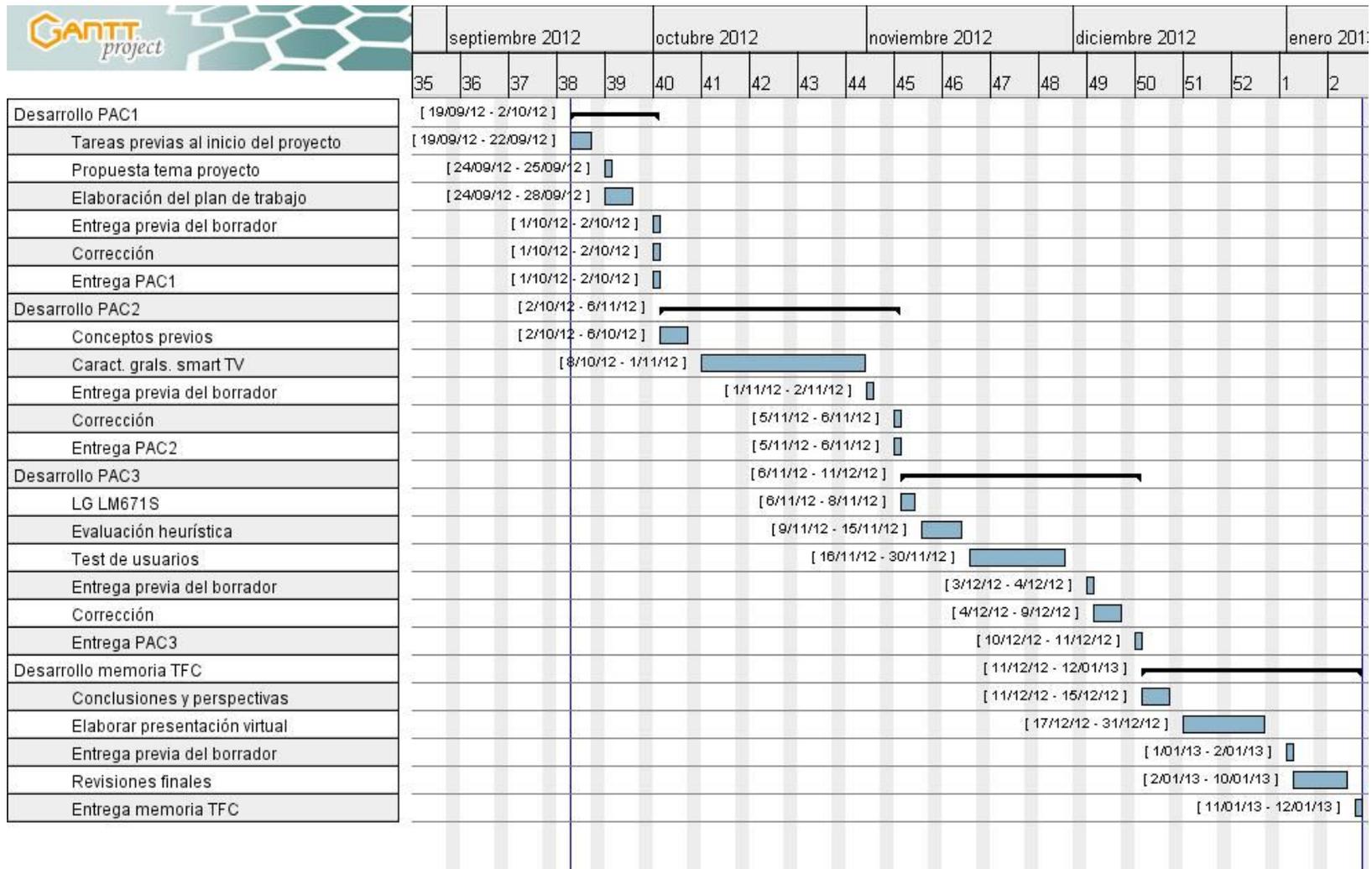


Figura 2: Diagrama de Gantt

1.3 Contenido y estructura de la memoria

La presente memoria se estructura en seis capítulos. Este primer capítulo constituye una introducción general. El contenido del resto de capítulos es el siguiente:

En el **capítulo 2** se recuerdan brevemente los métodos del Diseño Centrado en el Usuario utilizados en el estudio de usabilidad objeto de esta memoria: la Evaluación Heurística y el Test de usuarios.

En el **capítulo 3** se define el concepto de televisión inteligente (Smart TV) y los estándares que existen. Tras exponer las tendencias de mercado y realizar un *benchmark* de tres modelos diferentes, se escoge entre ellos un modelo de Smart TV representativo del mercado a fin de realizar el estudio del mismo.

Centraremos el estudio de la usabilidad en el modelo *LG LM671S*. En el **capítulo 4** se realiza una evaluación heurística de las funciones más importantes del Smart TV elegido. En base a los resultados obtenidos se proponen posibles soluciones a los problemas detectados.

Durante el **capítulo 5** se establecen los criterios de evaluación, la identificación de usuarios y se realiza el Test de usuarios a fin de analizar las diferentes funciones del dispositivo en cuestión. De igual modo que para la evaluación heurística, se presenta un análisis de los resultados para identificar posibles mejoras del producto.

Para finalizar, dedicaremos el **capítulo 6** a presentar las conclusiones generales de la presente memoria y las perspectivas para trabajos futuros.

2 CAPÍTULO SEGUNDO: Conceptos previos

Para la realización de un estudio de usabilidad es conveniente recordar previamente ciertos conceptos básicos referentes a los métodos de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) a utilizar. En nuestro caso trataremos la Evaluación Heurística y el Test de usuarios, es decir, los métodos empleados en esta memoria.

2.1 Evaluación heurística

La palabra “heurística” procede etimológicamente del vocablo griego “euriskein” que procede de eureka, que significa hallar o inventar. Según el Diccionario de la Real Academia [1] define heurística como:

- Técnica de la indagación y del descubrimiento.
- Busca o investigación de documentos y fuentes históricas.
- En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.

Según se desprende del estudio realizado por González *et al.* [2], en Interacción Humana con los Ordenadores la evaluación heurística se presenta como un método de evaluación de la usabilidad por inspección que deben realizar expertos a partir de unos principios denominados heurísticos previamente establecidos. La evaluación heurística tiene como objetivo medir la calidad de la interfaz de cualquier sistema interactivo en relación a su facilidad para ser aprendido y usado por un determinado grupo de usuarios en un determinado contexto de uso.

Son numerosos los autores [3,4] que han escrito acerca de la usabilidad y que han presentado sus propios principios heurísticos.

En el año 1990 Rolf Molich [5] y Jakob Nielsen [6] presentaron una serie de principios heurísticos llamados *heurísticas*. Posteriormente, en 1994 J. Nielsen presentaría las 10 principales reglas heurísticas [7], consideradas las más importantes de la usabilidad y que en la mayoría de ocasiones son tomadas como referencia:

- Visibilidad del estado del sistema. El sistema debe siempre mantener a los usuarios informados del estado del sistema, con una realimentación apropiada y en un tiempo razonable.
- Utilizar el lenguaje de los usuarios. El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con las palabras, las frases y los conceptos familiares, en lugar de que los términos

estén orientados al sistema. Utilizar convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.

- Control y libertad para el usuario. Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan a menudo una salida de emergencia claramente marcada, esto es, salir del estado indeseado sin tener que pasar por un diálogo extendido. Es importante disponer de deshacer y rehacer.
- Consistencia y estándares. Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones, o acciones significan la misma cosa. En general seguir las normas y convenciones de la plataforma sobre la que está implementando el sistema.
- Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Que los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje claro, se debe indicar exactamente el problema, y deben ser constructivos.
- Prevención de errores. Es importante prevenir la aparición de errores que mejor que generar buenos mensajes de error.
- Minimizar la carga de la memoria del usuario. El usuario no debería tener que recordar la información de una parte del diálogo a la otra. Es mejor mantener objetos, acciones y las opciones visibles que memorizar.
- Flexibilidad y eficiencia de uso. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles siempre que se necesiten. Los aceleradores no vistos por el usuario principiante, mejoran la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir para usuarios inexpertos y experimentados. Es importante que el sistema permita personalizar acciones frecuentes.
- Los diálogos estéticos y diseño minimalista. No deben contener la información que sea inaplicable o se necesite raramente. Cada unidad adicional de la información en un diálogo compite con las unidades relevantes de la información y disminuye su visibilidad relativa.
- Ayuda y documentación. Aunque es mejor si el sistema se puede usar sin documentación, puede ser necesario disponer de ayuda y documentación. Ésta tiene que ser fácil de buscar, centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y que no sea muy extensa.

Según J. Nielsen, es aconsejable que la evaluación heurística sea realizada por más de un experto en usabilidad a fin de poder contrastar las diferentes opiniones, obteniéndose

finalmente un resumen de los problemas encontrados y que refleja de una forma más fiel el análisis del producto evaluado.

La Figura 3 muestra la proporción entre los problemas de usabilidad encontrados respecto al número de evaluadores. De la curva se desprende claramente que hay una mayor rentabilidad usando más de un evaluador.

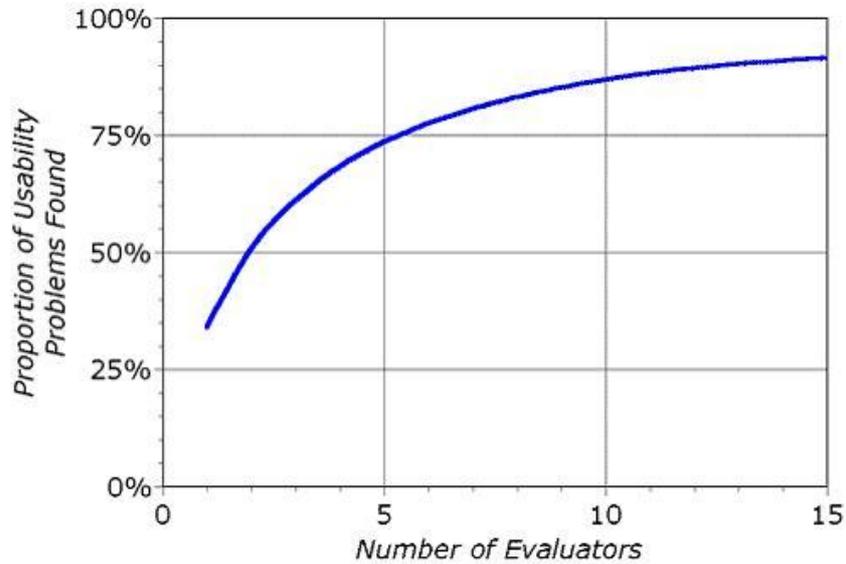


Figura 3: Relación entre los problemas detectados y el n° de evaluadores

A partir de los estudios realizados J. Nielsen [8] recomienda disponer entre 3 y 5 evaluadores.

La Figura 4, responde a la relación existente entre los costes y los resultados.

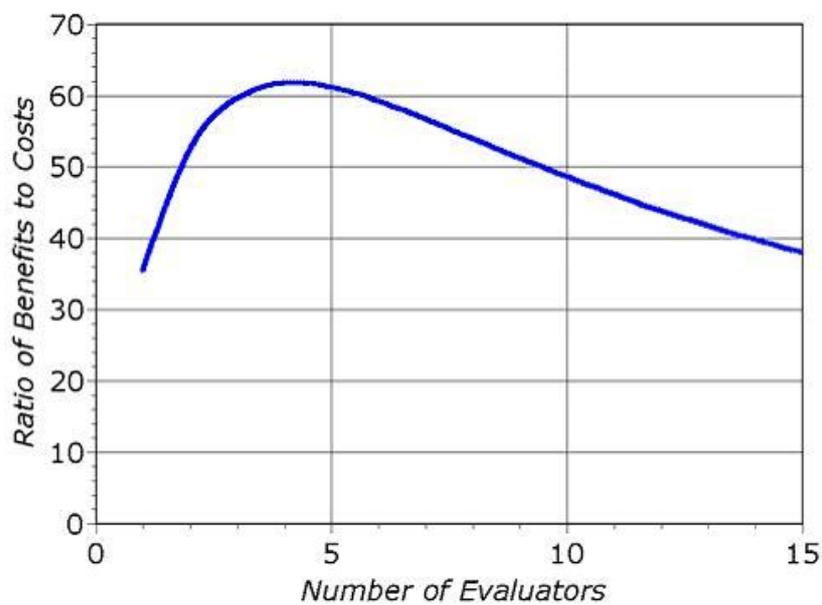


Figura 4: Relación entre los costes y el n° de evaluadores

Nielsen concluye que manteniendo el número de evaluadores recomendados los beneficios son 62 veces mayores que los costes.

2.2 Test de usuarios

Un Test de usuarios es una prueba de usabilidad basada en la observación y el análisis de cómo un grupo de usuarios reales interactúa con un dispositivo o sitio web. Se anotan los problemas de uso con los que se encuentran a fin de poder solucionarlos posteriormente [35]. Por lo tanto, tienen como objetivo el mejorar la usabilidad del producto. Los test de usuarios se realizan siempre como complemento a la evaluación heurística.

Las fases de un Test de usuario son las siguientes [36]:

- ✚ Establecer los criterios de evaluación.
- ✚ Identificar los usuarios.
- ✚ Preparar el Test.
- ✚ Realizar el Test.
- ✚ Analizar los datos obtenidos.
- ✚ Elaborar el informe y proponer soluciones.

3 CAPÍTULO TERCERO: La televisión inteligente

En este capítulo se introduce el concepto de televisión inteligente (también conocida como Smart TV) así como sus características generales. Puesto que los smart TV son productos que se comercializan en el mercado internacional, están sometidos a normas de estandarización. Así pues, se define estándar de usabilidad y se detallan brevemente las normas ISO [19] más importantes. Después de observar las tendencias de mercado y realizar un estudio de benchmarking sobre tres modelos de smart TV, se escoge uno de ellos para realizar el estudio de usabilidad.

3.1 Características generales de los Smart TV

Definición

Smart TV es un nuevo concepto de televisión en el que se integran la imagen, el sonido, la navegación web y la sincronización con otros dispositivos. Una definición simplista de smart TV es la de “televisión inteligente”.

Características generales

Esta nueva generación de televisiones se caracteriza por su diseño innovador, una mayor calidad tanto de imagen como de sonido, por incorporar conexiones WI-FI (o en su defecto, estar preparados para ello) para la navegación por Internet y para la conexión de dispositivos.

- Permiten al usuario acceder a una plataforma desde donde es posible acceder a Internet y contenidos o aplicaciones similares a las de un *Smartphone* o *tablet*.
- Permiten la comunicación en tiempo real con otros usuarios mientras se ve la televisión al tener acceso a cuentas de redes sociales como *Facebook* [9] o *Twitter* [10]
- Disponibilidad de aplicaciones. Cada compañía incorpora un gran número de *apps* en sus plataformas para facilitar la navegación desde el televisor y convertirlos en verdaderos smartphones con pantalla grande: Juegos, contenidos Premium, noticias, videoclub a la carta...
- Visualización en tres dimensiones. La mayoría de televisores inteligentes reproducen contenidos 3D que se ven en la pantalla mediante las gafas 3D. Algunos disponen de un conversor de contenidos 2D a 3D, para adaptar los contenidos previos. Otros también reproducen sonido en 3D, que se sincroniza automáticamente con la imagen en 3D.

- Conexión a Internet. Los smart TV tienen un puerto Ethernet en su parte trasera que permite conectar un cable que se encamina a un módem de banda ancha o a un router. La mayoría de los televisores inteligentes disponen de conexión Wi-Fi y se pueden conectar sin cables a la red.

- Permiten el uso y la sincronización de todo tipo de dispositivos: PC, tablet, smartphone, videoconsola, etc. Para ello, los dispositivos deben de utilizar los mismos protocolos, por ejemplo DLNA.

- Interfaz gráfica. Los televisores inteligentes cuentan con una interfaz agradable por la cual es posible navegar de una forma intuitiva y cómoda, y a la vez permiten que el usuario cuente con un alto grado de interacción con el dispositivo. La gama alta de los últimos modelos están introduciendo también el control por voz y gestos.

Sistemas Operativos

Algunos de los SO disponibles en smartphones y tablets también funcionan en televisores inteligentes o incluso se han diseñado específicamente para el uso en estos dispositivos. La mayoría de veces el sistema operativo de este tipo de televisores están basados en plataformas de código abierto. El sistema operativo más empleado por este tipo de televisores es *Android* [11], aunque también se utiliza *Unix* [12], *Linux* [13] y *Bada* [14], este último creado por la compañía *Samsung* [15].

Seguridad en Smart TV's

Cada vez son más los dispositivos conectados a Internet que mediante cuidadas interfaces nos abren casi infinitas posibilidades de aplicaciones y funcionalidades y que, del mismo modo que el resto de dispositivos con conexión a la red, también pueden ser objeto de ataques por parte de ciberdelincuentes.

Un informe de la empresa de seguridad *G Data* [16] hace referencia al problema que podrían suponer los Smart TV o televisores inteligentes conectados si éstos son objetos de ataques cibernéticos.

Si los delincuentes lograran infectar estos modernos televisores podrían desde robar todo tipo de datos personales, espiar el interior de los salones donde estén instalados o usar su capacidad de computación para realizar ataques masivos.

Para Ralf Benz Müller [17], experto en seguridad en *G Data Software*, será inevitable que los ciberdelincuentes sientan también la atracción irresistible de este potencial negocio. La industria de la seguridad está preparada para responder con rapidez a los nuevos desafíos. Sin embargo, es también necesario que los usuarios de estos nuevos equipos sean conscientes de

que están expuestos a las mismas amenazas de las que se protegen cuando navegan desde los ordenadores.

Probablemente no pasará mucho tiempo para que salgan al mercado los primeros antivirus o *malware* para Smart TV.

3.2 Estándar de usabilidad

Un estándar es un conjunto de reglas normalizadas que describen los requisitos que deben ser cumplidos por un producto, proceso o servicio, con el objetivo de establecer un mecanismo base para permitir que distintos elementos hardware o software que lo utilicen, sean compatibles entre sí [18].

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) [19] define estándar como el documento que establece los requisitos, especificaciones, directrices o características que se pueden usar de manera constante para garantizar que los materiales, productos, procesos y servicios sean los adecuados para su propósito.

Según este mismo organismo la usabilidad dispone de dos definiciones [20]:

ISO 9126. *La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.*

ISO 9241. *Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.*

3.2.1 Estándares formales de usabilidad

- **Estándares orientados al proceso: ISO 9241 e ISO 13407**

ISO 9241. Ergonomics of Human System Interaction [21].

Recomienda un enfoque basado en procesos para evaluar la usabilidad, a través del Diseño Centrado en el Usuario. Debe aplicarse en conjunto con la ISO 13407.

ISO 13407. Human centred design processes for interactive systems [21].

Proporciona una guía para alcanzar la calidad en el uso mediante la incorporación de actividades de naturaleza iterativa involucradas en el Diseño Centrado en el Usuario (ver Figura 5).

Estándar ISO 13407



Figura 5: ISO 13407

El Diseño Centrado en el Usuario lo describe como una actividad multidisciplinar, que incluye factores humanos y conocimientos y técnicas de ergonomía con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia, las condiciones de trabajo y contrarrestar los posibles efectos adversos de su uso.

- **Estándares orientados al producto: ISO 9126 e ISO 14598**

ISO 9126 Software engineering - Product quality [21].

Es un estándar para evaluar la calidad del software. Debe aplicar en conjunto con la ISO 14598.

ISO 14598 Information technology - Software product evaluation [21].

Es un estándar que proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad de todo tipo de producto software e indica los requisitos para los métodos de medición y el proceso de evaluación.

3.2.2 Estandarización en Smart TV

Uno de los principales problemas de los terminales Smart TV, es la falta de consenso general entre las principales marcas para desarrollar aplicaciones y contenidos comunes, por lo que el consumidor sólo puede acceder a los que haya creado el fabricante de su televisor. *Samsung* [15], *LG* [22], *Sony* [23], *Philips* [24], *Panasonic* [25]... todos ellos ofrecen contenidos por Internet a los que se accede por medio de *widgets* o pequeñas aplicaciones que permiten el acceso a determinados canales de programación online.

Se pretende que todas las aplicaciones se implementen bajo un único entorno, a fin de que cualquier aplicación se pueda instalar en cualquier televisor del mercado. La estandarización no sólo beneficia al consumidor final, sino que también beneficia a los propios fabricantes, que ven reducidos sus costes y la interoperabilidad entre equipos. El objetivo es que los desarrolladores puedan programar una única vez aplicaciones para televisores inteligentes, independientemente de la marca.

A fin de encontrar una solución *LG* [22] y *Philips* [24] proponen la estandarización de aplicaciones para Smart TV. *LG Electronics* [22] y *TP Vision (Philips)* [24] han anunciado la creación de *Smart TV Alliance* [26], un acuerdo de cooperación para el desarrollo de aplicaciones orientadas a los televisores inteligentes. La Figura 6 presenta el logo de la asociación.



Figura 6: Logo de la asociación Smart TV Alliance

Con este acuerdo, se quiere proporcionar de un entorno idóneo para la creación de productos y servicios estándares independientes del fabricante [27].

Hasta ahora, cada fabricante disponía de su propia plataforma y conjunto de aplicaciones, lo que provoca una gran fragmentación en el mercado y desanima la puesta en marcha de servicios interesantes para los usuarios por parte de terceros. *Smart TV Alliance* tiene previsto definir una serie de especificaciones técnicas comunes a todas las plataformas que permitan a los creadores de aplicaciones desarrollar una vez y ejecutarlas en distintos televisores.

La Alianza pondrá a disposición de los desarrolladores un kit SDK que podrán descargar desde la web sin costes para comenzar a desarrollar estas aplicaciones.

El kit de desarrollo estará basado en tecnologías web como HTML5 y permitirá que las aplicaciones se ejecuten sin problemas en distintos televisores, sin importar la plataforma en la se implanten.

3.3 Tendencias de mercado

Según un informe del *Display Search* [28] el 21% de las televisiones vendidas en el mundo durante el año 2010 poseían conexión a Internet.

Durante el año 2012 los fabricantes de TV estiman sacar al mercado entre un 80 y 90% de su gama con posibilidad de conectarse a Internet.

Las previsiones apuntan a que en el año 2015 el 90% de las TV vendidas tendrán conexión a la red y el 70% de los hogares ya tendrán un Smart TV instalado [29]. La Figura 7 muestra la evolución estimada para los próximos años de las TV's conectadas sobre las no conectadas.



Figura 7: Penetración de TV conectadas vs. no conectadas

Las principales marcas de TV se han lanzado con fuerza al mercado de la televisión inteligente. A la hora de elegir una de ellas hay que tener en cuenta varios aspectos [30].

El primero son las conexiones: incorporan varias entradas de HDMI, USB y conexión a Internet (Wi-Fi o entrada de red 10/100 o Wi-Fi Ready) para acceder a la red y facilitar la sincronización con otros dispositivos. En cuanto a la imagen, todas ofrecen Full HD a 1080 puntos, lo que garantiza una gran calidad, y la mayoría incorporan la posibilidad del 3D.

Un aspecto que cada vez tiene más importancia es el diseño, han empezado a ser un elemento decorativo gracias a su cuidado y estilizado diseño. Sobre el sistema operativo, cada marca ha desarrollado el suyo con sus propias aplicaciones para sus respectivos aparatos.

Cada compañía ha desarrollado su propio sistema de navegación para sus televisores, con la finalidad de conseguir interfaces atractivas y una usabilidad muy intuitiva. Una de las principales novedades es el desarrollo de navegadores para los televisores que ofrecen la posibilidad de acceso a Internet de una manera sencilla. Cadenas como TV3 [31] TVE [32], LaSexta [33] o Antena 3 [34] han desarrollado aplicaciones para acceder a todos sus programas a través de la red. La oferta de aplicaciones está en constante renovación y es diferente para cada marca.

3.4 Elección del modelo objeto de estudio

En la sección anterior se ha podido observar que el mercado ofrece muchos tipos de Smart TV con multitud de funcionalidades y aplicaciones distintas. Tal diversidad dificulta un estudio comparativo de todos los modelos existentes. Por este motivo, en esta memoria nos centraremos en un modelo de televisión inteligente suficientemente representativo y que se inscriba dentro de las tendencias actuales de mercado.

Para justificar la elección de dicho modelo, realizaremos un estudio de *benchmarking* entre tres modelos de smart TV de tres fabricantes distintos pero con cuotas de mercado importantes.

3.4.1 Benchmarking

Para decidir la elección del smart TV a evaluar haremos primero un análisis comparativo entre tres modelos diferentes entre los existentes en el mercado con características y prestaciones similares. Los modelos utilizados para tal fin son los siguientes: Samsung UE46D8000, LG LM671S y Panasonic TX-P42G20ES. (Ver Figura 8)



Figura 8: Modelos de Smart TV que son objeto de estudio

Analizaremos la interfaz gráfica que utiliza cada uno de los modelos para interactuar con el usuario así como las diferentes opciones con las que cuenta éste para usar la interfaz.

🚦 Interfaz gráfica del Smart TV Samsung UE46D8000

La forma de salir del modo TV y entrar en el entorno de los servicios y aplicaciones que ofrece este modelo es mediante el control de mando a distancia (ver Figura 9).



Figura 9: Mando a distancia UE46D8000

Pulsando la tecla “SMART HUB” y tal como se observa en la Figura 10 accedemos a los diferentes contenidos.



Figura 10: Página de inicio de Smart Hub

La página principal responde a la siguiente estructura:

- 1 TV en vivo: programa que se está emitiendo.
- 2 "Search": buscador de contenidos y aplicaciones.
- 3 "Samsung Apps": tienda y área de descarga de aplicaciones.
- 4 "Your video": área de videos y películas recomendadas.
- 5 "Recomendado": área de aplicaciones recomendadas por el fabricante.
- 6 Área personalizada: el usuario puede añadir o eliminar aplicaciones.
- 7 Explorador web: navegador para el acceso a los diferentes sitios de internet.

Los aspectos más relevantes de "SMART HUB" son los siguientes:

- Acceso a la tienda de aplicaciones Samsung (ver Figura 11). Contiene todo un catálogo de aplicaciones agrupadas por temáticas disponibles para su descarga.



Figura 11: Tienda de aplicaciones Samsung

- Buscador de contenidos. Desde la caja de texto "Search" se pueden realizar búsquedas de diferentes contenidos a través de dos tipos de teclado virtual accionado desde el mando a distancia (ver Figura 12).



Figura 12: Buscador de contenidos Samsung

- Video a la carta. Según se observa en la Figura 13, desde la sección “Your video”, se accede a todo un servicio de video a la carta.



Figura 13: Video a la carta - Samsung

- Explorador web. La figura 14 muestra el navegador web que posibilita el acceso a cualquier sitio de internet. En la Figura 15 observamos el teclado utilizado para la entrada de texto en el navegador.

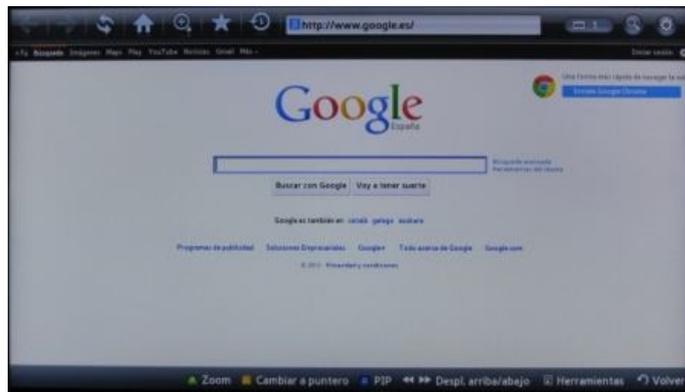


Figura 14: Navegador web



Figura 15: Teclado virtual

La selección de los contenidos se realiza a través de las teclas de navegación del mando a distancia y el acceso al mismo desde la tecla de validación del propio mando (Ver Figura 16).



Figura 16: Teclas de navegación

Una característica del mando a distancia es la posibilidad de utilizar la zona de las teclas de navegación como panel táctil que, tras una calibración por parte del usuario, se puede utilizar como puntero en el explorador web.

🌈 Interfaz gráfica modelo LG LM671S

La Figura 17 presenta las diferentes opciones de que dispone este modelo para acceder al área de contenidos. Por un lado, desde el mando a distancia del propio TV, pulsando la tecla de color azul etiquetada como "HOME" y situada en la zona central del mando. El desplazamiento por las diferentes secciones se realiza a través de las teclas de navegación del mando a distancia. Una segunda opción es utilizando el "magic control", un dispositivo destinado a tal fin y que funciona a modo de puntero. El objetivo de este control es facilitar la navegación por los diferentes menús de opciones y la entrada de texto cuando fuera necesario. La navegación a través de este dispositivo se realiza tanto mediante los botones de desplazamiento como utilizando la facilidad del puntero. Dispone también de una rueda "scroll" que ayuda en la navegación. La selección del contenido u opción escogida se valida pulsando la tecla OK.



Figura 17: Mando a distancia y "Magic control" en LG LM671S

La interfaz gráfica de este modelo de Smart TV en la interacción con los servicios avanzados se refleja en la Figura 18:

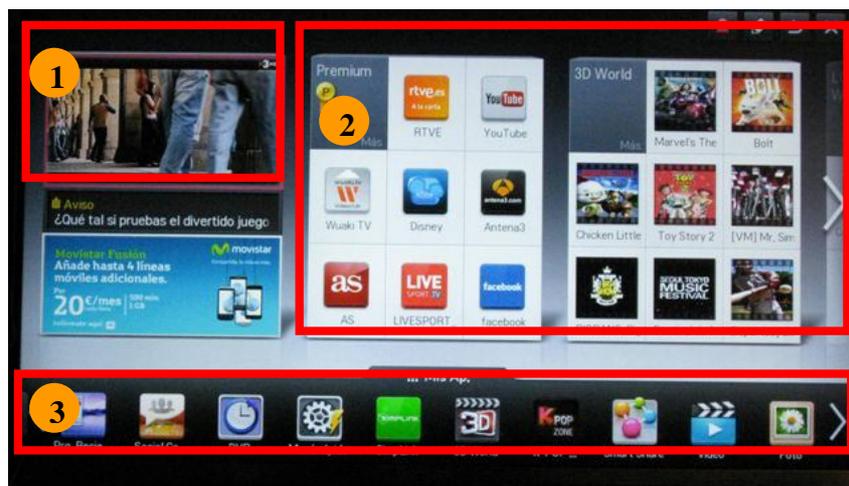


Figura 18: Interfaz gráfica en Smart TV LG

Distinguimos tres secciones:

- 1 TV en vivo: reproduce la señal, procedente de la antena u otro dispositivo de entrada, que se reproducía antes de entrar en el entorno de la interfaz.
- 2 Área de tarjetas: la tarjeta “Premium” permite el acceso a determinadas páginas de Internet. Esta tarjeta no es editable por el usuario. El resto de tarjetas gestionan el acceso a la tienda de aplicaciones, contenidos en 3D y la posibilidad de compartir información con otros dispositivos.
- 3 Corresponde a la barra de herramientas con accesos directos a las aplicaciones más frecuentes utilizadas por el usuario, las opciones de configuración del sistema, así como el acceso al buscador de contenidos y navegador web.

A continuación detallamos los aspectos más relevantes:

- Acceso a la tienda de aplicaciones LG. Tal como se observa en la Figura 19 las aplicaciones están agrupadas por temas. Al mismo tiempo se puede escoger entre aplicaciones gratuitas o de pago.



Figura 19: Tienda de aplicaciones LG

- Buscador de contenidos. La Figura 20 muestra el aspecto de la pantalla para proceder a la búsqueda de diferentes tipos de contenidos.

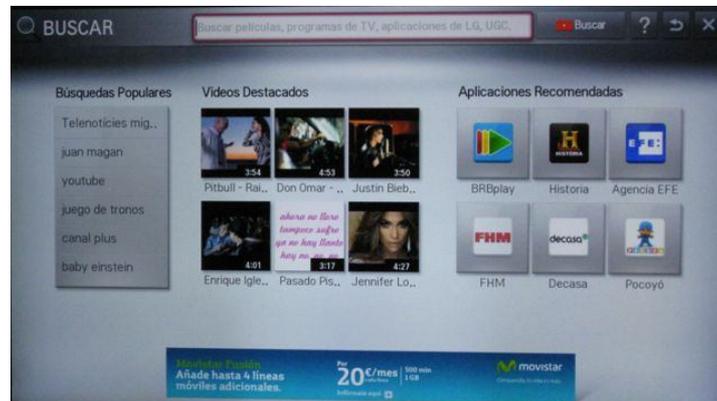


Figura 20: Buscador de contenidos en mod. LG

- Tal como se observa en la Figura 21 dispone de la posibilidad de compartir programas mediante los servicios de redes sociales.



Figura 21: Social TV en mod. LG

- Servicio de video a la carta (ver Figura 22). Sitios de internet que ofrecen online el servicio de video club.

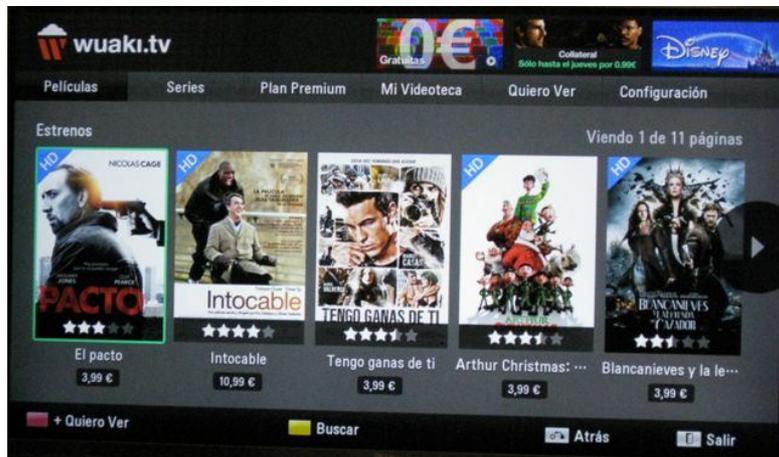


Figura 22: Video a la carta en mod. LG

- Por último, y tal como demuestran las Figuras 23 y 24 permite el acceso a la web.

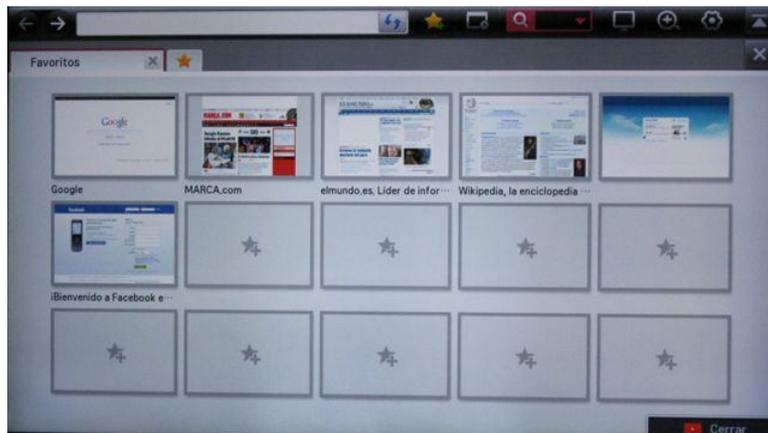


Figura 23; Navegador web en mod. LG

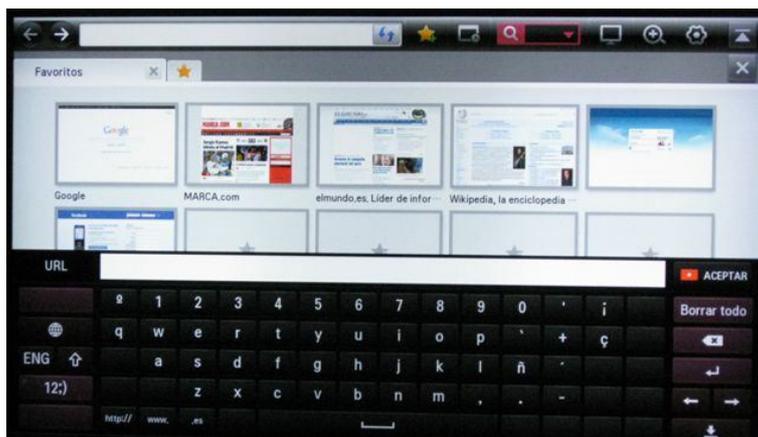


Figura 24: Teclado virtual en navegador mod. LG

- Televisión a la carta. Servicio que prestan algunas cadenas de televisión para la visualización de programas fuera del horario habitual (ver Figura 25).



Figura 25: Televisión a la carta en mod. LG

🌐 Interfaz gráfica del modelo Panasonic TX-P42G20ES

El acceso tanto a los servicios multimedia como a los servicios avanzados se realiza a través del mando a distancia. La figura 26 muestra la distribución de los diferentes controles del mando así como un detalle de la zona utilizada para el control de los servicios avanzados.



Figura 26: Mando a distancia Panasonic y detalle del mismo

A través del botón de color verde, etiquetado como “VIERA TOOLS” se puede visualizar una barra de herramientas en la parte inferior de la pantalla (ver Figura 27) que nos permitirá acceder a los diferentes servicios: conexión a otros dispositivos y acceso a los servicios avanzados.



Figura 27: Barra de herramientas VIERA TOOLS

El acceso a éstos se realiza seleccionando la opción “VIERA CAST” de la barra de herramientas o desde el mando a distancia pulsando el botón etiquetado con la misma leyenda. Esta opción nos dirige al área de contenidos (ver Figura 28). Este modelo dispone de cinco pantallas diferentes que incluyen aplicaciones de diversas temáticas.



Figura 28: Zona de contenidos desde VIERA CAST

Observamos que este modelo no dispone de navegador web, por lo que el acceso a internet queda restringido a las aplicaciones instaladas.

- La aplicación YouTube dispone de un buscador de contenidos (ver Figura 29) en la que la entrada de texto se realiza a través de un teclado virtual visualizado por pantalla similar al teclado de un teléfono móvil convencional.

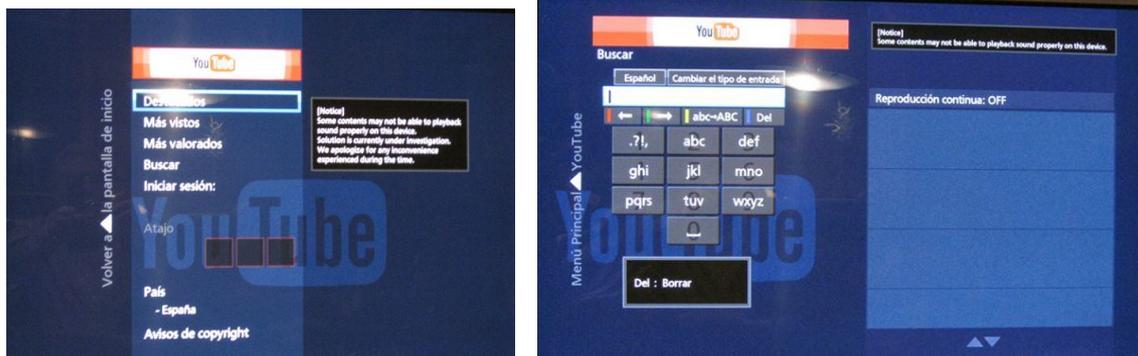


Figura 29: Aplicación YouTube en mod. Panasonic.

- Video a la carta. Este modelo de TV también dispone de varias aplicaciones de videoclub que permiten tanto ver películas como acceder a información cinematográfica.
- Asimismo, e igual que los dos modelos anteriores, dispone de varias aplicaciones que ofrecen TV a la carta. La Figura 30 muestra el aspecto una de ellas.



Figura 30: Página de inicio RTVE a la carta.

Además de la interfaz gráfica existen otras características a tener en cuenta que pueden influir en la elección final del Smart TV. Es importante conocer los diferentes puertos de que consta el dispositivo así como la cantidad de los mismos, el tipo de tecnología empleada, la resolución de pantalla, calidad de sonido, etc. Completaremos este análisis con una tabla que muestra todas estas especificaciones para cada uno de los modelos.

	Samsung UE46D8000	LG LM671S	Panasonic TX- P42G20ES
Acceso Web			
Apps preinstaladas	SI	SI	SI
Wi-Fi	SI	SI	CON ADAPTADOR
App Store disponible	SI	SI	NO
Navegador web	SI	SI	NO
Especificaciones TV			
TV Tipo	LED	LED	PLASMA
Tamaño de pantalla	46	47	42
Resolución en píxeles	1920X1080	1920X1080	1920X1080
Altavoces	2X10W	2X10W	2X10W
Formato	16:9	16:9	16:9
Potencia de consumo	150W	130W	280W
HDMI Entrada	4	4	4
USB Puertos	3	3	2
Component Inputs	SI	SI	SI
Composite Inputs	SI	SI	SI
Ethernet/LAN Puerto	SI	SI	SI
Digital Audio Output	SI	SI	SI
PC Input	SI	SI	SI
SD Card Slot	NO	NO	SI
Control paterno	SI	SI	SI
DLNA	SI	SI	SI
Modo 3D/Gafas 3D/uds.	SI/SI (activas)/1	SI/SI (pasivas)/4	NO/-/-
Convertor 2D -> 3D	SI	SI	NO
Guía programas electrónica	SI	SI	SI
Manual electrónico	SI	SI	SI
Integración de periféricos			
Mando a distancia	SI	SI	SI
Conexión con otros dispositivos	SI	SI	SI
Otros	-	MAGIC CONTROL	-

	Samsung UE46D8000	LG LM671S	Panasonic TX- P42G20ES
Help & Support			
Nº de teléfono	SI	SI	SI
Años de garantía	2	2	2
FAQs	SI	SI	SI
Chat de apoyo	SI	SI	NO
Email	SI	SI	SI
Foros	SI	SI	SI
Buscador Serv. Técnico	NO	NO	SI

3.4.2 Conclusiones

Partiendo del análisis comparativo y la experiencia de usuario (facilidad de uso, aplicaciones, etc.) que ofrecen los diferentes modelos podemos determinar las características que identifican un Smart TV.

Cuando un usuario interactúa con un dispositivo, lo hace en base a experiencias y aprendizajes previamente adquiridos que intenta utilizar para reconocer patrones, relaciones causa-efecto y en general todo aquello que le ayude a generar un contexto que le permita actuar de forma óptima con el sistema. Destacar la importancia de la experiencia adquirida ante dispositivos similares [43].

La guía de estilo es un documento que recoge normativas y patrones básicos relacionados con el aspecto de la interfaz en un entorno concreto [44]. La ventaja de las guías de estilo es que aseguran una mejor usabilidad mediante la consistencia que imponen:

- Agrupación visual: los contenidos deben aparecer agrupados por categorías. Permite al usuario comprender múltiples aspectos de la aplicación que ve sin esfuerzo alguno y de forma prácticamente inmediata, aumentando enormemente la facilidad de uso.
- El diseño de cada interfaz ha de tener en cuenta el comportamiento del usuario en el barrido visual de la página, distribuyendo los elementos de información y navegación según su importancia en zonas de mayor o menor jerarquía.
- Intuición: patrones simples y elementales con los que el individuo ha interactuado una cantidad suficiente de veces como para que su reconocimiento e interpretación sea semiconsciente o inconsciente. La consecuencia práctica de la intuición para el diseño es que quien quiera aprovecharla debe buscar los patrones que los individuos han aprendido a lo largo

de su vida y reproducirlos, dejando la mayor cantidad de pistas posibles de este hecho. En la interfaz gráfica, se traduce en el respeto de los estándares de facto.

- Navegabilidad: descripción de las diferentes maneras de navegar por la aplicación especificando los dispositivos disponibles para tal fin.
- Utilizar marcadores que informen al usuario de su situación en aquellas consultas de varias páginas.
- Los procesos deben terminar en una pantalla de confirmación dejando claro el resultado de la operación y si ésta ha finalizado o requiere continuar.
- Los botones de navegación del mando a distancia y puntero han de permitir el acceso a todos los campos, cajas de texto y controles de la interfaz.
- Disponer de teclados virtuales QWERTY cuyos caracteres puedan ser leídos sin esfuerzo en casos de deficiencia visual del usuario.
- Disponer de dispositivos apuntadores que faciliten la navegación a usuarios con discapacidad o escasa movilidad en las extremidades.
- Minimizar en la interfaz elementos que sean dependientes de un país o cultura. La configuración regional implicará la traducción y adaptación del programa.
- Los dispositivos de control serán de diseño ergonómico.
- Disponer de guía de usuario. A pesar de que ante un buen diseño de un sistema interactivo, su uso debería ser completamente intuitivo, acompañar documentación de ayuda puede ser de utilidad en ciertas ocasiones.
- Conectividad: disponer de componentes que posibiliten la conexión a internet.

En base a lo expuesto anteriormente consideramos que el modelo de televisión *LG LM671S* es suficientemente representativo como para ser objeto de estudio por los siguientes motivos:

- Interfaz gráfica amigable que destaca por la claridad, la visibilidad de los diferentes iconos y facilidad de navegación por la misma.
- Explorador web de fácil acceso, intuitivo y cómoda interacción.
- Mando a distancia adicional que reúne en pocos botones las principales funciones y actúa como puntero facilitando al usuario la interacción con la interfaz haciendo más cómoda la navegación.

Para iniciar el estudio de la usabilidad del modelo de televisión *LG LM671S*, y siguiendo las recomendaciones de F. J. Martín y Y. Hassan [35], dedicaremos el siguiente capítulo a realizar una evaluación heurística del mismo previa al test de usuarios.

4 CAPITULO CUARTO: Modelo LG LM671S

4.1 Características y prestaciones

En el capítulo anterior se ha hecho una referencia a las características, tanto de la interfaz gráfica como de las especificaciones del modelo LG LM671S. La Figura 31 muestra un diagrama de la estructura de la página de inicio en su primer acceso y previo a una posible personalización de la misma por parte del usuario

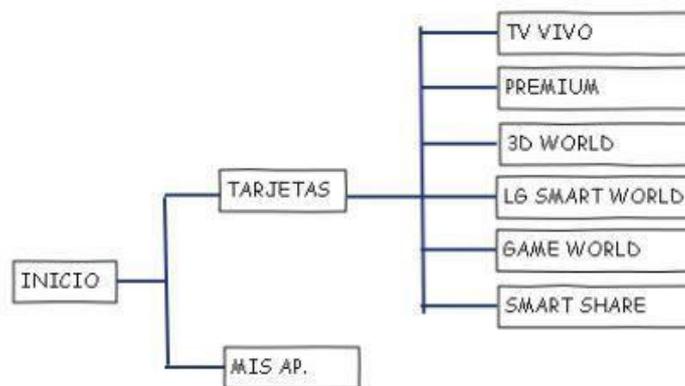


Figura 31: Secciones de la página de inicio.

Para reproducir en la pantalla de TV tanto imágenes como ficheros de audio y video almacenados en un PC conectado a la misma red se requiere descargar de la web del fabricante e instalar en el PC el software Nero MediaHome [37], que actúa como servidor. Una vez determinadas las carpetas a compartir e iniciado el servidor, éste es reconocido por el TV permitiendo navegar por las carpetas compartidas.

4.2 Evaluación Heurística

En el apartado 2.1 de esta memoria definimos el concepto de Evaluación Heurística. Su objetivo principal es medir la calidad de la interfaz de cualquier sistema interactivo en relación a su facilidad para ser aprendido y usado por un grupo de usuarios.

En esa misma línea, y en base a los diez principios heurísticos presentados por J. Nielsen para la realización de un estudio de la usabilidad, comprobaremos el grado de cumplimiento de los mismos realizando un análisis por inspección de la interfaz gráfica del Smart TV objeto de estudio.

- **Visibilidad del estado del sistema**

La Figura 32 corresponde a la pantalla de inicio para la gestión de los servicios avanzados. El objetivo de esta primera página es facilitar el acceso a los diferentes contenidos y aplicaciones.



Figura 32: Página de inicio.

Las diferentes secciones de que consta esta pantalla proporcionan claridad a la vez que mantiene separados los diferentes elementos.

El usuario dispone de dos formas diferentes para llegar a esta pantalla. A través del botón HOME del mando a distancia o bien a través del botón "HOME" del mando puntero (ver figuras 33 y 34 respectivamente).



Figura 33

Figura 33: Botón HOME en mando a distancia



Figura 34

Figura 34: Botón HOME en el apuntador

Los diferentes objetos de las páginas se pueden recorrer con facilidad, ya sea mediante las teclas de navegación del mando a distancia como de la selección a través del puntero. Los objetos seleccionados se muestran resaltados al usuario (ver Figura 35).

Desde la página de inicio el usuario puede acceder tanto a los contenidos y aplicaciones como volver, si así lo desea, al modo TV.



Figura 35: Selección de objeto

- **Utilizar el lenguaje de los usuarios**

La forma en que son presentados los contenidos es comprensible para el usuario (ver Figura 36). La interpretación de las diferentes metáforas e iconos proporcionan al usuario la suficiente información para que éste reconozca la función asociada a cada icono. El lenguaje utilizado por la aplicación resulta familiar al usuario.



Figura 36: Lenguaje de la aplicación

Si los contenidos ocupan más de una página se indica por mediación de unos iconos en forma de punta de flecha. El usuario intuye de una forma lógica y coherente la funcionalidad de los mismos y asocia avanzar de página si la imagen del icono apunta a la derecha o bien retroceder a la página anterior si la imagen apunta a la izquierda. Al mismo tiempo muestra información del número de páginas actual y del total de páginas (ver Figura 36).

- **Control y libertad para el usuario**

El usuario puede realizar la mayoría de las funciones con plena libertad. Tan solo en el acceso a determinados contenidos se requiere un proceso de registro.

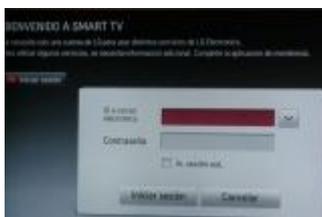


Figura 37: Formulario de registro

El usuario dispone, tanto en pantalla como en los diferentes controles a distancia, de un mismo icono que permite volver a la pantalla anterior:



Del mismo modo siempre esta disponible un icono para salir del entorno avanzado y volver al modo TV:



No existe la opción de rehacer. Si vamos a la página anterior o salimos desde una página determinada, y queremos volver a esta última se deben rehacer todos los pasos.

- **Consistencia y estándares**

Las etiquetas de los diferentes accesos tienen el mismo nombre que la página a la que se dirigen.



Figura 38: Consistencia estándares (a)

La forma de representar las diferentes acciones y contenidos tiene una gran similitud con las utilizadas en la interfaz gráfica de un Smartphone o de un sistema operativo para PC. El usuario familiarizado con esos otros entornos identificará automáticamente una misma acción sabiendo cuál será el resultado de la misma. No utiliza de manera diferente a la norma convenciones o etiquetas ya extendidas entre los usuarios de estos dispositivos. Así, como ejemplo, utiliza una etiqueta "mas..." en lugar de un icono.



Figura 39: Consistencia estándares (b)

- **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores**

Los mensajes de error informan del error de manera comprensible, están escritos en lenguaje común e informan de la causa del error de manera que se puede evitar su repetición.

Por ejemplo, si se intenta ejecutar una aplicación que requiera la conexión de una cámara y no se dispone de ésta, el sistema contesta con un mensaje de error.



Figura 40: Mensajes de error

La situación del error permite volver a la pantalla anterior.

- **Prevención de errores**

Para aquellos casos que se realicen acciones que requieran de cierto grado de compromiso el sistema solicita la confirmación de usuario antes de llevarse a cabo.



Figura 41: Prevención de errores

- **Minimizar la carga de la memoria del usuario**

Las diferentes páginas no requieren información previa para interactuar con ellas. La información necesaria esta disponible en la propia pagina.

La no existencia de niveles de profundidad facilitan las diferentes acciones a realizar.

En casi la totalidad de las páginas las opciones permiten ver y seleccionar más que recordar y escribir. El usuario deberá recordar tan solo su identificador y contraseña en aquellos contenidos que así lo requieran.

Predomina la utilización de iconos relacionados con los contenidos a los que se asocian.

- **Flexibilidad y eficiencia de uso**

Para determinadas funciones se dispone, tanto desde el mando a distancia como desde diferentes paginas, de teclas o botones de acceso rápido.



Figura 42: Eficiencia de uso (a)

La acción asociada a estas teclas puede variar según se encuentre el usuario en una u otra página. Asimismo, el mando a distancia dispone de otros botones de acceso rápido. Por ejemplo, los botones con las etiquetas “settings”, “my apps”, “guide” abren las pantallas de

configuración, aplicaciones del usuario y guía de programas respectivamente sin necesidad de pasar por la página de inicio (HOME)

En los casos en que se requiera entrada de texto, el sistema dispone de un teclado virtual “qwerty”. La interacción con este teclado se puede realizar desde las teclas de navegación del mando a distancia o bien utilizando el puntero para la entrada de cada uno de los caracteres.

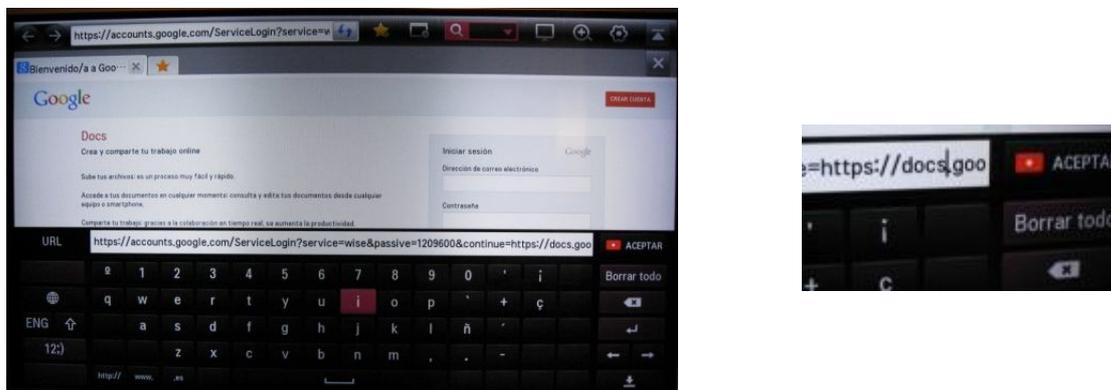


Figura 43: Eficiencia de uso (b)

En la caja de texto aparece el cursor indicando la posición del siguiente carácter.

- **Los diálogos estéticos y diseño minimalista**

Los mensajes de información mostrados por el sistema contienen la información justa y necesaria.

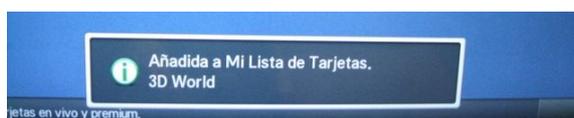


Figura 44: Información al usuario

Por su parte, el usuario puede organizar a su antojo la distribución y contenido de las diferentes tarjetas y aplicaciones, dejando a la vista las que desee y ocultando las no utilizadas. Únicamente las aplicaciones preinstaladas y la tarjeta “Premium” no podrán ser editadas por el usuario.

- **Ayuda y documentación**

La gran mayoría de las funcionalidades del sistema se puede realizar sin utilizar la documentación. No obstante, para una mayor garantía, el sistema dispone de un documento de ayuda accesible desde la página de mis aplicaciones.



Figura (a)

Figura (b)



Figura (c)

Figura 45: Documentación y ayuda

Al mismo tiempo se puede acceder desde el resto de las páginas a través del icono  o desde el propio mando a distancia.

Sea cual sea el origen de la acción que realiza la llamada se muestra siempre el mismo documento de ayuda.

La ayuda utiliza explicaciones cortas y está organizada en diferentes apartados.

Figura (a): acceso directo a la guía del usuario.

Figura (b): interfaz gráfica de la guía de usuario.

Figura (c): acceso a la guía de usuario desde el mando a distancia.

4.3 Análisis de resultados

Después de realizar un análisis de las principales funcionalidades de este modelo de smart TV podemos hacer las siguientes recomendaciones:

- En la pantalla de inicio se encuentra a faltar el correspondiente título.
- En la sección de edición de tarjetas sustituir la etiqueta “Mover” por “Mover tarjeta” y “Aceptar cambios”, en lugar de “Hecho” sería más comprensible para el usuario.
- En la sección “EDITAR MI TARJETA” se encuentra a faltar una mayor explicación sobre las diferentes posibilidades de las que dispone el usuario en esta zona
- Si el usuario mueve o arrastra una tarjeta desde la sección “Mi lista de tarjetas” a la sección “Lista de tarjetas añadidas”, el mensaje que presenta el sistema informa de que “Se ha eliminado la tarjeta X” presta a confusión (ver Figura 46).

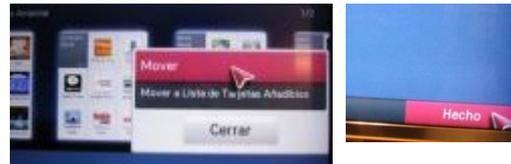


Figura 46: Edición de tarjetas

- El entorno de edición de “Mis Ap.” no es lo suficientemente intuitivo. No dispone de un icono que permita el acceso directo al mismo (Ver Figura 47).



Figura 47: Edición aplicaciones de usuario

- YouTube: El tamaño y disposición de los caracteres dificulta la distinción de los mismos. Asimismo, la caja de texto no presenta el cursor ni permite desplazarse por el texto una vez introducido.

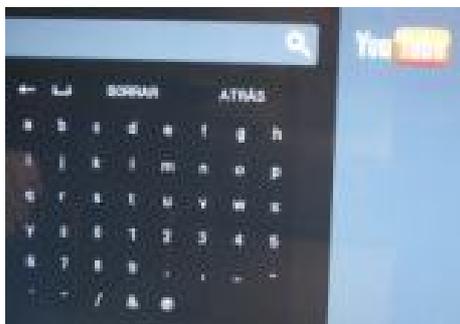


Figura 48: Teclado virtual

- Documentación o ayuda podría ser sensible al contexto y adaptarse a la sección desde la que es llamada
- En los dispositivos utilizados por el usuario para interactuar con la aplicación, se encuentra a faltar algún sistema de retroiluminación.
- El control utilizado como apuntador dispone en la rueda "scroll" de dos funciones que pueden generar resultados no deseados al ser ejecutadas simultáneamente y de forma involuntaria por el usuario.

A pesar de ello, y dado que la repercusión de las observaciones realizados suponen problemas menores, que se solucionan con la experiencia del usuario, considero que tanto la distribución de la página de inicio, como el resto paginas, así como la forma de interactuar tanto con ellas como con el resto de funcionales del sistema cumplen con la mayoría de los principios de usabilidad.

5 CAPITULO QUINTO: Test de usuarios

En el apartado 2.2 se ha definido el concepto de test de usuario y los objetivos que se pretenden conseguir con su aplicación.

Por ello, tal como se indica en la web de Alzado [38]. El test de usuarios es el tipo de evaluación más importante. Además de descubrir problemas y potenciales mejoras en cuanto a la usabilidad de un dispositivo, es la manera más cercana de aproximarse al uso real de éste.

En el anexo a esta memoria se detallan las diferentes fases del proceso.

Durante de la realización de un test sometemos al usuario a una serie de tareas relacionadas con el dispositivo en concreto.

Todo lo que se haya observado y anotado durante la prueba, así como las respuestas de los usuarios deberá reflejarse en un informe final. El informe debería incluir qué problemas de usabilidad se han detectado en el dispositivo ofreciendo algunas propuestas o sugerencias de mejora para solucionarlos.

Generalmente se ha observado que cuando el usuario accede a la página de inicio en más de dos ocasiones durante las tareas, éste pasa por un proceso rápido de aprendizaje que lo lleva a realizar la tarea en concreto en un menor tiempo [42].

Normalmente las observaciones de los expertos en usabilidad se ven confirmadas en el test de usuarios. No obstante, a partir de estas pruebas siempre se pueden descubrir nuevas tendencias y preferencias de los usuarios.

Tanto a partir de la evaluación heurística como del test de usuarios se puede llegar a la obtención de una serie de conclusiones que ayuden a mejorar la usabilidad del dispositivo.

Uno de los objetivos de este proyecto era llevar a cabo todo el proceso de realización de un test de usuarios: definir los criterios de evaluación, perfiles de usuario, escenarios, elaboración del test y por último la realización del mismo a 5 usuarios. Con ello se pretendía complementar la evaluación heurística. En este punto destacaremos que, no pudiendo cumplir con la planificación del proyecto, al no poder realizar los test a usuarios con la rigurosidad necesaria, se ha optado por no efectuarlos. No se descarta, y en aras a obtener unas conclusiones más precisas, realizar el test en un futuro.

6 CAPITULO SEXTO: Conclusiones generales y perspectivas

6.1 Conclusiones generales

El objetivo de este trabajo ha consistido en la realización de un estudio de la usabilidad de la interfaz gráfica implementada en la televisión inteligente, también conocida como Smart TV. Al mismo tiempo interesaba conocer el grado de satisfacción de los usuarios al interactuar con el sistema a través de los distintos dispositivos destinados a tal fin.

Cualquier usuario debería poder acceder a los contenidos y servicios avanzados independientemente de los conocimientos que éste disponga ni de sus características físicas.

Por un lado, hemos visto como se puede utilizar la heurística en el diseño y evaluación de un dispositivo; Y por otro, complementar y completar el estudio a partir de la realización de un test de usuarios.

Del análisis heurístico se desprende que la interfaz cumple los requisitos recogidos en los principios heurísticos de J. Nielsen. La mayoría de las funciones, si bien no las más utilizadas, cumplen con los estándares de usabilidad, considerando correcto el grado de accesibilidad a las mismas. Habríamos deseado llevar a cabo el test de usuarios y presentar los resultados obtenidos, pero esto no ha sido posible. No obstante, visto el comportamiento de algún usuario interactuando con el sistema y tomando nota de sus impresiones no hacemos más que corroborar las conclusiones obtenidas en la evaluación heurística.

Completaremos las conclusiones de la evaluación heurística añadiendo las siguientes propuestas:

- Dotar de mayor velocidad los procesos de conmutación entre la TV y el área de contenidos para reducir los tiempos de espera. Suponemos que éstos, a parte de la tecnología, deben de estar en función de la velocidad contratada con el proveedor de internet.
- Unificar los dos dispositivos utilizados para interactuar con el sistema en uno, mando a distancia y puntero. Se facilitaría la búsqueda de las diferentes opciones, dado que cada uno de los mandos están organizados de forma diferente.
- Mejorar la velocidad de carga del navegador web. Si bien, este modelo dispone de mucha mayor agilidad que los navegadores incorporados en los otros dos Smart TV analizados.

6.2 Perspectivas

La televisión inteligente abre nuevas puertas para la utilización de la televisión que, a parte de proporcionar el acceso a un gran número de contenidos y servicios, también pueden dar como resultado nuevos usos sociales.

Los principales fabricantes de televisores están apostando por este nuevo formato de TV. Prueba de ello es la aparición a lo largo de este año de modelos de Smart TV que incorporan elementos de control del equipo por voz o gestos, capaces de reconocer la voz y los gestos del usuario. Este hecho supondría el final del tradicional mando a distancia así como un avance en la usabilidad del dispositivo. Las personas mayores o con limitaciones incrementarán la posibilidad de personalizar el uso de su Smart TV adaptándolo a sus necesidades, ofreciéndoles diversas posibilidades de control: por mando, por voz, por gestos...

Por otro lado, el creciente y cada vez más extendido uso de los smartphones y tablets llevará a la convergencia e integración de estos dispositivos con los smart TV.

El único inconveniente que puede presentar un smart TV que disponga de estas funcionalidades es su elevado precio, no “accesible” a todas las economías. La verdadera innovación tecnológica pasaría por dotar de contenidos y servicios accesibles, usables y útiles a las herramientas tecnológicas que vamos teniendo a nuestra disposición día a día. Ahora bien, se debería considerar la accesibilidad en sus dos vertientes: material y económica.

Anexo: Propuesta de Test de Usuario

Propuesta de test de usuario para el estudio de la usabilidad del modelo de televisión LG LM671S.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación o métricas a utilizar son un buen indicador de la usabilidad que nos pueden ayudar a mejorar la misma [39].

Las variables a medir dependen de los dispositivos y tareas que se evalúen. Podemos establecer métricas desde dos perspectivas diferentes:

- Métricas cuantitativas:
 - Tiempo de la tarea. Tiempo empleado en realizar la tarea. Se mide en segundos. En el supuesto de no conseguir el objetivo, no se informará el tiempo. Se establecerá un tiempo máximo que estará en función de la prueba a realizar, siendo éste de un máximo de 3 minutos para las funciones básicas y de 5 minutos para las avanzadas.
 - Número de intentos: Se anotará número de intentos que han sido necesarios para conseguir el objetivo.
- Métricas cualitativas. Según la web de Alzado [38], el usuario responde a varias preguntas sobre el funcionamiento del dispositivo y valora ciertos atributos en relación con el mismo. Para responder se utiliza una escala Likert [40] de 10 puntos. El grado de satisfacción se puede medir a partir de cuatro índices: calidad, facilidad de uso, agrado y efectos emocionales en el usuario (utilidad).

Podemos completar las métricas cualitativas preguntando acerca de la frecuencia de uso de la funcionalidad y si tenía conocimiento de ésta.

Identificación de usuarios

Para realizar el test debemos determinar el número de usuarios que realizarán las pruebas y las características de éstos.

Según J. Nielsen [41] una muestra de 5-10 usuarios es en la mayoría de casos suficiente para detectar muchos problemas de usabilidad (ver Figura 49).

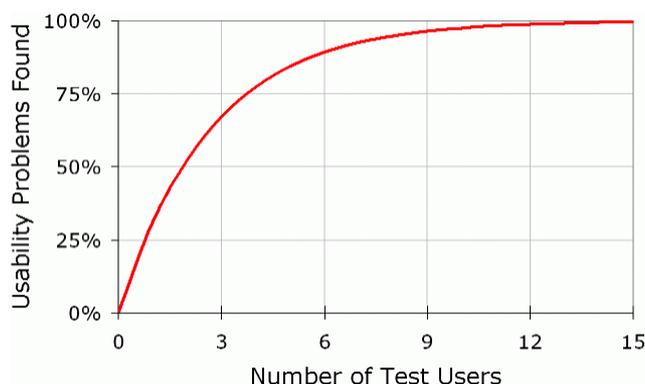


Figura 49: Relación entre problemas detectados y número de test realizados.

En cuanto a la tipología de los usuarios podemos establecer dos grupos:

- Usuarios con conocimientos básicos del sistema.

Grupo constituido formado por usuarios que utilizan el dispositivo smart TV como TV convencional de alta definición y que conocen y utilizan el explorador web. Desconocen la mayoría de sus posibilidades pero tienen conocimiento de sus aspectos más básicos.

- Usuarios con conocimientos avanzados.

Comprendería el grupo de usuarios que tienen conocimiento de la mayoría de las funciones que puede ofrecer un smart TV. Desde la configuración de la red y hacer uso de la misma, hasta la conexión con otros dispositivos, pasado por un considerable abanico de funcionalidades, siendo también capaz de personalizar la interfaz gráfica.

Los usuarios responderán al siguiente perfil:

Personas, indistintamente hombres o mujeres, mayores de 18 años, con conocimientos de informática como mínimo a nivel de usuario, que en alguna ocasión hayan utilizado este tipo de dispositivos o tengan conocimiento de ellos.

No se tendrán en cuenta factores geográficos ni culturales.

Descripción de las funciones a analizar

Estableceremos dos grupos que contemplen las principales funcionalidades del smart TV:

1. Funciones básicas

a. Gestión de canales

- Consultar la EPG (guía electrónica de programas)
- Seleccionar una canal de TV
- Agregar un canal de TV a la lista de favoritos
- Eliminar un canal de la lista de favoritos

- b. Configurar la conexión a la red
 - Conexión por cable de red
 - Conexión wi-fi
 - c. Navegación web
 - Acceder al explorador web
 - Introducir la dirección de un sitio web
2. Funciones avanzadas:
- a. Gestión de tarjetas
 - Crear una tarjeta personalizada
 - Eliminar una tarjeta
 - b. Gestión de aplicaciones
 - Añadir una aplicación “Premium” al grupo de mis aplicaciones
 - Eliminar una aplicación del grupo de mis aplicaciones
 - Buscar contenidos
 - Instalación de una aplicación
 - c. Gestión de dispositivos
 - Compartir contenidos multimedia almacenados en un PC conectado a la misma red.

Acceso a las funcionalidades descritas

Las funciones de navegación y selección se pueden realizar tanto con el mando a distancia como con el puntero “magic control”, aunque se recomienda utilizar este último siempre que sea posible al hacer más ágil la tarea.

- Consultar EPG.
Opción 1. Mando a distancia: Botón GUIDE.
Opción 2. Mando a distancia/Puntero: HOME → Guía de programación.
Opción 3. Mando a distancia/Puntero: MY APPS → Guía de programación.
- Seleccionar canal TV.
Opción 1. Mando a distancia: Botón LIST o FAV.
Opción 2. Mando a distancia/Puntero: HOME → Programas recientes.
Opción 3. Mando a distancia/Puntero: MY APPS → Programas recientes.
Opción 4 Mando a distancia: Teclear directamente el nº asignado al canal.
En opciones 1, 2 y 3 se muestran todos los canales disponibles. Seleccionar canal deseado.
- Agregar un canal de TV a la lista de favoritos.
Acceder a la lista de canales según opciones punto anterior.
Opción 1: LIST → “Reg. Prog. Actual”. Añade el canal que se emite en TV en vivo.
Opción 2: LIST → “Editar programa”.
Opción 3: Mando a distancia. Botón SETTINGS → Configurar → “Editar programa”.

En el entorno “Editar programa” se listan todos los canales disponibles. Seguir los siguientes pasos:

- 1 -Seleccionar mediante un check el canal o canales deseados.
- 2- Pulsar en mando a distancia FAV o seleccionar en pantalla el botón “Establecer como favorito”.
- 3- Seleccionar el grupo o grupos (A, B, C, D) al que se desea incorporar.
- 4- Pulsar OK.

- Eliminar canal de la lista de favoritos.
Seguir mismos pasos que en el punto anterior. Para eliminar quitar el check asociado al canal y pulsar OK.
- Configurar red.
Opción 1. Mando a distancia: botón SETTINGS → RED → Conexión Red.
Opción 2. Mando a distancia/Puntero; HOME → Config → RED → Conexión Red.
Opción 3. Mando a distancia/Puntero; APPS → Config → RED → Conexión Red.
Pulsar botón "Iniciar Conexión".
Seleccionar la red: cableada o inalámbrica. En este último caso requerirá entrar la clave de seguridad.
- Acceso explorador web.
Opción 1. Mando a distancia/Puntero: HOME → Internet.
Opción 2. Mando a distancia/Puntero: MY APPS → Internet.
- Introducir la dirección de un sitio web
 - 1- Acceder al explorador web según el punto anterior.
 - 2- Seleccionar la caja texto de direcciones.
 - 3- Mando a distancia/Puntero → OK.
 - 4- Se visualiza teclado virtual. Teclear url.
 - 5- En pantalla pulsar botón "Aceptar".
- Crear tarjeta personalizada.
 - 1- Mando a distancia/Puntero: HOME → Seleccionar icono "Editar".
 - 2- Seleccionar "Crear mi tarjeta".
 - 3- Seleccionar o arrastrar las aplicaciones a incluir en la nueva tarjeta.
 - 4- En pantalla pulsar botón HECHO.
- Eliminar tarjeta personalizada.
 - 1- Mando a distancia/Puntero: HOME → Seleccionar icono "Editar".
 - 2- Seleccionar la tarjeta a eliminar.
 - 3- Seleccionar la opción "Eliminar" en el menú flotante.
 - 4- Seleccionar "Aceptar".
 - 5- En pantalla pulsar botón HECHO para salir del entorno de edición.
- Añadir una aplicación "Premium" al grupo de mis aplicaciones.
 - 1- Mando a distancia/Puntero: HOME
 - 2- Seleccionar elemento "Más" de la tarjeta Premium.
 - 3- Seleccionar botón "Añadir a mis Ap."
 - 4- Seleccionar con un check la aplicación o aplicaciones a añadir.
 - 5- En pantalla pulsar botón HECHO.
- Eliminar una aplicación del grupo de mis aplicaciones.
 - 1- Mando a distancia/Puntero: HOME o MY APPS
 - 2- Seleccionar y hacer OK en la pestaña etiquetada como "Mis Ap."
 - 3- Pulsar icono "Editar"
 - 4- Seleccionar aplicación a eliminar
 - 5- Seleccionar opción "Eliminar" del menú flotante o arrastrar la aplicación al icono papelera etiquetado como "Eliminar"
 - 6- Seleccionar botón "Añadir a mis Ap."
 - 7- En pantalla pulsar botón "Aceptar".
 - 8- En pantalla pulsar botón HECHO.

- Buscar contenidos.
 - 1- Opción 1: Mando a distancia/Puntero: HOME o MY APPS → “Buscar”.
 - Opción 2: Mando a distancia/Puntero: HOME → tarjeta LG APPS -> icono “Buscar”.
 - 2- Seleccionar caja de texto.
 - 3- Introducir contenido a buscar.
 - 4- En pantalla seleccionar “Buscar”.
- Instalar aplicación.
 - 1- Buscar contenido según el punto anterior.
 - 2- Seleccionar la aplicación a instalar.
 - 3- Si no hay sesión de usuario iniciada, iniciar sesión. Requiere ID y contraseña.
 - 4- A la pregunta “¿Quiere comprar?”, seleccionar “Aceptar”.
 - 5- Al mensaje “instalación completa”, seleccionar “Iniciar” o “Cerrar” según se desee.
- Gestión de dispositivos.
 - 1- Opción 1: Mando a distancia/Puntero: HOME o MY APPS → “Lista de entrada”.
 - Opción 2: Mando a distancia/Puntero: HOME → tarjeta Smart Share → elemento “Más”.
 - 2- En la pestaña “Dispositivo conectado” seleccionar “Nero Media Home 4”.
 - 3- Se visualiza el explorador de carpetas. Seleccionar la carpeta deseada.
 - 4- Seleccionar el fichero de imagen, audio o video a reproducir.

Elaboración del Test de usuarios

El test de usuarios se realizará a 5 participantes. Se utilizarán técnicas de recogida de datos a partir de las opiniones del usuario. Las pruebas consistirán principalmente en diferentes preguntas que deberán responderse, primero realizando la tarea propuesta y posteriormente, contestando a una serie de preguntas cerradas y abiertas a fin de evaluar su grado de satisfacción así como las dificultades encontradas.

En base a las respuestas se realizaría un análisis de las dificultades encontradas, elaborándose una pequeña propuesta de posibles soluciones a los problemas detectados.

Las Figuras 50 y 51 presentamos un posible test cuantitativo y cualitativo respectivamente que evaluaría la usabilidad del smart TV.

Nº	Funcionalidad	Tiempo empleado	Nº intentos
Funciones básicas			
1	Consultar la EPG y seleccionar el canal de TV3		
2	Agregar el canal de TV3 a la lista de favoritos		
3	Eliminar el canal de TV3 de la lista de favoritos		
4	Conectar la TV a la red por cable		
5	Conectar la TV a la red por Wi-Fi		
6	Acceder al explorador web		
7	Ir al sitio http://lavanguardia.com		
8	Iniciar la visualización de un programa de TV3 a través de la aplicación correspondiente		
Funciones avanzadas			
9	Crear una tarjeta personalizada que incluya tres aplicaciones		
10	Editar la tarjeta anterior y añadir una cuarta aplicación		
11	Eliminar la tarjeta creada		
12	Añadir una aplicación de la tarjeta "premium" al grupo de "mis aplicaciones"		
13	Eliminar la aplicación añadida del grupo de "mis aplicaciones"		
14	Utilizar el buscador de contenidos y buscar la aplicación "eltiempo24"		
15	Instalar la aplicación el tiempo24		
16	Compartir los contenidos multimedia de un PC conectado a la red y navegar por las diferentes carpetas		

Figura 50: Test cuantitativo

Nº	Funcionalidad	Calidad	Facilidad de uso	Agrado	Utilidad	Frecuencia uso	Conocimiento funcionalidad
Funciones básicas							
1	Consultar la EPG y seleccionar el canal de TV3						
2	Agregar el canal de TV3 a la lista de favoritos						
3	Eliminar el canal de TV3 de la lista de favoritos						
4	Conectar la TV a la red por cable						
5	Conectar la TV a la red por Wi-Fi						
6	Acceder al explorador web						
7	Ir al sitio http://lavanguardia.com						
8	Iniciar la visualización de un programa de TV3 a través de la aplicación correspondiente						
Funciones avanzadas							
9	Crear una tarjeta personalizada que incluya tres aplicaciones						
10	Editar la tarjeta anterior y añadir una cuarta aplicación						
11	Eliminar la tarjeta creada						
12	Añadir una aplicación de la tarjeta "premium" al grupo de "mis aplicaciones"						
13	Eliminar la aplicación añadida del grupo de "mis aplicaciones"						
14	Utilizar el buscador de contenidos y buscar la aplicación "eltiempo24"						
15	Instalar la aplicación el tiempo24						
16	Compartir los contenidos multimedia de un PC conectado a la red y navegar por las diferentes carpetas						

Figura 51: Test cualitativo

Complementaríamos el test de usuarios con una serie de preguntas abiertas:

- ¿Qué opinión te merece la interfaz gráfica de la página de inicio?
- ¿Consideras correcta las funcionalidades del mando a distancia?
- ¿Y las del “magic control”?
- ¿El tamaño, visibilidad y distribución de las teclas te parece correcto?
- ¿Te ha resultado cómoda la interacción con el dispositivo a través de los diferentes mandos a distancia?

Realización del Test de usuarios

Para la realización del estudio se dispondrá de un televisor LG LM671S con su mando a distancia y puntero correspondiente, router conectado a internet que posibilite la conexión tanto por cable Ethernet como por Wi-Fi.

PC conectado a la misma red con el software Nero MediaHome [37] en ejecución, ya configurado e iniciado el servidor.

Para la realización del test no se consultará la documentación de ayuda del dispositivo. Se trata de medir la usabilidad, y ésta se trata de un concepto asociado a la intuición.

Siguiendo las recomendaciones de la web de Alzado [38], es conveniente utilizar algún método de grabación del comportamiento del usuario, una cámara de video sería suficiente. Se necesitará para ello la autorización previa de los usuarios.

La información se recogerá a partir de la grabación realizada, de las anotaciones de los evaluadores y de los diferentes cuestionarios realizados.

Se debe de convencer al usuario de que lo que está a prueba no son sus habilidades sino el dispositivo. Si éste no funciona será culpa del diseño del mismo y no del usuario.

El evaluador dará al usuario las instrucciones pertinentes y le sitúa en el primer paso del proceso o tarea que se quiere evaluar. Se le explicará el objetivo de la prueba y el desarrollo de la misma. Informará también acerca de algunos conceptos utilizados en el cuestionario, tal sería el caso del término “tarjeta”, utilizado por el fabricante para referirse a los diferentes grupos de aplicaciones.

El evaluador facilitará un identificador y una contraseña para iniciar sesión de usuario en aquellas tareas que fuese necesario.

Glosario

APP: Programario de aplicación para fines específicos.

ADSL: Línea de abonado digital asimétrica (sigla del inglés *Asymmetric Digital Subscriber Line*). Consiste en una transmisión analógica de datos digitales sobre el cable de cobre que lleva la línea telefónica convencional.

BANDA ANCHA: término referido al acceso a Internet de alta velocidad que ofrece disponibilidad continua siendo más rápido que el acceso tradicional por marcación.

BENCHMARKING: proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones.

EVALUACIÓN HEURÍSTICA: método de evaluación de la usabilidad por inspección para diagnosticar problemas potenciales de usabilidad en la interfaz de usuario.

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO: conjunto metodológico en el que se asume que todo el proceso de diseño debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, objetivos y características.

DLNA: Alianza para el estilo de vida digital en red (sigla del inglés *Digital Living Network Alliance*). Tecnología cuyo objetivo principal es comunicar diversos dispositivos de forma sencilla con el propósito final de compartir contenidos de manera directa.

HTML5: *HyperText Markup Language*, versión 5. Define los nuevos estándares de desarrollo web, tanto para equipos de escritorio como para dispositivos móviles.

INTERFAZ DE USUARIO: es el medio mediante el cual el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora. Abarca todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

PERFIL DE USUARIO: descripción del usuario de un sistema detallando sus características más relevantes.

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados. Red que facilita las conexiones digitales extremo a extremo proporcionando una amplia gama de servicios, tanto de voz como de datos.

RED SOCIAL: lugar de encuentro de personas y empresas que tienen un objetivo común, ya sea personal o empresarial, donde pueden dar a conocer sus proyectos de una forma abierta a todo el mundo.

SDK: kit de desarrollo de software. Conjunto de herramientas y programas de desarrollo que permite al programador crear aplicaciones para un determinado paquete de software o plataforma de hardware.

SISTEMA OPERATIVO: programa o conjunto de programas que en un sistema informático gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación.

SMARTPHONE: teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con una mayor capacidad de computación y conectividad que un teléfono móvil convencional.

SMART TV: denominación que las compañías de televisores han dado a sus modelos conectados y más avanzados.

TABLET: ordenador portátil de mayor tamaño que un teléfono inteligente, integrado en una pantalla táctil con la que se interactúa con los dedos sin necesidad de teclado físico ni ratón.

TEST DE USUARIO: prueba de usabilidad que se basa en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio web o dispositivo objeto de estudio.

TIC: Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

USABILIDAD: capacidad que tiene un producto software para ser entendido, aprendido, operable, atractivo para el usuario y conforme a estándares, cuando es utilizado bajo unas condiciones específicas, así como la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que el producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso.

WIDGET: pequeña aplicación destinada a una o más plataformas de software diferente y que permite el acceso a determinados canales de programación online.

Bibliografía

- [1] [en línea]. <http://lema.rae.es/drae/?val=heuristica>. [Fecha de consulta: 17/10/12].
- [2] GONZÁLEZ, M; LORÉS J. *Evaluación Heurística*. [en línea].<http://www.aipo.es/libro/pdf/15-Evaluacion-Heuristica.pdf> [Fecha de consulta: 16/10/12].
- [3] TOGNAZZINI, BRUCE. *Principios de diseño de interacción*. [en línea].<http://galinus.com/es/articulos/principios-diseno-de-interaccion.html>. [Fecha de consulta: 17/10/2012].
- [4] MAYHEW, DEBORAH J. [en línea]. <http://drdeb.vineyard.net/>. [Fecha de consulta: 17/10/12].
- [5] [en línea]. http://www.dialogdesign.dk/About_Rolf_Molich.htm. [Fecha de consulta: 17/10/12].
- [6] [en línea]. <http://www.useit.com/jakob/>. [Fecha de consulta: 17/10/12].
- [7] NIELSEN, J. *Ten Usability Heuristics*. [en línea].
http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html. [Fecha de consulta: 17/10/12].
- [8] NIELSEN, J. *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. [en línea].
http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html. [Fecha de consulta: 17/10/12].
- [9] Facebook: empresa basada en un sitio web de redes sociales. Sitio internet: <<http://www.facebook.com>>
- [10] Twitter: servicio de microblogging que permite enviar y recibir mensajes de longitud limitada. Sitio internet: <<http://www.twitter.com>>
- [11] Android: sistema operativo móvil basado en Linux utilizado en teléfonos inteligentes, y otros dispositivos. Sitio internet: <<http://www.android.com>>
- [12] Unix: sistema operativo portable, multitarea y multiusuario. Sitio internet: <<http://www.unix.org>>
- [13] Linux: sistema operativo de software libre. Sitio internet: <<http://www.linux.org>>
- [14] Bada: sistema operativo para teléfonos móviles desarrollado por Samsung. Sitio internet: <<http://www.bada.com>>
- [15] Samsung: empresa coreana dedicada principalmente a la industria electrónica. Sitio internet: <<http://www.samsung.com>>
- [16] G Data: empresa de software centrada principalmente en soluciones de seguridad informática. Sitio internet: <<http://www.gdata.es>>
- [17] G Data (2012). *Notas de prensa*. [en línea]. <http://www.gdata.es/sobre-gdata/prensa/notas-de-prensa/news-details/article/2896-ifa-2012-los-smarttv-objetiv.html> [Fecha de consulta: 18/10/12].
- [18] [en línea]. <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Estandares>. [Fecha de consulta: 19/10/12].
- [19] ISO: Organización Internacional para la Estandarización. Sitio internet: <<http://www.iso.org>>
- [20] [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Usabilidad>. [Fecha de consulta: 19/10/12].
- [21] CARRERAS, O. (2012). *Usable & accesible*. [en línea].
<http://olgacarreras.blogspot.com.es/2012/03/estandares-formales-de-usabilidad-y-su.html> [Fecha de consulta: 19/10/12].
- [22] LG electronics: empresa coreana de electrónica. Dedicada al diseño y fabricación de televisores, dispositivos de telecomunicación y otros equipos electrónicos. Sitio internet: <<http://www.lg.com>>
- [23] Sony: empresa de origen japonés. Fabricantes de electrónica de consumo, audio, video y tecnologías de la información y comunicación. Sitio internet: <<http://www.sony.es>>

- [24] Philips: empresa de electrónica neerlandesa. Sitio internet: <<http://www.philips.es>>
- [25] Panasonic: empresa de electrónica de origen japonés. Sitio internet: <<http://www.panasonic.es>>
- [26] Smart TV alliance: asociación para la estandarización de aplicaciones. Sitio internet: <<http://www.smarttv-alliance.org>>
- [27] PC actual (2012). [en línea]
http://www.pactual.com/articulo/actualidad/noticias/11232/smart_alliance_quiere_estandarizar_las_aplicaciones.html. [Fecha de consulta: 19/10/12].
- [28] DisplaySearch. [en línea]
http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/displaysearch/hs.xsl/101230_connected_tvs_forecast_to_account_for_21_of_global_tv_shipments_in_2010.asp . [Fecha de consulta: 20/10/12].
- [29] [en línea]. http://www.tecnalia.com/images/stories/Carvi_2012_06-Jes%C3%BAs%20Herrero-TV%20APP%20AGENCY.pdf. [Fecha consulta: 20/10/12].
- [30] [en línea]. <http://www.tecnologiadetuatu.elcorteingles.es/tv-y-video/smart-tv/> . [Fecha de consulta: 20/10/12]
- [31] TV3: canal de televisión pública que pertenece a la *Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals* . Sitio internet: <<http://www.tv3.cat>>.
- [32] TVE: Televisión española. Pertenece a la *Corporación Radiotelevisión Española*. Sitio internet: <<http://www.rtve.es>>
- [33] laSexta: cadena española de ámbito nacional. En abierto emite a través de la TDT. Sitio internet: <<http://www.lasexta.com>>
- [34] Antena3: canal privado de televisión española que se emite por TDT. Sitio internet: <<http://www.antena3.com>>
- [35] [en línea]. http://www.nosolousabilidad.com/articulos/test_usuarios.htm. [Fecha de consulta: 01/11/12].
- [36] Mas Que Accesibilidad. [en línea]. <http://www.mqaccesibilidad.com/2009/03/usabilidad-evaluacion-heuristica-y-test-de-usuarios.html>. [Fecha de consulta: 01/11/12].
- [37] Nero MediaHome: producto de software comercializado por Nero AG. Sitio internet: <<http://www.nero.com>>
- [38] [en línea]. http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=72. [Fecha de consulta: 26/11/12].
- [39] [en línea]. <http://www.useit.com/alertbox/roi.html>. [Fecha de consulta: 26/11/12].
- [40] [en línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Escalas_Likert. [Fecha de consulta: 20/11/12].
- [41] [en línea]. <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html> [Fecha de consulta: 27/11/12].
- [42] [en línea]. <http://usandolo.com/la-variable-del-aprendizaje-en-la-ejecucion-de-test-de-usuario/>. [Fecha de consulta: 27/11/12].
- [43] [en línea] http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/549/1/Capitulo_2_Usabilidad_v1_0.pdf [Fecha de consulta: 03/12/12].
- [44] [en línea]. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/622/3/Capitulo4.pdf> [Fecha de consulta: 03/12/12].